

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE
FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO INŽINIERSTVA
1125119

VYUŽITIE MALÝCH VODNÝCH NÁDRŽÍ

2010

Milan VALKOVIČ

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE
FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO INŽINIERSTVA

VYUŽITIE MALÝCH VODNÝCH NÁDRŽÍ

Bakalárska práca

Študijný program:	Pozemkové úpravy a Gis
Študijný odbor:	6. 1. 11. Krajinárstvo
Školiace pracovisko:	Katedra krajinného inžinierstva
Školiteľ:	Ing. Helena Horníková, PhD
Konzultant:	Ing. Helena Horníková, PhD

Nitra, 2008

Milan Valkovič

Čestné vyhlásenie

Podpísaný Milan Valkovič, vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Využitie malých vodných nádrží“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry. Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 25. mája 2010

Milan Valkovič

Pod'akovanie

Dovoľujem si pod'akovať vedúcemu bakalárskej práce pani Ing. Helene Horníkovej, PhD. za rady, pomoc a odborné vedenie, ktoré mi poskytla pri vypracovávaní Bakalárskej práce.

Abstrakt

Malé vodné nádrže sú v súčasnosti neodmysliteľnou zložkou životného prostredia. Tieto vodné nádrže plnia mnoho funkcií: zásobnú, ochrannú, vsakovaciu, asanačnú, vyrovnávaciu a čistiacu. Taktiež plnia estetický a rekreačný význam v našej krajine, sú mimoriadne potrebné pre poľnohospodárstvo, priemysel, energetiku a v neposlednom rade pre obyvateľstvo ako zdroj vody, využívajú sa ku chovu a lovu rýb, chránia obývané oblasti a poľnohospodársku pôdu pred záplavami a ničivými účinkami vodnej erózie, znižujú veľké prietoky a naopak zvyšujú a optimalizujú malé prietoky. Zámerom práce bolo vytypovanie a zhodnotenie dvoch malých vodných nádrží v blízkom okolí môjho bydliska pre ich rekreačné využitie. Vybrané boli nádrže, štrkovisko Veľký Cetín a štrkovisko Komjatice. Informácie o daných štrkoviskách boli čerpané z knižnej literatúry a od miestnych obyvateľov zainteresovaných vybranými lokalitami. Bolo vybraných 6 hlavných hodnotiacich faktorov: prírodné, klimatické, vodohospodárske, faktory technického stavu nádrže, faktory rekreačnej využiteľnosti a negatívne faktory. Pomocou hodnotiacich faktorov bol zhodnotený stav nádrží z hľadiska ich rekreačného využitia, ktorý ukázal že riešené štrkoviská majú vhodné podmienky pre rekreáciu a v budúcnosti za dodržania podmienok ako je zlepšenie kvality vody, dobudovanie sociálnych zariadení a služieb, vybudovanie prístupových komunikácií môžu slúžiť ako rekreačné centrá poskytujúce oddych, športové príležitosti a hodnotné zážitky pre ľudí.

Kľúčové slová: malá vodná nádrž, rekreácia, štrkovisko

Abstrakt

Small water reservoirs are nowadays undoubtedly part of the environment. These reservoirs pursue various functions: stock, protective, soaking, sanative, cleaning. They also have esthetical and vacational purpose. In our country they are very important for agriculture, industry, energetics and never the less as a source of fresh water for people. They are also used for fish breeding and fishing, they protect inhabited areas and agricultural land from floods and disastrous impact of water erosion. They reduce high water flows and they also increase and optimize low water flows. The aim of this thesis was to target and review two small water reservoirs in my neighborhood for their vacational usage. The gravel deposits near villages of Velký Cetín and Komjatice were targeted. The information about selected gravel deposits were taken from several printed sources and local inhabitants from areas mentioned above. Six following ranking factors were chosen: natural, climatic, water-resources, factors of technical state of reservoirs, factors of vacational usage and negative factors. Using the ranking factors, the state of reservoirs was reviewed from the point of view of their recreational usage. It showed that mentioned reservoirs can be used for recreational purposes. And in the future after the water quality will be improved, sanitary facilities, services and infrastructure will be built they can serve as vacational centre that can provide relax, sport activities and unforgettable experiences for people.

Obsah

Úvod	7
1 Prehľad literatúry	9
1.1 História malých vodných nádrží na území Slovenska.....	9
1.2 Definícia malej vodnej nádrže	10
1.3 Rozdelenie malých vodných nádrží	12
1.3.1 Členenie podľa účelu	12
1.3.2 Členenie podľa zdroja vody	17
1.3.3 Členenie podľa umiestnenia	18
1.3.4 Členenie nádrží podľa typu	20
1.4 Technické riešenie malých vodných nádrží.....	20
1.4.1 Rozdelenie nádržového priestoru	21
1.4.2 Hrádze malých vodných nádrží.....	22
1.4.3 Objekty malých vodných nádrží.....	24
1.4.4 Prevádzkový poriadok malých vodných nádrží	37
1.4.5 Údržba malých vodných nádrží.....	38
1.5 Rekreačia a rekreačné nádrže.....	39
1.5.1 Rekreačia	39
1.5.2 Rekreačia pri vode	40
1.5.3 Rekreačné nádrže	41
1.5.4 Opatrenia pri rekreačných malých vodných nádržiach.....	45
1.5.5 Kvalita vody prírodných kúpalísk.....	46
2 Cieľ práce.....	47
3 Metodika práce	48
3.1 Faktory ovplyvňujúce rekreáciu pri vode.....	48
3.2 Popis vytypovaných malých vodných nádrží	58
3.2.1 Popis štrkoviska Veľký Cetín.....	58
3.2.2 Popis štrkoviska Komjatice.....	59
4 Výsledky a diskusia	60
5 Záver	65
Zoznam použitej literatúry	66
Prílohy.....	68

Úvod

Tam kde niet vody, niet ani života. Voda je najrozšírenejšou látkou na Zemi. Je podstatnou zložkou biosféry a má popri pôde prvoradý význam pre zabezpečenie výživy ľudstva. Človek bez kyslíka umiera o niekoľko minút, bez vody o niekoľko dní, bez potravy o niekoľko týždňov.

Jedným zo základných zdrojov biosféry je voda, ktorá pre ľudskú spoločnosť plní mnoho funkcií. Človek ju používa na osobnú potrebu a spotrebu, na poľnohospodársku a priemyselnú výrobu, rekreáciu, na premenu energetického potenciálu a na dopravu. Čím sa voda začala viac využívať, tým viac jej pomaly, ale iste začalo akosi ubúdať. Dnes na konci éry uhlia a nafty, v dobe elektriny, uránu a počítačov, začína byť voda vážnym problémom. Nesmieme zabudnúť, že voda má takúto silu a moc v našom živote. Je to memento našej civilizácie. Musíme stále poznávať cenu vody, lebo až ju raz naozaj spoznáme, môže byť už neskoro.

Zdrojmi vody, ktorými môžu byť jazerá, prirodzené vodné toky alebo umelé nádrže, sú odjakživa stredobod záujmu človeka, vďaka tomu, že zabezpečovali mnoho k životu prospešných funkcií. Všetky živé organizmy vrátane človeka sústredovali svoj pohyb a domov s následným rozvojom v blízkosti riek a jazier.

S rozvojom rastlinnej výroby stúpala významnosť využívania vody a zabezpečovania pre závlahové účely. Živočíšna výroba takisto vyžadovala nezávadné zdroje vody. Človek objavil energetický potenciál tečúcej vody v situáciách pre pohon mlynského kolesa, čerpadiel a podobne. V mnohých krajinách sa voda používa k zavlažovaniu v poľnohospodárstve, ale aj v domácnosti. Voda sa tiež používa pri výrobe elektrickej energie vo vodných elektrárnach. Vodné elektrárne využívajú energiu padajúcej vody k pohonu turbín, ktoré poháňajú generátory. Voda odvedená alebo vyňatá z prirodzeného kolobehu tvorí tzv. abstrakčný dopyt, zatiaľ čo voda používaná k rekreačným účelom, v doprave a k likvidácii odpadov dopyt neabstrakčný. V priemyselných krajinách spotrebujú továrne a elektrárne ohromné množstvá vody. Najviac vody spotrebujú tepelné elektrárne, ktoré spaľujú palivo kvôli výrobe elektrickej energie. Tie spotrebujú približne 13,6 miliárd litrov vody denne.

Už v minulosti sa na našom území vybuďovalo veľké množstvo malých vodných nádrží slúžiacich rôznym účelom. Išlo vo veľkej miere o viacúčelové nádrže, ktorých funkcia bola a je taktiež v súčasnosti zameraná na napĺňanie poľnohospodárskych, priemyselných, rybochovných, alebo ochranných zámerov. Počas obdobia posledných rokov sme sa však stále častejšie stretávali s problémami nedostatočnej údržby a starostlivosti o tieto vodné stavby, čo má za následok neefektívne využívanie ich potenciálu. Tieto problémy sú viditeľné napríklad na hrádzach nádrží a na ich funkčných objektoch, alebo na zanesených akumuláčnych priestoroch malých vodných nádrží.

1 Prehľad literatúry

1.1 História malých vodných nádrží na území Slovenska

Umelé vodné nádrže na našom území boli budované pravdepodobne už v 8. a 9. Storočí nášho letopočtu. Od polovice 14. storočia sa technika výstavby natoľko rozvinula, že sa budovali vysoké zemné hrádze v širokých údoliach nížinných tokov a taktiež boli stavané rybníky v močaristých rovinách. Rybníky, ktoré vznikli v 13. a 14. storočí prispeli k ozdraveniu celých krajín a cestná sieť vybudovaná na ich hrádzach pomohla k rozvoju obchodu so susednými krajinami. Začiatkom 15. Storočia skončila prvá éra budovania rybníkov na území Československa. Na Slovensku v okolí Banskej Štiavnice sa začínajú od konca 16. Storočia využívať malé vodné nádrže pre energetické a technologické účely baníctva (tzv. tajchy).

Banskoštiavnické tajchy – svetové dedičstvo UNESCO. Výskyt drahých rúd v okolí Banskej Štiavnice patrili k najvýznamnejším náleziskám v Uhorsku. Na prelome 15. a 16. Storočia bolo potrebné pre činnosť baníctva hľadať nové zdroje energie – a to bola voda. Táto potreba ovplyvnila rozmach vodného staviteľstva v tejto oblasti. Boli využité unikátne riešenia, ktorých význam pretrváva do dnešných časov. Vybuďovala sa sústava 60 vodných nádrží tajchov, účelom ktorých bolo zadržať dažďové vody pre jej využitie na banskú činnosť. Ich vzájomným prepojením a najmä účelovým viacnásobným využitím spádu vody vznikol originálny vodohospodársky systém najväčší v strednej Európe. Nádrže boli výnimočné aj svojim technickým riešením a to svojou výškou v období budovania najvyššie zemné hrádze na svete, ale aj odvážnym technickým riešením – najstrmšie svahy. V tomto období na odčerpanie banských vôd sa využíva ďalší technický unikát tých dôb – vodostĺpcový čerpací stroj. Súčasťou tajchov bola dôkladne premyslená sústava zberných kanálov – jarkov, ktorá zabezpečovala plnenie nádrží (130 km). Väčšia časť sústavy je funkčná aj v súčasnosti. Využíva sa ako zdroj pitnej vody ale aj pre rekreačné účely a rybárstvo (VÚVH,2001).

1.2 Definícia malej vodnej nádrže

Za vodnú nádrž je považovaný umelo alebo prirodzene vytvorený priestor, ktorý sa v závislosti na čase plní a vyprázdňuje vodou. V užšom slova zmysle rozumieme pod vodnou nádržou vytvorený vodný objekt, ktorý je určený na hromadenie alebo zachytávanie vody. Tento objekt vyrovnáva nerovnomernosti medzi prítokom vody do nádrže a naopak odberom vody z nádrže.

Malé vodné nádrže sú neoddeliteľnou súčasťou našej poľnohospodárskej krajiny a významne napomáhajú k ochrane a tvorbe životného prostredia. Vodné nádrže plnia funkciu zásobnú, ochrannú, vyrovnávaciu, akumuláciu, asanačnú, záchytnú, vsakovaciu a čistiacu. Dôležitý je aj ich význam rekreačný, estetický a hygienický. Každá nádrž plní určitú dominantnú funkciu a niekoľko vedľajších funkcií. Malé nádrže významne prispievajú k zlepšeniu kvality vody v povodí a majú mimoriadny nezastupiteľný význam v oblastiach s malými vodnými tokmi a riedkou hydrografickou sieťou. Malé vodné nádrže významne prispievajú k dosiahnutiu súladu medzi kapacitou vodných zdrojov, kvalitou vody a nárokmi všetkých užívateľov v rámci daného priestoru a času (JURÍK, 2007).

Na území Slovenska evidujeme 200 malých vodných nádrží, ktoré boli vybudované pre účely závlah pod správou bývalej Štátnej melioračnej správy, ktorá neskôr vznikla. Tieto nádrže sa potom dostali do Slovenského pozemkového fondu a neskôr do správy Slovenského vodohospodárskeho podniku. Okrem toho existujú ďalšie nádrže vo vlastníctve obcí, rôznych organizácií aj súkromníkov (ČISTÝ, 2003).

Pod názvom malá vodná nádrž sa súhrnne označuje umelá nádrž, ktorá má malú hĺbku vody, menší objem a zatopenú plochu, ktorá slúži pre rôzne vodohospodárske účely. Sú situované v rôznych vhodných terénnych polohách, väčšinou pomocou zemných hrádzí a upravujú sa tak, aby boli ľahko ovládateľné pri vypúšťaní a napúšťaní vody a pri regulácii vody z hľadiska výšky hladiny.

STN 73 68 24 definuje **malé vodné nádrže**, teda aj poldre niekoľkými podmienkami:

a, Objem nádrže po hladinu ovládateľného priestoru nie je väčší ako 2 mil. m³.

b, Najväčšia hĺbka vody v nádrži nepresahuje 9 m.

c, Storočný prietok(Q100) v profile hrádze nie je väčší ako 60 m³.s⁻¹, alebo u nádrží do ktorých je voda privádzaná umelo, nepresahuje túto hodnotu súčet Q100 z vlastného povodia nádrže a kapacity privádzača.

Z technického hľadiska je vhodné rozlišovať tri druhy umelých nádrží; nádrže údolné, rybníčné a účelové. Aj keď medzi týmito druhmi je veľa prechodných typov môžeme vymedziť hlavné znaky údolných nádrží takto: stavajú sa vždy vo vyvinutých riečnych údoliach, ktoré sa na vhodnom mieste uzavrujú relatívne vysokou hrádzou, ktorá vzdúva vodu podstatne vyššie než bola pôvodná hladina rieky v mieste priehradnej hrádze. Do tejto skupiny patria napríklad závlahové nádrže. Sú zvyčajne prietochné, t.j. celý vodný tok preteká cez nádrž. Nad priehradou vzniká rozľahlé a aspoň pri hrádzi pomerne hlboké vodné teleso, ktorého obsah umožňuje výrazne vyrovnávať riečne prietoky. Zdroj údolnej nádrže musí byť výdatný aspoň v časti roku. Naproti tomu nádrže rybníčného typu sú plytkejšie, zahĺbené pod úroveň terénu alebo ohradzované nižšou zemnou hrádzou a môžu byť plnené aj zo slabších vodných zdrojov. Pri väčších zdrojoch vody sa budujú ako neprietochné, čiže do nádrže priteká iba časť prietoku z vodného zdroja. Nie sú viazané na riečne údolie a preto môžu byť vybudované kdekoľvek v povodí, vrátane pramennej oblasti. Rozdiel medzi rybníčnými nádržami rôznymi účelovými nádržami vyplýva najmä z funkčného hľadiska – rybníky sú určené predovšetkým na chov rýb, účelové nádrže plnia primárne rôzne špecifické úlohy hospodárske, asanačné, rekreačné, ochranné atď. (ŠÁLEK, 2001).

Viacúčelové malé vodné nádrže (MVN) sú dielom človeka, vytvorené v prvom rade za účelom využitia potenciálu vodného toku a efektívneho hospodárenia s vodou. Z hľadiska vodohospodárskeho aj ekologického majú v krajine jedinečný a nenahraditeľný význam. Slúžia na závlahu, rybárstvo, rekreáciu, šport, retenčné nádrže sú budované za účelom protipovodňovej ochrany a slúžia ako zásobáreň vody v povodí. Vodné plochy, pôvodne vybudované človekom, sekundárne vytvárajú nové podmienky

pre rozvoj fauny. Ich funkcia a význam v systéme vodných ekosystémov Slovenska, predovšetkým v súvislosti so zachovaním a rozvojom druhovej a genetickej diverzity, sú skoro neznáme. Umelé neurónové siete sa v súčasnosti stávajú veľmi silným nástrojom pri analýze vzťahov, korelácií a zároveň modelovaní a predpovedaní vývoja študovanej entity v budúcnosti. Svojimi možnosťami prekonávajú klasické štatistické metódy a zároveň sú schopné identifikovať súvislosti medzi zdanlivo nesúvisiacimi súbormi dát. Ich veľkou prednosťou je schopnosť „učiť sa“ zo zadaných dát a následne predpovedať vývoj pri aplikácii v ďalších štúdiách. Malé vodné nádrže Slovenska boli dodnes považované predovšetkým za zdroj vody alebo energie, miesto rekreácie a športu. Vzhľadom k tomu neexistuje odhad, akou mierou prispievajú k rozvoju akvatickej biodiverzity, aj keď tvoria podstatnú časť vodných ekosystémov Slovenska. Je veľmi pravdepodobné, že tvoria významný zdroj biodiverzity, či už druhovej alebo aj genetickej a je tiež skoro isté, že správnym manažmentom zohľadňujúcim ekologickú stabilitu by sa ich funkcia a kvalita mohli podstatne zlepšiť. Návrh manažmentu, zohľadňujúci okrem ich hospodárskej a spoločenskej funkcie aj ekologickú hodnotu, môže významne prispieť k trvalo udržateľnému rozvoju akvatickej biodiverzity Slovenska pri zachovaní pôvodného účelu nádrží (ČIAMPOR et al., 2008).

1.3 Rozdelenie malých vodných nádrží

1.3.1 Členenie podľa účelu

Pri členení malých vodných nádrží sa prihliada na vodohospodárske účely, ktorým malé vodné nádrže slúžia. Všetky tieto potreby povahy ochrannej, zásobovacej, výrobnnej, hospodárskej, rekreačnej a iných, môžu plniť jednotlivé nádrže komplexne, ale však výhodnejšie je, aby sa prispôbovali v celkovom usporiadaní k hlavnému účelu, pre ktorý boli vybudované a prevádzkované.

Účelovo vymedzené skupiny malých vodných nádrží sa vyznačujú špecifickými znakmi a podmienkami, dôležitými pre ich návrh, výstavbu a realizáciu, preto ich delíme na :

- rybochovné;
- závlahové;
- ochranné;
- hospodárske;
- rekreačné.

Rybochovná nádrž

Rybochovné nádrže (rybníky) vytvárajú optimálne vodné prostredie pre chov rýb. Do tejto skupiny sa zaraďujú ľubovoľne rybníky, výťažníky, komorové rybníky, karanténne nádrže a podobne. Hospodárske nádrže sú určené k plneniu konkrétnych hospodárskych funkcií. Do tejto skupiny patria protipožiarne nádrže, nádrže pre chov, nádrže určené na pestovanie vodných rastlín, napájacie nádrže, výtopové nádrže a revitalizačné nádrže. Rybníky plnia dominantnú rybochovnú funkciu a niekoľko dôležitých vedľajších funkcií. Rybníkom označujeme umelú vodnú nádrž určenú ku chovu rýb s možnosťou pravidelného vypúšťania (J. ŠÁLEK – Z. MIKA – A. TRESOVÁ, 1989).

Podľa (JÚVA – HRABAL – PUSTĚJOVSKÝ, 1980) – sa rybníky zriaďujú rovnako ako iné malé vodné nádrže na podklade odborne vypracovaných a schválených projektov, v ktorých sa rieši ich stavebné usporiadanie, zaisťujúce ich riadnu prevádzku a trvalo vysokú produktivitu rybníčného hospodárstva. Do obsahu týchto návrhových prác patrí celková úprava rybníčnej nádrže, jej vybavenie prevádzkovými a bezpečnostnými objektmi a vymedzenia úloh rybníčnej prevádzky.

Závlahová nádrž

Závlahové malé vodné nádrže sú budované aby plnili zásobnú funkciu, alebo vyrovnávaciu. Závlahové nádrže zásobné poskytujú vodu pre miestne závlahy menších rozloh, pretože ležia mimo oblastí veľkoplošných a iných zásobných zdrojov.

Zásobný objem nádrží musí byť zaistený pre potrebné množstvo závlahovej hmoty so zreteľom na jej časové využívanie a v situačnom riešení musia nádrže umožňovať ekonomický rozvod tlakovej vody pri závlahe postrekom, alebo gravitačný (samospádový) rozvod pri závlahových spôsoboch náhonových. Účelom závlahových nádrží vyrovnávacích je vytvárať potrebné zásoby vody pre krátkodobé riadenie odberu vo veľkoplošných závlahových sústavách a vyrovnávať prietokové pomery v závlahových sieťach (J. ŠÁLEK – Z. MIKA – A. TRESOVÁ, 1989).

Ochranná nádrž

Ochranné nádrže tiež retenčné patria k základným vodohospodárskym opatreniam určeným na ochranu krajiny, objektov a zariadení pred nepriaznivými účinkami veľkých vôd. Ich hlavnou úlohou je zachytenie vrcholu povodňovej vlny a splavenín v ochrannom (retenčnom) priestore nádrže a jej transformácia na prijateľnú hodnotu. Ochranné nádrže charakteru malých vodných nádrží sa využívajú hlavne v horných častiach povodia s malými vodnými tokmi a v urbanizovanom prostredí, predovšetkým na zachytenie, využitie, dočasnú akumuláciu a neškodné odvedenie dažďových vôd.

Funkciu ochrannú plnia účelové nádrže s presne definovaným ochranným priestorom, u ktorých je ochranná funkcia dominantná. Túto funkciu plní tiež v obmedzenom rozsahu väčšina malých vodných nádrží neovládateľných ochranným priestorom.

Ochranným priestorom zabezpečujú nielen ochranu pred veľkými vodami, ale zachytávajú aj splachy z povodia. Ostatné nádrže plnia túto funkciu ako vedľajšiu. Ďalším rozlišujúcim kritériom je umiestnenie nádrží v poľnohospodárskej krajine, spôsob nakladania s povodňovými prietokmi, hospodárenie s vodou a podobne (ČISTÝ, 2005).

Rozdelenie ochranných nádrží podľa J. ŠÁLEK – Z. MIKA – A. TERESOVÁ na nádrže **suché**, ktoré využívajú ochranný priestor na zachytenie časti alebo celého objemu povodňových odtokov. Znižujú kulmináciu povodňového prietoku a po priechode povodňovej vlny sa riadenie vyprázdňujú. Dno suchých ochranných nádrží sa využíva k poľnohospodárskym, resp. k lesníckym účelom (výsadba rýchlorastúcich drevín). **Ochranné** nádrže s presne vymedzeným priestorom transformujú povodňovú vlnu a po

jej prechode riadene vyprázdňujú ochranný priestor až po hladinu malého zásobného priestoru, ktorý je využívaný k rôznym účelom.

Protierózna nádrž

Protierózne vodné nádrže sú dôležitou súčasťou opatrení v boji proti vodnej erózii a všetkým jej sprievodným javom. Protierózne nádrže plnia predovšetkým tieto funkcie:

- zachytávajú časť alebo celý povodňový prietok alebo splaveniny, a tým chránia územie pod nádržou pred eróznymi účinkami veľkých vôd;
- znižujú pozdĺžny sklon, a tým znižujú eróznny účinok pretekajúcej vody;
- zvyšujú pôdnu vlhkosť v okolí nádrže a pod nádržou a vytvárajú podmienky pre lepší vegetačný kryt;
- odstraňujú vzniknuté poruchy, napr. asanujú strže a podobne;
- zlepšujú kvalitu vody pod nádržou,
- nadlepšujú prietoky pod nádržou a infiltráciou prevádzajú časť zadržanej vody do podzemných vôd.

Protierózne záchytné nádrže sú určené na zachytávanie splavenín, ktoré prichádzajú z povodia do nádrže. Priebeh zanášania a množstvo zachytených naplavenín závisí na stupni erózneho narušenia povodia, reliéfe a sklone terénu, intenzite dažďových zrážok, pôde, vegetačnom kryte, použitých protieróznych opatreniach a podobne. Protierózne usadzovacie nádrže sú určené výhradne na zachytávanie splavenín. Navrhujú sa zvyčajne dve, najčastejšie obdĺžnikové, zemné, so spevneným dnom a stenami, prispôsobené k ťažbe usadenín. Na protierózne účely sa budujú ploché, plytké, usadzovacie nádrže. Alternatívnym riešením sú usadzovacie nádrže s vertikálnym prúdením. Okolie usadzovacích nádrží sa spevňuje, sedimenty z nádrže sa ťažia bežnými mechanizačnými prostriedkami (ČISTÝ, 2005).

Vsakovacia nádrž

Vsakovacie nádrže tiež nazývané infiltračné nádrže sa navrhujú k zachyteniu, krátkodobej akumulácii a prevedeniu povrchových vôd vsakom do podzemných vôd. V oblastiach s nedostatočnou zásobou podzemnej vody, sa navrhujú špeciálne infiltračné nádrže rôzneho pôdorysného usporiadania. Infiltračné výtopové zdrže sa využívajú k závlaha lužných lesov a prispievajú k ich záchrane.

Nárazová nádrž

Nárazové nádrže sú určené k vyrovnaniu nárazových prietokových vln vo vzdialených profiloch toku pri riadení prietoku vo vodnom toku pod kompenzačnou nádržou a pod. Vyrovnávaciu schopnosť týchto nádrží sa využíva k vyrovnaniu prietoku pod malými vodnými elektrárňami.

Hospodárska nádrž

Hospodárske malé vodné nádrže zaisťujú vodu pre rôzne miestne špeciálne potreby v sídliskách, predovšetkým vidieckych. Plnia funkciu zásobnú pri dodávke vody pre vodárenské, poľnohospodárske, priemyselné a iné účely, alebo funkciu čistiacu pri čistení a dočistení odpadových vôd i funkciu okrasnú vo verejných parkoch, záhradách a podobne. Majú spravidla menšie rozmery, objem 250 – 3000m³ a sú prispôsobené účelu, ktorému slúžia.

Rekreačná nádrž

Rekreačné vodné nádrže tvoria vodné nádrže určené k prevádzkovaniu vodných športov, dopĺňujú sa špeciálnym vybavením, upraveným prístupom do vody, oddeleným parkoviskom, plochami na opaľovanie, sociálnym zariadením a špecifickou úpravou okolia nádrže. Prírodné kúpaliská tvoria nádrže s vodou požadovanej kvality, piesčitým dnom, v zalesnenom území a sú určené predovšetkým ku kúpaniu. Liečebné nádrže prírodného typu využívajú liečebné účinky vody k liečebným účelom (J. ŠÁLEK – Z. MIKA – A. TRESOVÁ, 1989).

1.3.2 Členenie podľa zdroja vody

Zoskupuje malé vodné nádrže podľa vodných zdrojov, z ktorých sú zásobené vodou pri plnení po vyprázdnení a krytie úbytkov (vzniknutých odberom, výparom z hladiny, priesakom dna a bokmi nádržného priestoru). Z tohto hľadiska sa rozlišujú:

- zásobenie po vyprázdnení;
- krytie úbytkov vzniknutých odberom;
- zásobenie pri výpare z hladiny i priesakom dna a bokmi nádržného priestoru.

Patria sem nádrže dažďové, pramenné a riečne, alebo potočné.

Dažďová nádrž

Dažďové nádrže majú spravidla menšie rozmery, nachádzajú sa v územných kotlinách bez stáleho prietoku vody, ich zdrojom vody je len prítok vody z dažďov alebo topiaceho sa snehu príslušného povodia. Nie sú plne zaistené v zásobovaní vodou. Preto sa od nich vyžaduje priemerná hĺbka aspoň 2m s nepriepustným dnom a strmými svahmi, aby boli straty pri výpare a priesaku čo najmenšie. Napúšťané by mali byť hlavne na jar, kedy majú väčší prietok. Ich vodohospodársky význam spočíva v tom, že zachytávajú a zmierňujú erózne škodlivé odtoky počas prudkých dažďov a topenia snehu. Voda z nich je používaná pre zásobovacie, závlahové a iné účely.

Pramenná nádrž

Zdrojom vody pre pramenné nádrže je výver podzemnej vody v dne a brehových svahoch. Nádrže sú vhodné v prípade ak zaisťujú bezpečné zásobenie a rýchle napúšťanie nádrže z jari, alebo v kombinácii s prítokom snehovej a dažďovej vody. Podzemná voda je z pravidla chladná a čistá, tým pádom po prevzdušnení je vhodná k chovu studenovodných rýb (pstruh) a naopak po prehriatí k zásobovacím účelom. Zvláštnym typom týchto nádrží sú štrkoviská, pieskovne, lomy a terénne poklesy, ktoré vypĺňa podzemná voda a po úprave sú schopné plniť funkciu malej vodnej nádrže.

Podľa Katalógu biotopov Slovenska sa medzi vodné nádrže zaraďujú aj materiálové jamy (podzemnou vodou zaplavené priehlbiny po ťažbe štrku, piesku, ílu a pod.) a zaplavené staré lomy a bane. V porovnaní s priehradami a rybníkmi (napúšťanými povrchovou vodou) sa však tieto antropogénne ekosystémy výrazne odlišujú, najmä pokiaľ ide o pôvod a kvalitu vody v nich (podzemná voda, často s vysokým obsahom rozpustených – vylúhovaných minerálnych látok), ako aj charakterom brehov a vodného substrátu. Pri ich vzniku ide o nádrže oligotrofného charakteru, postupne môžu nadobúdať charakter eutrofných vôd (Pado, 2006).

Riečna nádrž

Riečne nádrže taktiež nádrže potočné, sú zásobované vodou z riek a potokov. Majú najbezpečnejší zdroj vody. Budujú sa priamo na tokoch ako nádrže prietochné alebo mimo tokov ako neprietochné, inak povedané bočné s vlastným napájacím kanálom. Riečne nádrže sa nemôžu napúšťať nečistými závadnými vodami, týmto sa vyhneme ohrozeniu rýb a zanášaniam nádrží. Prietochné nádrže nie sú regulovateľné v mieste prítoku, takto nimi pretekajú aj veľké vody, takže do istej miery zabezpečujú ochranný účel. Musia byť zabezpečené bezpečnostným prelivom, ktorý slúži k odvedeniu vody pod nádrž. Keďže sa nachádzajú v priamom prietoku vodného toku sú zanášané splaveninami, trpia značným kolísaním hladiny, týmto pádom sú menej vhodné pre chov rýb. Závalu kolísania hladiny do istej miery zlepšujú odtokové nádrže odľahčené od veľkých vôd odtokovým kanálom. Bočné nádrže, ktoré sú oddelené bočnou hrádzou celkom odstraňujú kolísanie hladiny. Bočné hrázde môžeme navrhovať taktiež mimo údolia napájacieho toku a to aj v susednom údolí, ktoré nemá stály vodný tok.

1.3.3 Členenie podľa umiestnenia

Rozdelenie podľa umiestnenia rieši otázku umiestnenia nádrží, ktoré prihliada na ich funkciu a prírodné podmienky. Účel nádrže vyplýva z funkcie a z prírodných podmienok je nutné preriešiť najmä tieto podmienky : klimatické (slnečnosť, náveternosť a iné), hydrologické (umiestnenie a vlastnosti vodného zdroja), pedologické podmienky

(vlastnosti pôdy, priepustnosť), ďalej sú to terénne podmienky (sklonitosť a členitosť) a iné. Z pohľadu polohy sa delia nádrže na vidiecke, lúčne a lesné.

Vidiecka nádrž

Vidiecke malé vodné nádrže sú zriaďované priamo v sídelnej oblasti, na okraji sídiel, alebo najlepšie v miestach dobre prehrievaných a chránených zastavaným územím a stromami pred chladnými vetrami. Sú značne prevažne menšou hĺbkou aj rozmermi. Navrhujú sa pre rôzne účely, ochranné, rybochovné, zásobné a požiarne. Nežiaducou súčasťou takto umiestnených nádrží sú často splašky, ktoré môžu ohroziť zdravie ľudí.

Pol'ná nádrž

Pol'né nádrže patria medzi najčastejšie navrhované nádrže a zriaďujú sa prevažne v údoliach, na hranici polí, pre rybochovné účely, v teplejších polohách, dobre osvetlené a s ochranou pred chladným vetrom. V iných polohách tiež slúžia ochrannej funkcii alebo zásobnej pre hospodárske použitie. Nevýhodou je, že počas dažďov a topenia snehu sú „bohatšie“ o erózne splachy ornice a o rôzne hnojivá zo susedných polí, v tomto prípade sú zanášané s intenzívnym porastom.

Lesná nádrž

Lesné nádrže nájdeme v lesoch, často v tienenom prostredí. Prípade väčšej rozlohy sú čiastočne preslňované. Ich voda je studená najmä pri prítoku chladných lesných prameňov a znečistená z opadaného hnojúceho lístia.

Lesná nádrž má hlavne účel zásobný a zaisťuje vodu okrem miestnych závlah a rôznych iných spotrebísk, tiež požiarne nádrže na sídliskách a nižšia nádrž pod sídliskom, ktorá má hlavne funkciu rybochovnú, poprípade dočist'ovaciu (JÚVA – HRABAL – PUSTĚJOVSKÝ, 1980).

Lúčna nádrž

Lúčne nádrže sa zriaďujú podobne ako poľné nádrže, ale medzi lúkami, tým pádom obsahujú menej erózných nečistôt ako poľné nádrže.

1.3.4 Členenie nádrží podľa typu

Členenie podľa typu malých vodných nádrží závisí od spôsobu vytvorenia ich nádržného priestoru, poznáme hrádzové, zahĺbené a kombinované.

- *Hrádzový typ nádrže* – jej priestor je vytvorený zo zemnej hrádze, ktorá je situovaná po obvode, kde údolie čelnej hrádze je vždy zo zeme. Hrádzové nádrže sú prevažne priepotočné a pomerne rozľahlé.
- *Zahĺbený typ nádrže* – priestor u tohto typu nádrže je zapustený pod úroveň okolitého terénu, môže to byť jama alebo priestor po ťažbe hornín (uhlie) alebo aj zemín (piesok).
- *Kombinovaný typ nádrže* – priestor nádrže je tvorený aj zahĺbením aj zahrádzovaním. Pri riešení vodnej nádrže je potrebné stanoviť ich podmienky polohové, stavebné, účelové, ekonomické a mnoho ďalších.

1.4 Technické riešenie malých vodných nádrží

Pri riešení technického usporiadania malých vodných nádrží je potrebné dbať predovšetkým na to, aby navrhnutá nádrž spĺňala účel pre ktorý má byť vybudovaná, aby bola zaistená bezpečnosť, dlhá životnosť, spoľahlivosť, jednoduchá a bezpečná prevádzka. Je potrebné dbať o ekonomickú stránku riešenia s pokiaľ možno čo najnižšími nákladmi. V jej záujme sa pre výstavbu používajú predovšetkým materiály z miestnych zdrojov v blízkosti stavby. Hlavné stavebné objekty malej vodnej nádrže alebo rybníka sú hrádza, prírodné a výpustné zariadenia, objekty na prevedenie veľkých vôd (bezpečnostné prepady), odbery a rôzne špeciálne zariadenia vyplývajúce zväčša z účelu nádrže (ČISTÝ, 2005).

1.4.1 Rozdelenie nádržového priestoru

Pri rozdelení nádržového priestoru u MVN sú známe tri funkčné časti: stály priestor (mŕtvy), zásobný priestor (akumulačný) a ochranný priestor (retenčný). U nádrž s funkciou závlahovou alebo hospodárskou sa obmedzuje nádržový priestor na priestor zásobný, ale pri ochranných nádržoch zásobná časť neexistuje, iba možno v malom rozsahu. Rybochovné nádrže nemajú stály priestor.

Stály priestor (mŕtvy)

Stály priestor môže zaberat' miesto medzi dnom nádrže a najnižšou prevádzkovo prípustnou hladinou alebo tiež hladinou stáleho nadržania, vypúšťa sa len zriedkavo vo výnimočných situáciách, napr. oprava alebo údržba zariadenia či dna nádrže. Voda, ktorá sa nachádza v tomto priestore nie je využívaná, takže možné zanášanie vyžaduje úplné vypustenie skoro každý rok (rybochovné nádrže tento priestor nemajú).

Zásobný priestor (akumulačný)

Zásobný priestor vyplňa miesto nad stálym priestorom a je obmedzený najvyššou prevádzkovou hladinou, v inom prípade hladinou zásobného priestoru. Zásobný priestor má hlavnú úlohu zásobovať vodu a je celkovo ovládaný odberným zariadením, takže objem vody v ňom sa môže využiť na závlahu či iné zásobné potreby. Kvalitná výdatnosť vodného zdroja a správne situovaný reliéf územnej nádržnej panvy určujú veľkosť objemu vody v zásobnom priestore. V prípadoch, keď nádrže vyžadujú úplné vysušenie dna (rybochovné, hospodárske), siaha tento priestor až ku dnu nádrže.

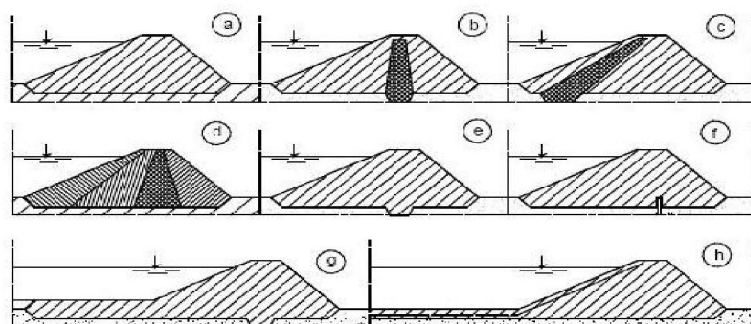
Ochranný priestor (retenčný)

Umiestnenie ochranného priestoru je nad zásobným priestorom, čím je obmedzený najvyššou vzduťou alebo maximálnou hladinou. Predmetom funkcie ochranného priestoru je zadržanie a sploštenie veľkých povodňových vôd, pred ktorými je nutné chrániť samostatnú nádrž z hľadiska ich škodlivých účinkov. Odtok z tohto priestoru má na starosti preliv, ktorý delí ochranný priestor na dve časti, na priestor ovládateľný (Ar),

ktorý leží pod korunou prelivu a na priestor neovládateľný (A_n) nad korunou prelivu siaha až po najvyššiu vzdutú hladinu. Objem ochranného priestoru je určený rozmerom prelivu daným od intenzity a trvania povodňového prítoku. Pri opakovanom napúšťaní nádrže je potrebné rátať aj s naplnením pôdneho priestoru z hľadiska toho, že voda z nádrže prevsiaknutá do pôdy a zadržaná v pôdnych póroch a dutinách sa prejavuje po vypustení nádrže aj viacmesačným podzemným prítokom k výpustu, kde následné odteká do odpadového toku, ktorý prospešne zavodňuje.

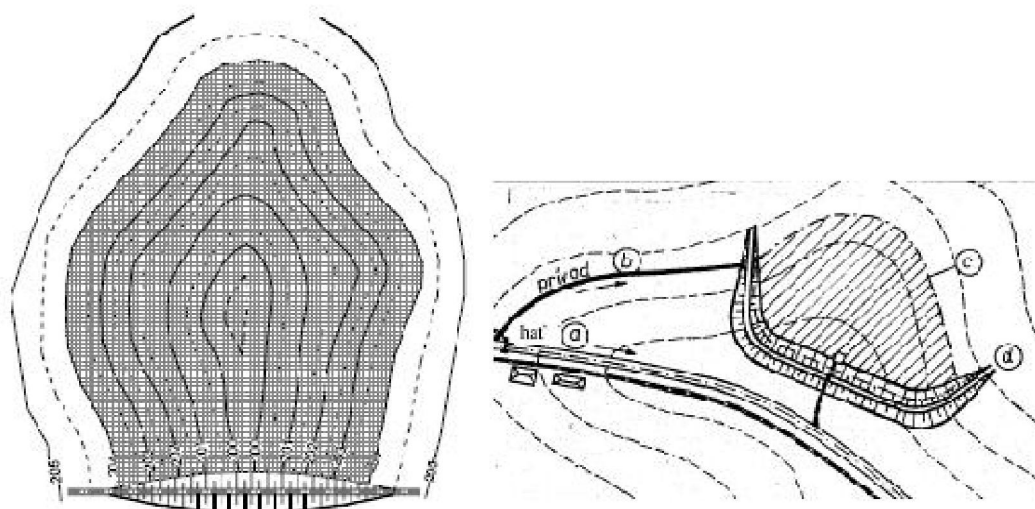
1.4.2 Hrádze malých vodných nádrží

Hrádze malých vodných nádrží podľa (ČISTÝ, 2005) – Hrádza je základným, najdôležitejším, najdrahším a najnebezpečnejším stavebným prvkom malej vodnej nádrže. Preto je nutné veľmi dôkladne pristupovať k návrhu jej osi, priečného profilu a k výberu vhodných materiálov. Hrádza sa navrhuje v priečnom profile lichobežníková, alebo so zloženým lichobežníkovým profilom. Podľa spôsobu uloženia zeminy v hrádzovom profile sa delia hrádze na homogénne a nehomogénne. Homogénna hrádza je zložená z jedného typu zeminy, hrádza nehomogénna je zložená z dvoch alebo viacerých druhov zemín, ktoré sa ukladajú do telesa hrádze oddelene. Homogénne hrádze je vhodné stavať do výšky 6 m.



Obr. 2.1 Priečne profily malých zemných hrádzí (ČISTÝ, 2005): a) jednoduchá homogénna hrádza; b) hrádza s vnútorným tesniacim jadrom; c) hrádza s návodnou tesniacou clonou; d) hrádza z rôznych materiálov; e) homogénna hrádza s tesniacim zámkom; f) homogénna hrádza s tesniacou štetovnicovou stenou; g) homogénna hrádza s návodným tesniacim kobercom; h) homogénna hrádza s tesniacou membránou z PVC.

Podľa umiestnenia v teréne sa hrádze delia na čelné, bočné a deliace. Deliaci hrádza rozdeľuje jedno vodné teleso na viac častí. Podľa pôdorysného usporiadania sa rozlišujú hrádze priame, lomené a zaoblené.



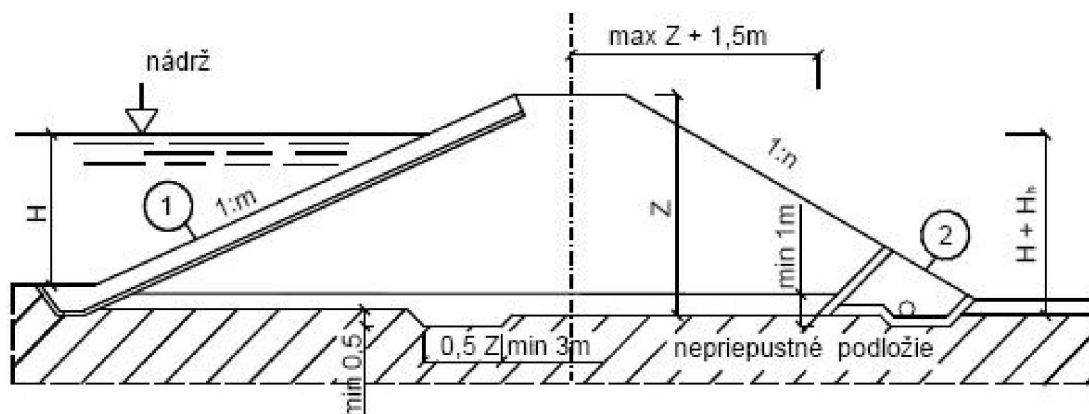
Obr. 2.2 Čelná a bočná hrádza (ČISTÝ, 2005). (a– vodný tok, b– prívodný kanál, c– brehová línia, d– hrádza).

K základným charakteristikám materiálov na stavbu hrádze patrí krivka zrnitosti, merná a objemová hmotnosť, pórovitosť, maximálna a minimálna vlhkosť, konzistencia a obsah organických látok. Z pôdno-mechanických vlastností predovšetkým šmyková pevnosť, stlačiteľnosť, priepustnosť v horizontálnom a vertikálnom smere.

Norma STN 73 6824 Malé vodné nádrže obsahuje pokyny pre zariadenie zemín na základne vizuálneho posúdenia a laboratórnych skúšok do skupín označených dvojpísmenným kódom. Z príslušnosti zeminy v skupine potom vyplýva vhodnosť jej použitia či už na výstavbu hrádze alebo na tesniacu či stabilizačnú časť nehomogénnej hrádze, norma tiež udáva odporúčané sklony svahov pre každý typ zemného materiálu.

Výber vhodného materiálu odporúča inžiniersko-geologický prieskum, ktorého úlohou je jednak nájsť v blízkosti navrhovanej nádrže lokality vhodných zemín, určiť ich pôdnomechanické vlastnosti, objemy zeminy, úroveň hladiny podzemnej vody v týchto zemníkoch a spôsob jej ukladania do telesa hrádze.

Zeminy na stavbu homogénnej hrádze musia byť dostatočne nepriepustné a konštrukčne stábe. Materiál hrádze má byť odolný voči objemovým zmenám vplyvom počasia alebo vplyvom presakujúcej vody. Najvhodnejšie sú pesčité hliny, zahlinené piesky, sprašové hliny, alebo prípadne silne zahlinené štrky. Tieto zeminy majú obsahovať 50 – 70% piesku a 50 až 30% ílovitých častíc. V uvedenom zložení vyplňajú jemné zeminy póry piesku a tým zabezpečujú vodotesnosť. Pri obsahu piesku väčšom ako 75% už zreteľne stúpa priesak hrádzou; pri zvýšenom podiele jemnej zeminy by sa síce zväčšila nepriepustnosť, ale zhoršili by sa stabilné vlastnosti, najmä šmyková pevnosť. Ílovité zeminy sú nevhodné nakoľko zle reagujú na navlhnutie a vysychanie. Zeminy pre stavbu homogénnych hrádzí nesmú obsahovať korene, kmene, pne, a podobné súčasti, ktoré by vytvárali preferenčné cesty pre priesak vody cez hrádzu. Jednotlivé kamene môžu byť v materiály pre stavbu hrádze obsiahnuté, po uložení do telesa hrádze sa však nesmú dotýkať a špáry medzi nimi musia byť vyplnené hlinito-ílovitým minimálne priepustným materiálom.



Obr. 2.3 Homogénna hrádza (ČISTÝ, 2005). (1– opevnenie filtrom, 2– pätká s filtrom a drénom)

1.4.3 Objekty malých vodných nádrží

Podľa (JURÍK, 2007) – Na zabezpečenie bezpečnosti nádrže, využívania dostatku vody v toku pod nádržou a tiež na zabezpečenie využitia naakumulovanej vody v nádrži sa na malej vodnej nádrži budujú funkčné objekty. Ich potreba alebo riešenie závisí od typu a využitia nádrže.

Na nádrži budujeme spravidla štyri druhy objektov:

- výpustné zariadenie;
- odberné objekty;
- bezpečnostný priepad;
- prírodné a výpustné kanál.

Objekty musia vyhovovať STN 73 6824 Malé vodné nádrže. Pre malé vodné nádrže sa spravidla používajú sypané zemné hrádze. Tu sa riešia ako samostatné objekty, alebo sa umiestňujú objekty do združeného funkčného bloku. Pri riešení malých vodných nádrží s predpokladaným využívaním na kombinované využívanie s chovom rýb sa navrhujú výpustné aj odberné zariadenia v spolupráci so správcom rybničného hospodárstva tak, aby vyhovovali potrebám vodohospodárskym aj chovu rýb. Pri návrhoch funkčných objektov a prístupe k nim je treba dbať aj na to, aby nenarušovali ráz krajiny a boli v súlade s prostredím, v ktorom sa nádrže nachádza.

Pozičné umiestnenia objektov

Každý objekt je umiestnený tak, aby bol založený do únosného a pokiaľ možno nepriepustného podložia. Ak sa objekt zakladá na priepustnom podloží, berú sa do úvahy účinky priesaku pod ich základmi a tým sa navrhujú také opatrenia, ktoré zaručia že nebudú porušené objekty alebo samostatná hrádza.

Je nutné sa vyvarovať takým riešeniam, keď dochádza počas zimného obdobia k zamŕzaniu pretekajúcej alebo presakujúcej vody v štólach, alebo v šachtách v dôsledku prievanu a tým k zmenšovaniu prietochného profilu, až upchaniu.

Základné podmienky pre dané riešenie:

- normálna prevádzka;
- okrajové podmienky alebo extrémne podmienky (teplo, chlad, zamŕzanie).

Vežové objekty sa stavajú mimo telesa hrádze, z dôvodu statického oslabenia hrádze. Vtokové objekty majú byť vysunuté pred tesniaci prvok hrádze. Dôležité je tiež aby sa prahy, sedlá neumiestňovali v podloží hrádze.

1.4.3.1 Výpustné objekty malých vodných nádrží

Výpustné objekty podľa (JURÍK, 2007) výpustné objekty sú zariadenia slúžiace k regulácii odtoku z nádrže, k plynulej výmene jej objemu, zaisteniu požadovaného prietoku v koryte pod nádržou a k prázdneniu nádrže. Sú riešené obyčajne tak, aby sa hladina zásobného priestoru mohla ustáliť na ľubovoľnej výške. U tých nádrží, ktoré nemajú mŕtvy priestor, sa ale žiada, aby bolo možné odvodniť dno nádrže, resp. vypustiť vodu z priestorov určených pre chov rýb.

Aby výpust mohol plniť tieto požiadavky, musí byť umiestnený do najhlbšieho miesta nádrže. Podľa konštrukčného usporiadania delíme výpusty na otvorené a uzavreté (rúrové).

Podľa (ČISTÝ, 2005) – Otvorené výpustné zariadenia tvorí železobetónový alebo kamenný žľab, ktorý je hradený zväčša stavidlom. Používajú sa zriedka. Ich nevýhodou je pomerne mohutná konštrukcia, ktorá narušuje celistvosť telesa hrádze, môže byť zdrojom priesakov pozdĺž stien objektu, nežiaducich vibrácií a zväčša nepôsobí príliš esteticky.

K hlavným typom uzáverov potrubných výpustných zariadení patria lopaty, čapy, zasúvadlá, stavidlá, segmenty a mníchy. Výpustný objekty sa skladá z vtokovej časti, výpustného potrubia a vývaru. Výpustné potrubie prechádza telesom hrádze a navrhuje sa s prietokom s voľnou hladinou, uzávery sa umiestňujú do vtokovej časti, pri tlakových potrubíach aj na návodnej strane.

Podľa (JURÍK, 2007) – otvorené výpusty sú tvorené obdĺžnikovým otvorom po celej výške hrádze, uzatvoreným stavidlom alebo hradidlovou stenou, ktorá u menších nádrží plní zároveň funkciu bezpečnostného priepadu. Otvorené výpusty navrhujeme len výnimočne, pretože porušujú celistvosť telesa hrádze a podstatne sťažujú jej výstavbu. Uzavreté výpusty (rúrové dnové) odvádzajú vodu z nádrže potrubím prechádzajúcim

telesom hrádze, alebo násoskou položenou cez korunu hrádze. Najčastejšie sa používajú výpusty rúrové, prechádzajúce priamo telesom hrádze a to bez ohľadu na výšku hrádze, ktorá však podstatne ovplyvňuje ich konštrukčné riešenie.

Nádrže o objeme ovládateľného prietoku väčšom ako 1 mil.m³ a nádrže, u ktorých sa vyžaduje udržiavanie trvalého prietoku v koryte pod vodnou nádržou, musia byť vybavené dvoma výpustami. Ako druhý výpust môže slúžiť aj odberné zariadenie (pre závlahy, energetické a iné účely), ktorým je možné v prípade potreby vypúšťať vodu do toku pod nádržou a ktoré odpovedá požiadavkám kladeným na výpust (kapacita, uzávery).

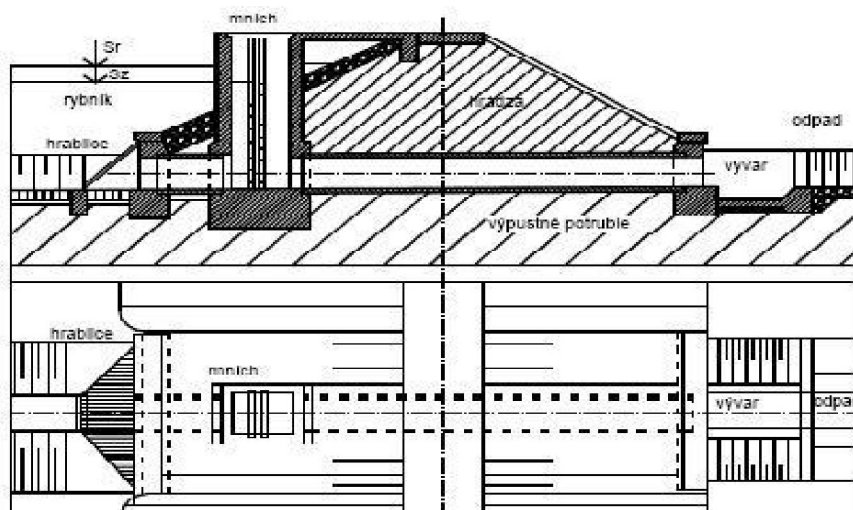
Pri malých vodných nádržiach, pre ktoré platí STN 73 6824 nesmú mať prietochné prierezy výpustných potrubí menšie rozmery ako:

- kruhové prierezy priemer 400 mm;
- ostatné prierezy šírka i výška 400 mm.

Podľa (JÚVA – HRABAL – PUSTĚJOVSKÝ, 1980) – funkčné objekty malých vodných nádrží slúžia k napúšťaniu a napúšťaniu vody v nádrži a k zabezpečeniu nádrže pri mimoriadnom prítoku vody. Plnenie nádrže vodou zaisťuje nápusťný objekt, upravený podľa spôsobu odberu z vodného zdroja ako gravitačný kanál, alebo potrubie s nápusťným stavidlom, alebo ako tlakové potrubie so šúpadlovým uzáverom pri odbere vody čerpaním.

Výpustný mních

Výpustný mních podľa (ČISTÝ, 2005) – k najrozšírenejším typom výpustov na malých vodných nádržiach patria mníchy. Umiestňujeme ich do najhlbšieho miesta nádrže, aby bolo zaistené úplné vypustenie nádrže. Vlastnú konštrukciu mních tvorí skriňová konštrukcia z betónu, železobetónu, ocele alebo dreva. Uzáver mnícha tvorí hradidlová stena. Hradidlá sú drevené fošne o výške 0,15 až 0,20 m, ktoré sa voľno zasúvajú do oceľových drážok, upevnených na vnútornej strane šachty pažeráku. Prázdnenie nádrže sa docieľa postupným vyberaním hradidiel. Prístup na korunu pažeráka



Obr. 2.5 Mních železobetónovej konštrukcie (ČISTÝ, 2005).

Uzavretý mních je tvorený skriňovou konštrukciou uzavretou po celej výške s výnimkou vtokového otvoru pri dne. Uzatváraciu konštrukciu tvorí jedna alebo viac hradidlových stien, pri vyšších hladinách sa odporúčajú mníchy s kanalizačným zásuvadlom alebo kombinácia hradidlovej steny a kanalizačného zásuvadla či stavidla.

Výpustné potrubie mnícha, ktoré vedie pod telesom nádrže sa navrhuje železobetónové, oceľové, oceľobetónové.

Kapacita priepadu mnícha sa vypočíta zo vzťahu:

$$Q=2/3 \cdot \mu b \cdot \sqrt{2gh}^{3/2} \text{ (m}^3\text{/s)} \quad /2.1/$$

Kde: h – prepadová výška

b – šírka prepadu

μ - prepadový súčiniteľ

Podľa (JURÍK, 2007) – Pre všetky druhy nádrží s hĺbkou 3 m sa ako výpustné zariadenie najčastejšie navrhuje mních. Je to priamy rúrový výpusť s voľnou hladinou a s jednoduchým regulačným zariadením pozostávajúcim z hradidlovej steny, cez ktorú prepadá odvádzaná voda. Hradidlová stena z dosiek vysokých 0,15 až 0,25 m

a uložených do drážok (najčastejšie z profilovej ocele) sa osadzuje do zvislej šachty z dreva, betónu, oceľobetónu, oceľobetónových prefabrikátov, oceľových rúr a pod.

Podľa konštrukcie rozoznávame viacero druhov výpustných mníchov:

- a) jednoduchý, ktorý odoberá vodu z hladiny;
- b) dvojitý uzavretý, ktorý odoberá vodu od dna nádrže;
- c) dvojitý otvorený alebo kombinovaný, ktorý odoberá vodu z hladiny alebo dna.

Mních môže byť umiestnený pred hrádzou, v návodnom svahu, prípade až v korune hrádze. Na zadnú stenu zvislej šachty mnícha je napojené potrubie, ktorým voda prepadajúca cez hradidlovú stenu odvádza cez hrádzové teleso. Beztlakové potrubie, ktoré sa v súčasnej dobe navrhuje najčastejšie z kameninových, betónových, železobetónových a oceľových rúr, vyúsťuje do vývaru pod hrádzou.

Mníchy sa vyznačujú jednoduchou manipuláciou pri vypúšťaní. Najskôr sa vyhradí horné dve hradidlá, takže na začiatku vypúšťania je prepadová výška 2 z. Ako „z“ označíme výšku jedného hradidla. S postupným znižovaním prepadovej výšky sa znižuje aj prietok a po znížení prepadovej výšky na výšku „z“ sa vyťahuje ďalšie hradidlo. Výpustný mních musí mať pri rybochovných nádržiach hrablice, ktoré bária úniku rýb pri vypúšťaní. Rýchlosť medzi hrablicami nemá prekročiť hodnotu $v = 0,5$ /s.

Mníchy ako výpustné zariadenia bývajú umiestnené v najhlbšom mieste nádrže, k nim vyúsťujú zvodné rybničné priekopy odvodňujúce celý rybník. Na ich konci, tesne pred mníchom, sa zriaďuje lovisko, ku ktorému prilieha kaďovisko. Lovisko je umelá priehľbeň, v ktorej sa sústreďujú ryby pri vypúšťaní rybníka, ktoré umožňuje rýchly výlov rýb. Musí byť vybudovaná tak, aby sa predišlo poraneniu rýb a zabahneniu ich žiabier. Lovisko môže byť situované dlhšou stranou pozdĺž hrádze, alebo môže byť umiestnené kolmo na ňu. V prvom prípade je kaďovisko prístupnejšie, v druhom je lepšie preplachované čistou vodou.

Zosúvadlový výpust

Pri hrádzach do výšky 10 m je vhodný typ s vtokovou časťou s provizórnym hradením po maximálnu hladinu zásobného priestoru. Je konštruovaný obdĺžnikovou šachtou bez jej čelnej steny zo železobetónu alebo betónu, ktorej koruna je vyzdvihnutá nad maximálnu hladinu a hodnotu, ktorá garantuje bezpečné osadenie prístupovej lavičky. Spodná hrana konštrukcie lavičky je spravidla umiestnená nad hladinou o výšky vlnobitia a minimálne 0,3 m. Výpustný otvor do potrubia je u tohto výpustu menší ako výpustné potrubie z dôvodu zachovania výpustného potrubia s voľnou hladinou. Za výpustný otvor je vkladaná oceľová rúrka – zavzdušňovacia. V prípade používania výpustu počas výstavby sa osadzuje vstupné potrubie a zasúvadlá až pri ukončení stavby.

Zosúvadlové uzávery využívajú buď ploché kanalizačné uzávery alebo regulačné potrubné zasúvadlá, zasúvadlá sa pri malých vodných nádržiach umiestňujú aj na vzdušnej aj návodnej strane. Výhodou umiestnenia na návodnej strane je lepší prístup pre revíziu, manipuláciu a opravy. Nevýhodou je, že odpadové potrubie je celoročne naplnené vodou pod tlakom: túto nevýhodu odstraňuje umiestnenie uzáverov na návodnej strane, avšak v tomto prípade je potrebné vybudovať vysokú šachtu, v ktorej je umiestnená ovládacia tyč. Šachta musí byť vybavená ďalším provizórnym uzáverom pre možnosť uzatvorenia v prípade revízií opráv musí mať dostatočne veľký pôdorys pre umožnenie práce na jej dne. Potrubné výpustné zariadenia sa používajú najmä pri rôznych rypoch účelových nádrží, pri rybochovných nádržiach sa využívajú zriedkavo (ČISTÝ, 2005).

1.4.3.2 Typy bezpečnostných priepadov

Funkciami bezpečnostných priepadov je bezpečné odvedenie povodňových prietokov a ochrana zemných hrádzí proti preliatiu. Vďaka nim je chránené údolie pod nádržou pred škodami, ktoré by boli spôsobené preliatím alebo pretrhnutím hrádze. Z hľadiska nutnosti je dôležité priepady konštruovať na všetkých prietočných nádržiach. Na neprietočných nádržiach sa budujú priepady na zníženú kapacitu (maximálny možný prietok, ktorý nápusťné zariadenie privedie do nádrže).

Iba vo výnimočných odôvodnených prípadoch sa priepady navrhujú hradené a so stálou obsluhou, spravidla sa však budujú bez obsluhy a nehradené.

Výpočtom sa preukáže bezpečnosť hrádze proti jej preliatiu. Kapacita bezpečnostného priepadu sa navrhuje na Q_{100} . Pri návrhu jeho kapacity sa neberie do úvahy zníženie kulminačného prietoku odtokom vody výpustným zariadením.

Na bezpečnostnom priepade sa nemôžu nachádzať žiadne zariadenia, aby neobmedzovali funkciu priepadu. Typ a umiestnenie materiálu tiež vychádza z výpočtu.

Prietok prevedený korunou priepadu sa vypočíta :

$$Q = 2/3 \cdot \mu b \cdot \sqrt{2gH^{3/2}} \quad /2.2/$$

Kde: Q – návrhový kulminačný prietok (m^3/s)

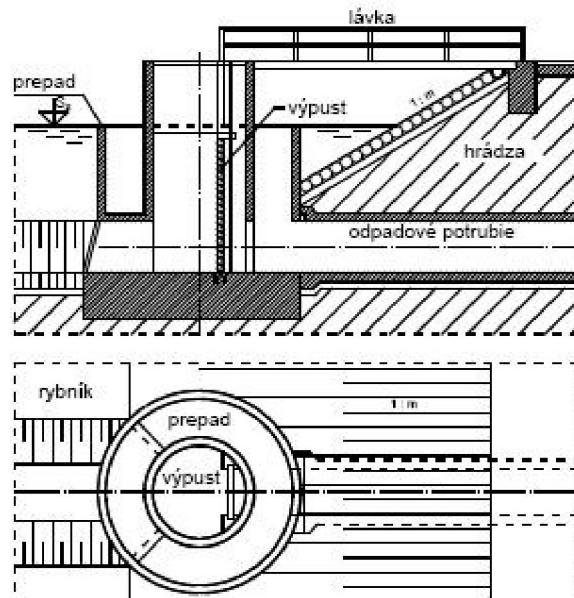
H – $h+v^2/2g$ je prepadový výška

b – dĺžka prepadovej hrany

μ - prepadový súčiniteľ, vzaný z hydrologickej literatúry učený podľa telesa bezpečnostného priepadu

Prepadovú výšku volíme v rozpätí 0,3 až 0,6 m (výnimka 0,8 m). Prepadová výška býva často obmedzená vlastnosťami a podmienkami t.j. tvarom panvy nádržnej.

Šachtový bezpečnostný priepad sa skladá zo šachty tvaru železobetónového valca, horná časť valcového telesa sa rozširuje, koruna priepadu je zaoblená. Valcové teleso priepadu prechádza v dolnej časti kolenom do odpadovej šachty väčšieho priemeru než je vlastná šachta. Šachtový priepad sa často kombinuje so základným výpustom a vežovým odberom. Výpust sa umiestňuje do najnižšieho bodu nádrže (ČISTÝ, 2005).



Obr. 2.6 Schéma jednoduchého šachtového priepadu s výpustom (ČISTÝ, 2005).

Rozdelenie bezpečnostných priepadov malých vodných nádrží

- brehové;
- hrádzové.

Rozdelenie podľa pôdorysného usporiadania

- priame;
- zalomené;
- oblúkové.

Rozdelenie podľa konštrukčného usporiadania

- čelné;
- bočné;
- šachtové;
- žľabové;
- násoskové;
- doplnkové;
- núdzové.

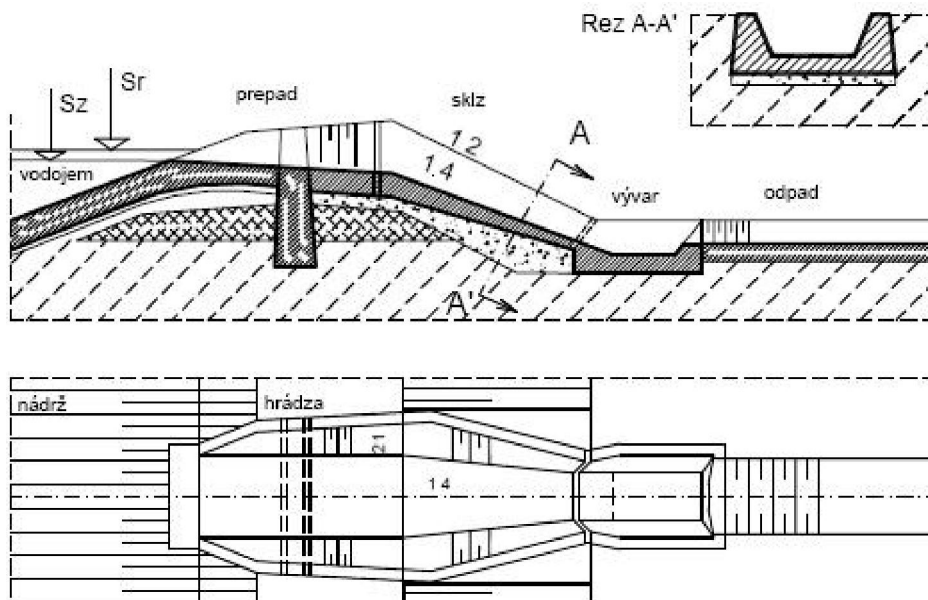
Typ priepadu je zvolený podľa vopred preskúmaných miestnych podmienok, základových pomerov, požadovaného stupňa bezpečnosti a podľa odberu a vypúšťania vody z nádrže.

Čelné priepady (hrádzové)

Podľa (ČISTÝ, 2005) – Sú čelné prepady súčasťou telesa hrádze s priepadová hrana je rovnobežná s osou hrádze, sa vyskytuje často pri starších nádržiach a neodporúča sa pri hrádzach vyšších ako 5 m. Objekt bezpečnostného priepadu sa skladá z vlastnej prepadovej hrany, zariadenia pre odvedenie vody pod hrádzou (koryto, sklz), zariadenie pre tlmenie kinetickej energie prepadajúcej vody (vývar) a napojenie odpadu od priepadu do koryta pod hrádzou. Návodný svah pred bezpečnostným priepadom sa spevňuje. Pokiaľ je po korune priepad môže byť doplnený výpustným zariadením.

Na prevedenie veľkých vôd pri nádržiach na menších povodiach sa používajú aj rúrové čelné bezpečnostné priepady, kde prepadovej časť tvoria železobetónové rúry. Majú v podstate tvar rúrového výpustu. Prepadovej hranu tvorí dolný okraj rúry. Objekt pokračuje na vzdušnej strane sklzom, ktorý je ukončený vývarom a odpadom do koryta výpustného objektu.

Použitie čelných bezpečnostných priepadov vyžaduje zvýšenú pozornosť ako pri návrhu, tak aj pri samostatnom budovaní so zreteľom k možnosti vzniku priesakových ciest vplyvom sadania, rozdielnej tuhosti opevnenia a telesa hrádze, premrzania a podobne. Preto sa pri hrádzach vyšších ako 5,0 m použitie bezpečnostných priepadov neodporúča.



Obr. 2.7 Čelný bezpečnostný priepad (ČISTÝ, 2005).

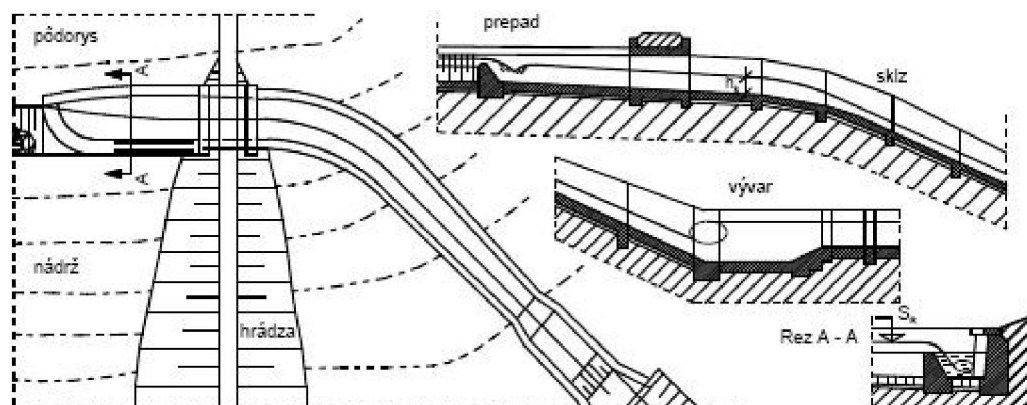
Bočné priepady (brehové)

Podľa (JURÍK, 2007) – sa bočné priepady umiestňujú mimo telesa hrádze. Voda z nádrže prepadá do bočného koryta a vedľa hrádze sa odvádza sklzom do toku pod hrádzou. Výhodou bočných priepadov je, že mimo telesa hrádze môžeme vytvoriť priepadovú hranu značnej dĺžky, takže priepadom môžu byť odvádzané povodňové prietoky s hodnotami aj vyše $100 \text{ m}^3/\text{s}$.

Priepadové žľaby sú v pôdoryse priame, alebo v oblúku. Žľab sa navrhuje s konštantným sklonom dna väčším ako 2%.

Po hydraulickej stránke je najvýhodnejší priečny profil priepadového žľabu obdĺžnikový, prípadne lichobežníkový so strmými sklonmi svahov. V týchto prípadoch možno korunu priepadu navrhnuť aj v tvare bezpodtlakovej priepadovej plochy, je to však nákladné riešenie. Ak je to ekonomicky výhodné, možno postaviť priepadový žľab lichobežníkového tvaru v akomkoľvek sklone svahov. Takýto lichobežníkový profil s miernym sklonom svahu zo strany priepadu sa najčastejšie používa u malých vodných nádrží, kde návrhová 100 – ročná povodeň málokedy prekračuje hodnotu $30 \text{ m}^3/\text{s}$ a navrhovaná priepadová výška sa pohybuje v rozmedzí od 0,4 do 1,0 m.

Priepadový žľab prechádza za hrádzou do odpadu od bezpečnostného priepadu, ktorý býva najčastejšie budovaný ako sklz, teda s nadkritickým sklonom dna. Napojenie je potrebné previezť plynule, bez výškovej zmeny nivelety dna. Výhodné je, keď úsek sklzu s nadkritickým sklonom dna je priamy pričom sklon sklzu sa môže plynule meniť podľa morfológických a geologických pomerov.



Obr. 2.8 Bočný bezpečnostný priepad (ČISTÝ, 2005).

Najdôležitejšou časťou riešenie bočného bezpečnostného priepadu je výškové osadenie priepadového žľabu. Priepadovú hranu osadzujeme do výšky najmenej 0,5 m nad terénom, resp. hranu osadzujeme do úrovne pôvodného terénu a terén pred ňou odkopeme a upravíme tak, aby pri hrane bola najmenej 50 cm vrstva vody. Z hydraulického hľadiska sa týmto zlepšia podmienky prepadu a a z hľadiska prevádzky sa zamedzí zarastaniu terénu pred priepadovou hranou. Z hydraulického hľadiska je dôležité osadenie dna priepadového žľabu tak, aby bol zachovaný po celej dĺžke dokonalý priepad.

Priepadovým žľabom a sklzom sa zamedzí prístup na hrádzu. Preto treba sklz v predĺžení hrádzu premostiť, alebo vybudovať lávku pre peších. Pri menších nádržiach sa využíva lávka pred priepadovou hranou, ktorá je zároveň nosnou konštrukciou hrablíc.

V niektorých prípadoch si nádrž, alebo okolie pod nádržou vyžadujú zaistenie väčšej bezpečnosti, teda i pre prípad povodne väčšej, ako je navrhovaná. Takúto povodeň nemôže bez úhony previezť hlavný bezpečnostný priepad, preto sa navrhuje ďalšia bezpečnostná stavba, núdzový priepad. Ten je nevyhnutne nutný na nádržiach

s bezpečnostným priepadom dimenzovaným na veľkú vodu častejšieho výskytu ako raz za 100 rokov. Pretože núdzové priepady sú v prevádzke len výnimočne, navrhujú sa pre ne ľahké konštrukcie, obyčajne bez použitia stavebných hmôt. Zakladajú sa vo vhodnom teréne ako zatrávnená, prípadne krovínami spevnená plocha koryta odvádzajúca vodu pod čelnú hrádzu, alebo do susedného údolia.

Šachtové priepady

Šachtový bezpečnostný priepad sa skladá zo šachty tvaru železobetónového valca, horná časť valcového telesa sa rozširuje, koruna priepadu je zaoblená. Valcové teleso priepadu prechádza v dolnej časti kolenom do odpadovej šachty väčšieho priemeru než je vlastná šachta. Šachtový priepad sa často kombinuje so základným výpustom a vežovým odberom. Výpust sa umiestňuje do najnižšieho bodu nádrže (ČISTÝ, 2005).

Budujú sa spravidla pri hrádzach, kde sa ťažko stavia bočný priepad alebo ak sa hrádza nachádza v úzkom údolí alebo ak má strmé skalné brehy. U tohto typu priepadu sa stavia priepadová hrana v tvare kruhu, polkruhu, mnohoholníka a podobne, čo umožňuje koncentrované prevádzanie vody cez hrádzu viacerými alebo jedným odpadovým potrubím či štólou. Dno musí byť minimálne 1,5 – 2 m pod korunou priepadu. Aby sa neupchalo odpadové potrubie, tak sa pred korunu priepadu v dostatočnom odstupe osadzujú hrubé hrablice, ktoré zabraňujú prepadu plávajúcich predmetov (konáre, odpad).

1.4.4 Prevádzkový poriadok malých vodných nádrží

Podľa (ČISTÝ, 2005) - prevádzkový poriadok je súbor predpisov a pokynov pre obsluhu a údržbu všetkých zariadení vodného diela. Stanoví sa pre každé vodné dielo individuálne. V prevádzkovom poriadku sa zhrnú dôležité údaje z dokumentov spracovaných a vydaných podľa iných predpisov, ktoré stanovujú niektoré obmedzenia a podmienky týkajúce sa prevádzky vodného diela. Stanoví sa doba jeho platnosti, termíny kontrol a zodpovednosť za ich dodržiavanie. Podklady pre vypracovanie prevádzkového poriadku alebo pre jeho zmenu tvorí platný manipulačný poriadok,

kolaudačné rozhodnutie, projektová dokumentácia so všetkými zakreslenými zmenami, prevádzkové poriadky na jednotlivé zariadenia a ich prevádzkové predpisy, výsledky prehliadok a technických skúšok, výsledky pozorovaní a meraní, požiadavky orgánov civilnej, požiarnej ochrany a bezpečnosti pri práci, skúsenosti s prevádzkou podobných vodných diel.

1.4.5 Údržba malých vodných nádrží

Podľa (ČISTÝ, 2005) – Údržba malých vodných nádrží zahŕňa realizáciu finančne nenáročných prác menšieho rozsahu, ktorými sa udržiava nádrž, objekty a zariadenia v prevádzkyschopnom stave. Jedná sa napríklad o čistenie, kosenie trávy pozdĺž brehovej línie nádrže a na hrádzi, odstraňovanie náhodne vyrastených drevín a kríkov na hrádzi, nátery kovových konštrukcií, drobné opravy výpustného zariadenia, čistenia koryta toku, odstraňovanie splavenín a iné práce určené v prevádzkovom poriadku.

Opravy sa sústreďujú predovšetkým na odstraňovanie porúch a škôd, ktoré vznikli pri prevádzkovaní nádrže atmosférickými vplyvmi, hlavne prívalovými zrážkami, mrazom, alebo rôznymi cudzími zásahmi a príčinami, sústreďujú sa na určitú časť nádrže, nevyžadujú obvykle špeciálne vybavenie a nemenia pôvodné usporiadanie stavby. Hlavná pozornosť sa venuje hrádzi. Najčastejšie príčiny, ktoré môžu narušiť teleso hrádze sú tieto:

- erózne narušenie návodného a vzdušného svahu hrádze dažďom a mrazom;
- abrázne narušenie svahov vlnobitím, priesakmi hrádzou – sufózia erózia;
- poškodenie následkom preliatia hrádze pri povodni;
- deformácia koruny transportnými prostriedkami, prípadne iným mechanickým poškodením;
- narušenie vegetáciou, živočíchmi, cudzími vodami a pod.;
- poškodenie hrádze pri opravách a výstavbe nových objektov;

- znížená funkcia filtračných zariadení, zníženie funkčnosti päťového drénu prerastaním koreňmi, alebo vplyvom činnosti drobných živočíchov;
- zmena hydrogeologických a technických podmienok, agresívnou vodou cudzími zásahmi.

1.5 Rekreačia a rekreačné nádrže

1.5.1 Rekreačia

Rekreačia podľa (ŠÁLEK – MIKA - TERESOVÁ, 1989) – Rekreačiu možno definovať ako sústavnú zložku životného režimu človeka.

Rekreačiu je možné definovať ako proces, ktorého cieľom je obnova telesných a duševných síl človeka prostredníctvom aktívneho, tvorivého zainteresovaného sa na činnostiach, pri ktorých nielen práca, ale i reprodukuje alebo tvorí nové hodnoty, čo mu prináša zotavenie a radosť s uplatnenia svojich schopností. (JURČA, 1983)

Predpoklady pre rekreačiu môžeme zatriediť do nasledovných skupín (SUPUKA, 2001):

- *sociálne* – zahrňujú súbor spoločenských, kultúrnych, návykových, ekonomických, ale aj legislatívnych fenoménov vrátane ľudových tradícií a schopnosti osvojiť si aj novodobé prvky a formy rekreačie;
- *prírodné* – zahrňujú prírodný rekreačný potenciál spočívajú v klimatických a geografických podmienkach, vodných prvkoch (rieky, jazerá, moria), zahrňuje minerálne a termálne pramene, prírodné výtvory, prvky rastlinstva a živočíšstva, chránené prírodné územia a pod.;
- *antropogénne* – stavebné pamiatkové objekty a rekreačné centrá – tvorí ich široké a pestré spektrum artefaktov od pradávnej minulosti až po súčasné objekty modernej architektúry, prezentujúce stavebno-architektonické umenie i stavebné materiály.

Rekreácia v sebe zahŕňa parciálne procesy (SUPUKA, 2000) :

- odpočinok (oddych) – pasívna rekreácia;
- regenerácia (obnova) – fyzických a duševných síl;
- posilňovanie – fyzických a duševných síl (zdravia);
- sociálna rekreácia – kultúra, vzdelanie, estetika;
- šport – (rôzne typy a úrovne), spoločenská komunikácia.

Podľa miesta, vzťahu k sídlu, dĺžka trvania delíme rekreáciu na krátkodobú (poldenná, každodenná, celodenná, víkendová) a dlhodobú (prázdninová). (MEZERA, 1985)

1.5.2 Rekreácia pri vode

Najvyhľadávanejším typom rekreácie je pobyt v prírodnom prostredí pri vode. Pretože veľa našich tokov je v dôsledku silného znečistenia pre rekreáciu nevhodných, presúva sa ťažisko rekreácie k vodným plochám a nádržiam. Nedostatok rekreačných stredísk pri vode je zvlášť citelný v priemyselných oblastiach a pri veľkých mestách. Preto je snahou využívať existujúce vodné plochy a budovať rekreačné nádrže hlavne v oblastiach prímestskej rekreácie (ZAJÍC, 1988).

Voda je veľmi významným prvkom rekreačného účinku, ktorý oživuje prírodné prostredie. Vodné plochy predstavujú najatraktívnejšie a najpríťažlivejšie lokality. Sú vyhľadávané pre rekreáciu, vodné športy a pre rôzne druhy odpočinku (HALMOVÁ, 2004).

1.5.3 Rekreačné nádrže

Rekreačné nádrže podľa (ČISTÝ, 2005) – Využitie malých vodných plôch pre rekreáciu má významnú zdravotnú a relaxačnú funkciu v živote spoločnosti. Vyplýva to z narastania množstva voľného času a z plnenia prirodzených potrieb človeka, t.j. odpočinku, rozvoja osobnosti, zábavy a spoločenského styku. Základné spôsoby nárokov spoločnosti 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 dni.

Podľa (ZAJÍC, 1988) sú rekreačné nádrže tie, ktoré majú mať miesto pre jednotlivé rekreácie ako aj plávanie, člnkovanie a podobne. Pláž má byť tvorená trávnatým porastom až cca. 20 m nad maximálnou hladinou ochranného priestoru. Táto plocha porastená trávou chráni nádrže pred povrchovým splachom pôdy. Doporučujeme vo vzdialenosti minimálne 30 m od hladiny vody vytvoriť lesný pás chrániaci pláž i samotnú vodnú plochu pred vetrom, prachom a hlukom.

Rekreačné nádrže sú vodné nádrže väčšinou s čistou, v lete dobre prehrievanou vodou a s veľkými vodnými plochami poskytujú lepšie podmienky pre kúpanie, vodné športy, táborenie a iné rekreačné činnosti než často znečistené, chladné vodné toky, takže sa stále viac využívajú pre hromadnú rekreáciu. Tej vyhovujú tzv. rekreačné nádrže, ktoré sú na rekreáciu priamo upravené ako prírodné alebo umelé kúpaliská, alebo prispievajú ako okrasné nádrže k rekreačnému pobytu v prírodnom prostredí.

1.5.3.1 Prírodné kúpaliská

Pre prírodné kúpalisko sú zvlášť vhodné vodné nádrže a predovšetkým rybníky v klimaticky zdravých, slnečných a pred vetrom chránených polohách, s bohatou trvalou zeleňou, v blízkosti lesa a tiež s dostatkom trávnatých a piesočnatých plôch v bezprostrednom okolí nádrže. Voda v nádrži má byť číra, bez zápachu, zdravotne

nezávadná a neznečisťovaná odpadovými vodami, hladina vody má byť stála. Teplota vody v letnom období má byť v rozmedzí 17 až 25 ° C, najnižšia teplota pre neplavcov asi 16 ° C. Po chemickej stránke nemá byť voda príliš tvrdá, nemá obsahovať železo, mangán a látky ohrozujúce ľudské zdravie. Vylúčený je tiež obsah látok tvoriacich slizký povlak, hnilobných súčastí a plávajúcich nečistôt (oleje, tuky). Podmienkou riadnej prevádzky prírodného kúpaliska je prísna čistota, chrániaca rekreačné prostredie pred znečistením a infekčnými chorobami. Upravené musí byť aj okolie kúpaliska. Okolo nádrže sa má založiť lúčny pás so šírkou najmenej 20 m, ktorý sa môže oživiť kríkmi a skupinou stromov a využívať tiež pre rekreačné potreby. Nad ním je vhodný lesný pás z ihličňanov so šírkou 20 – 30 m, chrániacich nádrž pred splachmi nečistôt do vody, pred prachom z komunikácií, vetrom a hlukom. Príjazdová komunikácia musí byť bezprašná, odpadové vody z rekreačných objektov (chát, hotelov) sa musia odčistiť a odviezť mimo vodnú nádrž (JÚVA – HRABAL – PUSTĚJOVSKÝ, 1980).

Možnosť využívať existujúce vodné plochy, nám poskytujú i vytvárané priestory štrkovísk, ktoré je možné vhodnou sanáciou zmeniť na veľmi atraktívne rekreačné alebo okrasné nádrže. Pri navrhovaní štrkovísk na rekreačné využitie bolo už aj v praxi odskúšané nasledovné rozdelenie (SKLENÁR, 1996):

- krajinné štrkoviská;
- štrkoviská pre športové rybárstvo;
- štrkoviská na kúpanie;
- štrkoviská na vodné športy.

1.5.3.2 Umelé kúpaliská

V miestach s nedostatkom povrchových vodných zdrojov, alebo v prípadoch, ak tieto zdroje majú nevyhovujúce kvalitatívne vlastnosti, budujú sa umelé kúpaliská, a to otvorené alebo uzavreté.

Otvorené umelé kúpaliská vytvárajú predpoklady na rekreačný pobyt pri vode a umožňujú venovať sa plaveckému športu v letných mesiacoch. Zaručujú vhodnú kvalitu

vody i jej hygienickú bezchybnosť aj pri maximálnom zaťažení návštevníkmi. Kúpaliská sú určené na oddych, športovanie, zábavu a rekreáciu. V kúpaliskovom areáli sú umiestnené bazény doplnené atraktívnymi zariadeniami (zariadenia na skoky z rôznych výšok, vodné striekačky, tobogány).

Otvorené kúpalisko spravidla pozostáva:

- z jedného alebo viacerých umelých bazénov určených pre detí plavcov a neplavcov;
- z úpravne vody, ktorá nepretržite zabezpečuje vysokú kvalitu vody a vhodnú teplotu vody v bazéne;
- z dostatočne veľkej plochy na odpočinok, slnenie, prípadne na niektoré hry;
- z prevádzkových priestorov a vhodných hygienických zariadení;
- z plôch na parkovanie osobných motorových vozidiel.

Kryté kúpaliská sa budujú tam, kde je vzhľadom na klimatické podmienky nízka využiteľnosť otvorených kúpalísk počas roka. Kúpaliská s krytými bazénmi sú nevyhnutné jedna na základný plavecký výcvik mládeže, na športové plávanie, ako aj na rekreačné plávanie. V porovnaní s otvorenými kúpaliskami majú málo zelených plôch a priestory na pohyb sú obmedzené. Vhodná je kombinácia otvoreného a krytého kúpaliska, najmä pri prameňoch termálnych vôd, ale aj tam kde je vyhovujúci vodný zdroj a predpokladá sa primeraná návštevnosť (KRIŠ, 2000).

1.5.3.3 Okrasné nádrže

Voda patrí k základným zložkám krajinného prostredia a podieľa sa významne na jeho vývoji, tvorbe a vzhľadu. Výrazným estetickým prvkom sú vodné nádrže, ktoré svojou zatopenou plochou lemovanou bujnou zeleňou a osídlenou vodným vtáctvom oživujú a skrášľujú každú krajinu. Túto funkciu plnia tzv. okrasné nádrže, ktoré sa pre skrášľovanie krajinného prostredia špeciálne zriaďujú a upravujú. Dôležitou podmienkou je predovšetkým čistota a akosť vody akumulovanej nádrže. Zraku a čuchu lahodí voda číra, priehľadná, bez zákalu a zápachu, povrchových nečistôt, naopak voda opačných vlastností pôsobí vzhľadom nepriaznivo a odpudzuje. Preto je nutné vodu chrániť pred

znečisťovaním, prítokom nečistôt zo sídlisk, priemyslu alebo poľnohospodárstva. Tiež je potrebné vyvarovať sa eutrofizácii vody, ktorá je charakterizovaná rozbužením rias. Ďalšou závažnou podmienkou je ochrana pred zanášaním nádržného priestoru eróznymi splaveninami, ktoré sa usádzajú zvlášť v okrajových častiach a vytvárajú postupne sa zväčšujúcu vrstvu bahna (JÚVA – HRABAL – PUSTĚJOVSKÝ, 1980).

Zásady na prírodných kúpaliskách:

- nevstupovať do neznámej stojatej, či tečúcej vody;
- nevstupovať do vody ktorá na nás pôsobí odpudzujúco;
- nekúpať sa vo vodách s veľkou koncentráciou vodných vtákov;
- nekúpať sa v miestach, kde boli nájdené mŕtve vtáky;
- nevstupovať do „zelenej vody“, ktorú sfarbili premnožené sinice a riasy;
- nevstupovať do vody, ak sa na hladine nachádza kašovitá hmota tvorená premnoženými sinicami – vodný kvet;
- nepovoliť deťom hranie na brehu s nahromadenou kašou vodného kvetu;
- rešpektovať všetky upozornenia a výstrahy nachádzajúce sa v okolí vodnej plochy;
- po každom kúpaní sa dôkladne osprchovať.

Zásady na umelých kúpaliskách:

- pred vstupom do bazénu sa osprchovať;
- zákaz vstupu do vody osobám, ktoré trpia prenosným ochorením;
- používať WC;

- pri podozrení na nedostatočnú čistotu, dezinfekciu, alebo výmenu vody v bazéne radšej do vody nevstupovať;
- po každom použití bazénu dôkladne osprchovať.

Prevádzkovatelia prírodných a umelých sezónnych kúpalísk (termálnych aj netermálnych) každoročne písomne požiadajú príslušný orgán na ochranu zdravia o súhlas k prevádzke zariadenia v letnej turistickej sezóne. Na základne vyhovujúcich výsledkov z vykonanej celkovej kontroly zariadenia, vrátane zhodnotenia výsledkom odobratých vzoriek vôd pred sezónu a schválenia vypracovaného prevádzkového poriadku, vydá miestne príslušný regionálny úrad verejného zdravotníctva rozhodnutie – súhlas s prevádzkou sezónneho zariadenia (KRIŠ, 2000).

1.5.4 Opatrenia pri rekreačných malých vodných nádržiach

Rekreačné nádrže sú nádrže, ktorých hlavným účelom je vodná rekreácia vrátane kúpania. Býva v nich malé kolísanie hladiny. Nádrže viacúčelové majú kolísavú hladinu. Ak je jedným z účelov rekreácie, musí vodohospodárske riešenie počítať s rekreačným využitím a podľa možnosti so zmenšením poklesu hladiny (ŠÁLEK – MIKA – TERESOVÁ, 1989).

Pre plnohodnotné využitie pobytu pri vode sú potrebné ďalšie zariadenia a služby. Je to vybudovanie hygienických zariadení, šatní, zabezpečenie záchranej služby, poskytovanie možnosti stravovania a ubytovania. Vybudovanie požičovní športových potrieb. Ďalej je potrebné zabezpečiť dopravu na dané miesto tak, aby hluk a znečistenie ovzdušia čo najmenej zaťažovali rekreačné územie. Tomu sa musí podriadiť sieť ciest a umiestnenie parkovísk, ktoré majú byť dostatočne veľké a situované tak, aby rekreantom umožnila dobrý príchod k jednotlivým pásmam rekreácie (ŠÁLEK – MIKA – TERESOVÁ, 1989)

Pre rekreáciu sa obyčajne vyčleňujú územia s bohatou vegetačnou pokrývkou. Zeleň v rekreačných oblastiach je rozdielna, čo závisí od rekreačných priestorov. Je buď zmenená, čiastočne zmenená alebo nezmenená. Podľa typu oblasti je rozdielna výmera,

priestorové rozloženie vo vzťahu k ostatným krajinným prvkom. Zeleň tu môže byť prevládajúcim, doplňujúcim alebo podmieňujúcim prvkom (PETRÍK, 1977).

1.5.5 Kvalita vody prírodných kúpalísk

Klasifikácia vhodnosti povrchových vôd pre rekreáciu musí vychádzať z údajov o teplote vody a vzduchu, z hodnôt vyjadrujúcich čistotu a rýchlosť prúdenia vody, znehodnotenia pobrežia (pláže), predovšetkým jeho prístupnosti a vhodnosti pre pobyt vo vode (STREĎANSKÝ, 1989).

Kvalita vody prírodného kúpaliska musí spĺňať určité požiadavky. Z hľadiska fyzikálnych podmienok sa požaduje, aby voda bola číra, bezfarebná bez zákalu a zápachu. Na hladine nemajú byť plávajúce predmety a mastnoty (oleje, decht a iné). V období vhodnom na kúpanie a rekreáciu (máj – september) má byť teplota vody 16 – 25 ° C (KRIŠ, 2000).

Podľa STN 83 0600, STN 75 7221, ako aj hygienických predpisov je kúpanie vo vodách kvalitatívnej triedy III a IV prakticky nemožné.

Prístup do vody je veľmi dôležitá podmienka z hľadiska návštevníkov rekreačných jazier. Prístup do vody, kde sa kúpe, musí byť bezpečný pre návštevníkov a priamo súvisí s úpravou pobrežia.

V prírodných jazerách sa voda čistí biologicky vďaka rastlinám, substrátu a mikroorganizmom. Voda v prírodných nádržiacich je teda v chemicky neupravená.

2 Cieľ práce

Cieľom práce je zhodnotenie možností využitia rybníkov na rekreačné účely. Hodnotenú malú vodnú nádrž sú štrkovisko Veľký Cetín a štrkovisko Komjatice, ktoré sa nachádzajú na juhozápade Slovenska. Cieľom je na základe poznatkov o riešených vodných nádržiach a vytypovaných základných hodnotiacich faktorov (prírodných, technických, klimatických, vodohospodárskych, faktorov rekreačnej využiteľnosti, faktorov pomeru zastúpenia krajínových prvkov) na základe metodiky hodnotenia malých vodných nádrží navrhnúť z vybraných vodných nádrží najpriaznivejší variant z hľadiska ich rekreačného využitia pre širokú verejnosť.

Pre splnenie cieľa boli použité nasledovné kroky práce:

- štúdium literatúry vzťahujúcej sa k problematike vybranej oblasti;
- fotodokumentácia vybraných vodných nádrží Veľký Cetín a Komjatice;
- analýza súčasného stavu daných oblastí;
- osobné rozhovory s obyvateľmi záujmovej oblasti;
- výber vhodnejšej varianty z hľadiska rekreačného.

3 Metodika práce

3.1 Faktory ovplyvňujúce rekreáciu pri vode

Pod titulom hodnotiacich faktorov, ktoré ovplyvňujú kladne alebo záporne rekreáciu pri vode rozlišujeme niekoľko nasledovných faktorov – prírodné faktory (reliéf územia, charakter a pomer zastúpenia krajinotvorných prvkov), ďalej sú to klimatické faktory (ročná priemerná teplota, počet letných dní), vodohospodárske faktory (objem nádrže, kolísanie hladiny počas vegetačného obdobia, kvalita vody), faktory technického stavu nádrže (zanášanie nádrže, stav hrádze), faktory rekreačnej využiteľnosti (vplyv využívania nádrží, medzipriestorové vzťahy, časová a priestorová dostupnosť, dopyt po rekreácii v okolí do 5 km, komunikačná dostupnosť) a negatívne faktory (negatívne civilizačné vplyvy a nadmerná hlučnosť).

Prírodné faktory

Reliéf okolia malej vodnej nádrže môže rovnako pozitívne aj negatívne ovplyvniť pobyt, prístup, parkovanie osobnými automobilmi, využitie okolia pre plochy využívané na rekreačné účely (objekty, príslušenstvo), teplotu vody v danej potenciálnej rekreačnej oblasti. Reliéf okolia malej vodnej nádrže rozlišujeme:

Tabuľka č. 1 – reliéf okolia

Prírodný faktor - reliéf okolia	Bodové ohodnotenie faktora
údolie so strmými svahmi	1 bod
výrazné výškové rozdiely (šírka široká škála svahov)	2 body
kopcovitý terén so sklonom nad 7 °	3 body
mierne zvlnený terén so sklonom do 7 °	4 body
rovinatá plochá krajina	5 bodov

Medzi ďalší prírodný faktor patrí Charakter a pomer zastúpenia krajinotvorných prvkov. Ide o prírodné krajinné prvky, ktoré pokrývajú okolie malej vodnej nádrže najmä: les, lúky, poľnohospodárska pôda.

Tabuľka č. 2 - charakter a pomer zastúpenia krajinotvorných prvkov

Prírodný faktor - charakter a pomer zastúpenia krajinotvorných prvkov	Bodové ohodnotenie faktora
okolie nádrže s intenzívnym poľnohospodárskym využívaním	1 bod
poľnohospodársky čiastočne využívané okolie	2 body
poľnohospodársky nevyužívané okolie s lúkami	3 body
okolie s lúkami a lesmi	4 body
zaslesnené okolie	5 bodov

Klimatické faktory

Základná klimatická charakteristika, ktorá určuje vhodnosť oblasti pre kúpanie, sa vyjadruje priemerným počtom dní v letnom období, t.j. počtom dní s teplotou $T_{\max} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Medzi klimatické hodnotiace faktory zaradíme priemernú ročnú teplotu.

Tabuľka č. 3 – priemerná ročná teplota

Klimatický faktor - priemerná ročná teplota	Bodové ohodnotenie faktora
menej ako $6\text{ }^{\circ}\text{C}$	1 bod
6 až $7\text{ }^{\circ}\text{C}$	2 body
7 až $8\text{ }^{\circ}\text{C}$	3 body
8 až $9\text{ }^{\circ}\text{C}$	4 body
viac ako $9\text{ }^{\circ}\text{C}$	5 bodov

Počet letných dní

Najväčší počet období letných dní pripadá na mesiace júl a august, počet letných dní z hľadiska faktorov ovplyvňujúcich rekreáciu pri vode zatriedujeme:

Tabuľka č. 4 – počet letných dní

Klimatický faktor - počet letných dní	Bodové ohodnotenie faktora
menej ako 35 dní	1 bod
35 až 40 dní	2 body
40 až 45 dní	3 body
45 až 50 dní	4 body
viac ako 50 dní	5 bodov

Vodohospodárske faktory

Medzi vodohospodárske hodnotiace faktory, ktoré priamo ovplyvňujú rekreáciu pri vode patria: kvalita vody, objem nádrže a kolísanie hladiny počas vegetačného obdobia.

Kvalita vody malej vodnej nádrže určenej k rekreácii musí spĺňať určité požiadavky. Z hľadiska fyzikálnych podmienok sa požaduje, aby voda bola číra, bezfarebná bez zákalu a zápachu.

Na hladine nemajú byť plávajúce predmety a mastnoty (oleje, decht). V „kúpacom“ období (máj – september) má byť teplota vody v rozmedzí 16 až 25 ° C. Tabuľka teploty vody podľa (KRIŠ, 2000):

Tabuľka č. 5 – kvalita vody

Vodohospodársky faktor - kvalita vody			
Teplota vody (°C)	Charakteristika vody	Vhodnosť vody pre kúpanie	Bodové ohodnotenie faktora
pod 14	Veľmi studená	Nevhodná	(1 bod)
14 až 17	Studená	Vhodná len pre otužilých	(2 bod)
18 až 20	Chladná	Vhodná pre zdravých dospelých ľudí	(3 body)
21 až 25	Vlažná	Vhodná pre všetkých ľudí	(4 body)
26 až 27	Teplá	Vhodná pre dlhší pobyt pri vode	(5 bodov)
nad 27	Veľmi teplá	Vhodná pre všetkých ľudí	(6 bodov)

Voda v prírodných štrkoviskách pri Nitre nie je vhodná na kúpanie. Podľa posledných odobratých vzoriek obsahuje fenoly. Tieto chemické látky môžu u ľudí spôsobovať kožné a črevné ochorenia (SITA, 2008).

Objem nádrže ako ďalší vodohospodársky faktor určuje kapacitu ľudí na prírodnom kúpalisku, v rámci rekreácie sa člení:

Tabuľka č. 6 – objem nádrže

Vodohospodársky faktor - objem nádrže	Bodové ohodnotenie faktora
do 25 m ³	1 bod
od 25 do 50 m ³	2 body
od 50 do 75 m ³	3 body
nad 75 m ³	4 body

Kolísanie hladiny počas vegetačného obdobia triedime z hľadiska rekreačnej využiteľnosti:

Tabuľka č. 7 - Kolísanie hladiny počas vegetačného obdobia

Vodohospodársky faktor - kolísanie hladiny počas vegetačného obdobia	Bodové ohodnotenie faktora
nad 1,5 m	1 bod
1,5 až 1,2 m	2 body
1,2 až 0,8 m	3 body
0,8 až 0,5 m	4 body
do 0,5 m	5 bodov

Faktory technického stavu nádrže

Do faktorov technického stavu nádrže pri hodnotení malých vodných nádrží pre účely rekreačné bezpodmienečne k ich prevádzke berieme do úvahy: zanášanie nádrže a stav hrádze. Tieto faktory môžu mať negatívny vplyv a môžu bezprostredne ohroziť rekreačný záujem o danú malú vodnú nádrž.

Zanášanie nádrže negatívne pôsobí pre nádrž z pohľadu rekreačného ale i napr. rybochovného. Zanášanie vody môže spôsobiť zdravotné problémy ľuďom ale aj živočíchom. Preto zanášanie malej vodnej nádrže hodnotíme nasledovne:

Tabuľka č. 8 - zanášanie nádrže

Faktor technického stavu nádrže - zanášanie nádrže	Bodové ohodnotenie faktora
úplne zanesená	1 bod
čiastočne zanesená vyžadujúca čistenie	2 body
čiastočne zanesená nevyžadujúca čistenie	3 body
nádrž bez zanesenia	4 body

Stav hrádze členíme do nasledovných kategórií:

Tabuľka č. 9 – stav hrádze

Faktor technického stavu nádrže - stav hrádze	Bodové ohodnotenie faktora
silne poškodená	1 bod
mierne poškodená vyžadujúca opravu	2 body
mierne poškodená nevyžadujúca opravu	3 body
nepoškodená so zarastením	4 body
nepoškodená bez zarastenia	5 bodov

Faktory rekreačnej využiteľnosti

Do hodnotiacich faktorov malých vodných nádrží pre rekreačnú využiteľnosť som zaradil:

Vplyv využívania nádrží úzko súvisí a ovplyvňuje kvalitu vody, ktorá tvorí základnú požiadavku rekreantov na prírodných nádržiach, rozdeľujeme ho do piatich skupín:

Tabuľka č. 10 - vplyv využívania nádrže

Faktor rekreačnej využiteľnosti - vplyv využívania nádrže	Bodové ohodnotenie faktora
odpadová voda z priemyslu, hospodárskych dvorov a chov hydiny	1 bod
chov vodnej hydiny, prikrmovanie rýb	2 body
intenzívny chov rýb s prikrmovaním	3 body
intenzívny chov rýb bez prikrmovania	4 body
bez využíva, ktoré by ovplyvnilo kvalitu vody	5 bodov

Medzipriestorové vzťahy v piatich nasledovných kategóriách:

Tabuľka č. 11 - medzipriestorové vzťahy

Faktor rekreačnej využiteľnosti - medzipriestorové vzťahy	Bodové ohodnotenie faktora
samostatný objekt	1 bod
doplnkový priestor (objekt) pre blízku hlavnú rekreáciu do 10 km	2 body
doplnkový priestor pre blízku hlavnú rekreáciu do 5 km	3 body
hlavný objekt s doplnkovými aktivitami do 5 km	4 body
hlavný objekt s doplnkovými aktivitami do 3 km	5 bodov

Pod faktorom časová a priestorová dostupnosť a dopyt po rekreácii v okolí uvažujeme či bude značný dopyt z hľadiska blízkeho obyvateľstva po rekreačných službách na malej vodnej nádrži zameranej na rekreáciu.

Tabuľka č. 12 - časová a priestorová dostupnosť

Faktor rekreačnej využiteľnosti - časová a priestorová dostupnosť	Bodové ohodnotenie faktora
nad 10 km menej ako 5 obyvateľov/ha-1	1 bod
do 10 km 5 obyvateľov/ha ⁻¹	2 body
do 8 km 10 obyvateľov/ha ⁻¹	3 body
do 6 km 15 obyvateľov/ha ⁻¹	4 body
do 3 km 20 obyvateľov/ha ⁻¹	5 bodov

Dopyt po rekreácii v okolí do 5 km

Tabuľka č. 13 - Dopyt po rekreácii v okolí do 5 km

Faktor rekreačnej využiteľnosti - dopyt po rekreácii v okolí do 5 km	Bodové ohodnotenie faktora
žiadna obec	1 bod
obec nad 2000 obyvateľov	2 body
obec od 5 000 - 10 000 obyvateľov	3 body
obec od 10 000 - 20 000 obyvateľov	4 body
obec nad 20 000 obyvateľov	5 bodov

Komunikačná dostupnosť

Tabuľka č. 14 - Komunikačná dostupnosť

Faktor rekreačnej využiteľnosti - komunikačná dostupnosť	Bodové ohodnotenie faktora
poľná cesta nespevnená	1 bod
poľná cesta so spevneným povrchom	2 body
cesta bezprašná spevnená	3 body
dostupnosť viacerými spevnenými cestami	4 body
priaznivá dostupnosť dopravou po celom obvode nádrže	5 bodov

Negatívne faktory

Za negatívne faktory som si vytypoval negatívne civilizačné vplyvy a nadmernú hlučnosť. Tieto hodnotiace faktory z hľadiska rekreačného využitia malých vodných nádrží pôsobia iba záporne pre biotu a človeka z toho titulu musia byť minimalizované,

v lepšom prípade odstránené. Negatívne civilizačné vplyvy sú priamo spôsobované činnosťou či existenciou človeka. Tieto faktory často krát znečisťujú (kontaminujú) vodné plochy, toky, pôdu, ovzdušie i lesy (prírodné prostredie nádrže i okolia). Môže to byť najmä :

Tabuľka č. 15 – negatívne civilizačné vplyvy

Negatívny faktor - negatívne civilizačné vplyvy	Bodové ohodnotenie faktora
veľké znečistenie ovzdušia, vody aj pôdy	1 bod
znečistenie ovzdušia i pôdy	2 body
znečistenie ovzdušia	3 body
malé znečistenie ovzdušia, vody aj pôdy	4 body
bez znečistenia	5 bodov

Nadmerná hlučnosť spôsobuje fyzické aj psychické problémy a vážne poškodzuje zdravie. Vplyv hluku na srdcovo-cievny systém bol už dokázaný mnohými epidemiologickými štúdiami. Hluk pôsobí ako stresor, akútna expozícia hluku aktivizuje autonómny nervový a hormonálny systém a vedie k prechodným zmenám, ako sú zvýšenie krvného tlaku, zvýšenie pulzovej frekvencie alebo vazokonstrikcia (JANOŠEK, 2009).

Podľa odborníkov Svetovej zdravotníckej organizácie má hladina hluku presahujúca 50 decibelov (dB) na ľudí mierne rušivý účinok. Ak dosahuje 55 a viac dB, pôsobí rušivo. Dlhotrvajúci hluk nad 80 decibelov môže natrvalo poškodiť vláskové bunky vnútorného ucha.

Decibel (dB) je bezrozmerná meracia jednotka, ktorá udáva pomer medzi dvomi elektrickými veličinami. Jednotka je pomenovaná podľa významného amerického vynálezcu Alexandra Grahama Bella. Decibel sa často používa najmä ako vyjadrenie hladiny intenzity zvuku.

Tabuľka č. 16 – nadmerná hlučnosť

Úroveň zaťaženia hlukom (dB)	Negatívny faktor - nadmerná hlučnosť	Doporučená max. zvuková hladina (dB)	Bodové ohodnotenie faktora
do 60	bez hlučnosti až malá hlučnosť	spánok (25 - 30) bývanie (30 - 35) práca (35 - 50)	5 bodov
60 - 70	priemerná hlučnosť	spánok (25 - 30) bývanie (30 - 35) práca (35 - 50)	3 body
viac ako 70	veľká hlučnosť v blízkosti prevádzky, železnice, frekventovanej cesty, bydliska.	spánok (25 - 30) bývanie (30 - 35) práca (35 - 50)	1 bod

Tabuľka č. 17 - TABUĽKA VÝSLEDNÝCH HODNOTIACICH FAKTOROV

Hodnotiace faktory	Podmienky pre rekreáciu pri malých vodných nádržiach (súčet bodov jednotlivých faktorov)			
	nehodné	menej vhodné	vhodné	ideálne
Prírodné faktory	0 - 2	3 - 5	6 - 8	9 - 10
Klimatické faktory	0 - 2	3 - 5	6 - 8	9 - 10
Vodohospodárske faktory	0 - 3	4 - 7	8 - 12	13 - 15
Faktory technického stavu nádrže	0 - 2	3 - 5	6 - 8	9 - 10
Faktory rekreačnej využiteľnosti	0 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 25
Negatívne faktory	0 - 2	3 - 5	6 - 8	9 - 10
Súčet bodov	0 - 16	17 - 39	40 - 63	64 - 80

3.2 Popis vytypovaných malých vodných nádrží

3.2.1 Popis štrkoviska Veľký Cetín

Štrkovisko Veľký Cetín sa nachádza na juhozápade Slovenska, južne od mesta Nitry. Patrí do katastra obce Veľký Cetín. Ku štrkovisku vedú prístupové spevnené cesty z obcí Veľký Cetín, Malý Cetín a Ivánka pri Nitre a nespevnené komunikácie z obce Branč. Vodná plocha je rozdelená na dve časti. Menšia časť pod názvom Kocka slúži ako rybník (loví sa kapor, amúr, zubáč a iné.) a väčšia časť bola donedávna roky využívaná pre ťažbu štrkopieskov. Z dôvodu ťažby sa hĺbka vody záujmovej väčšej vodnej plochy štrkoviska Veľký Cetín pohybuje od 2,5 – 4,5 m. Brehy nádrže sú prevažne upravené pre kúpanie a tomu je aj adekvátny prístup do vody. Nádrž nemá žiadne aktívne technické ani sociálne vybavenie. Okolie štrkoviska tvorí prevažne rovinný terén, ktorý tvoria polia využívané pre pestovanie poľnohospodárskych plodín.

Počas letných mesiacov využíva vodné plochy štrkoviska na kúpanie a rekreačné účely veľký počet obyvateľov okolitých obcí a mesta Nitry. Z hľadiska bezpečnosti kúpania (vstup do vody, vymedzenie priestorov kúpania), ako i z hľadiska čistoty vody (mikrobiálne znečistenie), je kúpanie zakázané. Udržať zákaz kúpania v platnosti sa vzhľadom na možnosti obecného úradu nedarí. Zákaz je porušovaný a návštevníci sa kúpu na vlastné riziko, čo prinieslo už aj viaceré tragické následky. Samotné kúpanie má aj ďalšie negatívne účinky na vodu (znečistenie saponátmi, olejom z áut,...), ako i na okolité plochy štrkoviska (odpadky, zvyšky starých ťažobných zariadení,...). Kúpanie sa dostáva aj do rozporu so záujmami rybárov, ktorí tu uskutočňujú športové rybárstvo. Počiatky rybárskych aktivít sú úzko spojené s ťažbou na tomto štrkovisku. Podľa poznatkov získaných počas spracovávania práce, ako aj priamymi pohovormi s rybármi a so Slovenským rybárskym zväzom v Nitre, sa v priestoroch štrkoviska uskutočňuje športová forma rybárstva (nie intenzívna forma). Vyskytujú sa tu zástupcovia skupín rýb kladúcich ikry medzi vodné rastlinstvo, hlavne kapor riečny (*Cyprinus carpio*), štika obyčajná (*Esox lucius*), amur. Tento sa v poslednom čase rozmnožil a nasadené jedince dosahujú hmotnosť cez 10 kg. Túto skutočnosť negatívne hodnotia i samotní rybári, nakoľko dochádza k veľkému znečisťovaniu vôd (spotreba kyslíka, výkaly, podpora eutrofizácie). Negatívna je aj snaha rybárov čo najbližšie sa autom dostať k vodnej ploche (KONC, 1999). Fotodokumentácia nádrže je uvedená v prílohách.

3.2.2 Popis štrkoviska Komjatice

Štrkovisko Komjatice má veľa spoločného z predchádzajúcim jazerom Veľký Cetín. Štrkovisko Komjatice sa nachádza takisto na juhozápade Slovenskej republiky. Spadá pod kataster obce Komjatice, ktorá je vo výške 128 m.n.m. Nádrž je spravovaná Rybárskou spoločnosťou Komjatice. Pri nádrži vedú dve spevnené dvojprúdové komunikácie z obcí Komjatice a Černík. Vodná plocha je skoro dvakrát väčšia ako u predchádzajúcej nádrže a nachádza sa na nej niekoľko menších ostrovčekov, ktoré sú husto pokryté rôznymi drevinami ako sú Dub letný (*Quercus robur*), Topoľ biely (*Populus alba*), Javor (*Acer*) a niekoľko ďalších. Hĺbka vody je nerovnomerná z dôvodu ťažby štrku, pohybuje sa okolo 1,5 – 4,5 m. Brehy sú pre prístup do vody prispôsobené iba minimálne na niektorých miestach. Nádrž je silne zariadená. Nádrž nemá žiadne aktívne technické ani sociálne vybavenie. Okolitý terén je prevažne rovinný, tvorí ho poľnohospodársky využívaná pôda.

Štrkovisko bolo pred desaťročiami využívané pre ťažbu štrkopiesku, teraz je využívané pre rybolov, kúpanie, člňkovanie, stanovanie a korčuľovanie počas zimných mesiacov obyvateľmi z okolitých obcí, miest Nitra a Nové Zámky. Kúpanie je tu z hľadiska bezpečnosti zakázané z dôvodu obtiažneho prístupu do vody a zlej kvality vody. Voda je taktiež znečisťovaná samotnými návštevníkmi nádrže (exhalátmi a olejmi z áut, odpadkami, psíčkarmi). Kúpanie je tiež v rozpore z intenzívnym rybárčením. Lovia sa ryby Kapor, Sumec, Tolstolobík a mnoho iných. Fotodokumentácia nádrže je uvedená v prílohách.

4 Výsledky a diskusia

Hodnotenie vybraných faktorov malých vodných nádrží : štrkovisko Veľký Cetín a štrkovisko Komjatice.

Vytýpované faktory		štrkovisko Veľký Cetín	štrkovisko Komjatice
Prírodné faktory	reliéf okolia	5	4
	charakter a pomer zastúpenia krajinnotvorných prvkov	1	2
Klimatické faktory	priemerná ročná teplota	4	4
	počet letných dní	5	5
Vodohospodárske faktory	kvalita vody	5	4
	objem nádrže	3	4
	kolísanie hladiny počas vegetačného obdobia	4	4
Faktory technického stavu nádrže	zanášanie nádrže	2	2
	stav hrádze	5	5
Faktory rekreačnej využitelnosti	vplyv využívania nádrží	3	2
	medzipriestorové vzťahy	1	1
	časová a priestorová dostupnosť	3	3
	dopyt po rekreácii v okolí do 5 km	3	2
	komunikačná dostupnosť	2	3
Negatívne faktory	negatívne civilizačné vplyvy	4	4
	nadmerná hlučnosť	5	5
Suma bodov		55	54

Na základe zvolenej stupnice nádrže Veľký Cetín aj Komjatice sú zaradené do 3 skupiny, sú vhodné pre rekreáciu za určitých podmienok ako sú: zlepšiť kvalitu vody, dobudovanie zariadení a služieb ako aj prístupových komunikácií, previezť úpravu brehov.

Hodnotenie jednotlivých vytypovaných faktorov pri štrkoviskách Veľký Cetín a Komjatice, z hľadiska ich rekreačného využitia formou diskusie:

Reliéf okolia

Reliéf okolia u štrkoviska Veľký Cetín som hodnotil ako rovinatú plochú krajinu, pretože v blízkosti nádrže sa nenachádzajú žiadne väčšie vypuklé ani vyduté časti zemského povrchu.

Reliéf okolia pri štrkovisku Komjatice som hodnotil tiež pozitívne, a to ako mierne zvlnený terén so sklonom do 7°, z dôvodu že má na určitých miestach mierny sklon reliéfu, ale stále je vysoko bodovo ohodnotený, pretože z tohto hľadiska je veľmi vhodný pre rekreačné účely.

Charakter a pomer zastúpenia krajinnotvorných prvkov

Okolie štrkoviska Veľký Cetín tvorí prevažne pôda, ktorá je intenzívne každoročne využívaná pre poľnohospodárske účely, z tohto dôvodu má nádrž malé hodnotenie, pretože takto využívané okolie má negatívne následky na kvalitu vody, v dôsledku používania poľnohospodársky hnojív, pesticídov, ďalej je veľké riziko erózie pôdy z okolitých polí do vodnej zložky nádrže. Ako rušivý faktor pôsobí tiež poľnohospodárska technika (kombajny, poľnohospodárske lietadlá,..), ktorá môže ohroziť alebo znepriemňovať pobyt návštevníkom prírodného kúpaliska. Brehové porasty a okolie celkovo pokrývajú len čiastočne dreviny, tým pádom sú rušivé zložky minimalizované vo veľmi malej miere.

V okolí štrkoviska Komjatice sa nachádzajú takisto poľnohospodársky využívané polia, ale v tomto prípade rastú v okolí nádrže brehovité porasty, ktoré môžu riziko erózie pôdy, zanášania hnojív do vody, rušenie poľnohospodárskou technikou minimalizovať či odhlučňovať.

Priemerná ročná teplota

Vybrané štrkoviská som hodnotil rovnako vysokou hodnotou, pretože sa nachádzajú v Podunajskej nížine niekoľko kilometrov od seba vzdialené. Priemerná ročná teplota

v Nitrianskom (Veľký Cetín) a Novozámockom (Komjatice) kraji sa pohybuje od 8 do 9°C, čo je pozitívny faktor pre rekreáciu pri vode.

Počet letných dní

Klimatický faktor počet letných dní pri oboch nádržiach som hodnotil najvyšším počtom bodov. Údaje som čerpal z viacerých zdrojov, z toho viem, že počet letných dní na tomto území sa pohybuje niečo cez 50.

Kvalita vody

Kvalita vody na štrkovisku Veľký Cetín je z mojej strany ohodnotená pozitívnym číslom, aj napriek tomu, že je nádrž obkolesená pôdou poľnohospodársky využívanou, ktorá ma mnoho negatív z hľadiska rekreačného využitia nádrže (erózia pôdy, znečistenia formou potiekov). Kvalitu vody som v tejto časti posudzoval ako teplotu vody vhodnú pre kúpanie, nemal som možnosť robiť merania a výskum, z toho dôvodu som vodu hodnotil tiež po osobnom styku s ňou a diskusiou s osobami zainteresovanými danou nádržou. Voda nevykazuje náznaky zápachu, nečistôt, masnôt na povrchu, ani žiadnych negatívnych viditeľných či citelných vlastností. Aj napriek tomu je kúpanie v týchto lokalitách verejne zakázané kvôli mikrobiálnemu znečisteniu.

Kvalitu vody na štrkovisku Komjatice som hodnotil menším bodovým ohodnotením ako v predchádzajúcom prípade, pretože z vlastných skúseností viem, že samotná voda v nádrži Komjatice je studenšia, zarasenejšia a je predmetom záujmu rybárov čo má za následok negatívny faktor ako je intenzívny lov a chov rýb, prikrmovanie. Mimo toho je okolie nádrže poľnohospodársky obrábané.

Objem nádrže

Objem nádrže u týchto dvoch nádrží som hodnotil kladne, nevychádzal som z podložených údajov, iba dohovorov z miestnymi obyvateľmi.

Kolísanie hladiny počas vegetačného obdobia

Kolísanie vodnej hladiny počas vegetačného obdobia sa pohybuje u oboch nádrží v rozmedzí 0,5 až 0,8 m. V minulosti to bolo omnoho viac, z dôvodov ťažby štrku a využívania štrkovísk pre závlahové účely.

Zanášanie nádrže

Dané nádrže majú sú na určitých miestach zanesené z dôvodu obrábania okolitej poľnohospodárskej pôdy (viď hore), preto si vyžadujú čistenie, z hľadiska ich rekreačnej využiteľnosti.

Stav hrádze

Štrkovisko Veľký Cetín i Komjatice sú prírodné nádrže, ktoré vznikli viac menej intenzívnou ťažbou štrku. Preto nedisponujú žiadnymi objektmi malých vodných nádrží.

Vplyv využívania nádrží

Vplyv využívania nádrží nami zaujatými som hodnotil nižšími hodnotami, pretože na štrkovisku Veľký Cetín sú každoročné rybárske sezóny spojené s intenzívnym chovom rýb a prikrmovaním, čo má negatívny vplyv na kvalitu vody a návštevníkov nádrže, ktorí pricestovali s cieľom rekreácie pri vode.

Druhá vypytovaná nádrž Komjatice je z hľadiska vplyvu využívania nádrží na tom horšie ako Veľký Cetín. Okrem intenzívneho lovu a prikrmovania rýb môžeme pozorovať najmä v letných mesiacoch na vodnej ploche vodnú hydinu ako je napr. kačica divá.

Medzipriestorové vzťahy

Faktor medzipriestorové vzťahy som hodnotil u oboch nádrží najnižšou hodnotou, lebo spomínané štrkoviská sa nachádzajú uprostred polí bez dosahu možných iných rekreačných služieb.

Časová a priestorová dostupnosť

V tomto prípade sú nádrže takisto ohodnotené rovnakým priemerným počtom bodov, informácie na tému časová a priestorová dostupnosť som čerpal priamo na záujmových miestach nádrží, ktoré síce ležia uprostred polí, ale je k nim pomerne blízky prístup z okolitých obcí Branč, Veľký Cetín, Ivánka pri Nitre, Komjatice a Černík.

Dopyt po rekreácii v okolí do 5 km

Dopyt po rekreácii okolí na vybraných štrkoviskách som obodoval nižšími až priemernými hodnotami, pretože už z hore napísaných údajov vieme, že sa nádrže nachádzajú pri menších obciach. Obyvatelia z týchto obcí tvoria prevažne najpočetnejšiu klientelu riešených štrkovísk. V letných mesiacoch sem pricestujú ľudia aj z väčších miest ako je napr. Nitra, občas sem zavítajú aj príslušníci iných krajín (Českej a Maďarskej republiky).

Komunikačná dostupnosť

Ku štrkovisku Veľký Cetín je možné pricestovať z jeho katastrálnej obce Veľký Cetín na spevnenej vozovke, z obcí Ivánka pri Nitre a Branč na nespevných prašných poľných cestách. Pri riešení jazera z rekreačného hľadiska je určite potrebné vybudovať lepšiu komunikačnú sieť.

Cesta, ktorá vedie k nádrži Komjatice je pevná spevná z jednej strany z obcí Komjatice i Černík. V prípade využitia jazera pre rekreáciu, by bolo vhodné upraviť ešte komunikáciu okolo danej nádrže pre lepšiu dostupnosť po celom obvode.

Negatívne civilizačné vplyvy

Ide o negatívny faktor, ktorý je do veľkej miery spôsobovaný ľudskou činnosťou. Obe nádrže som hodnotil vyšším počtom bodov, z dôvodu, že v ich blízkosti nie je znečistená pôda ani ovzdušie, problém znečistenia sa týka jedine vodnej zložky v týchto lokalitách.

Nadmerná hlučnosť

Faktor nadmerná hlučnosť bol kedysi rizikom pri týchto štrkoviskách, pretože s ťažbou štrku prichádzal aj nadmerný hluk z ťažkej techniky používanej pri ťažbe štrku. Z osobných skúseností viem že hluk rušivo pôsobil nad aj pod vodnou hladinou pre kúpajúcich sa. V súčasnosti sa štrk už dávno na záujmových nádržiach neťaží a žiadny iný negatívny faktor z hľadiska hlučnosti sa v okolí nenachádza, z toho dôvodu som hodnotil obe nádrže v tejto sfére najvyšším počtom bodov.

5 Záver

Predložená práca „Využitie malých vodných nádrží“ vychádza zo súčasného stavu. Pri spracovaní práce som si na základe poskytnutých podkladov o ekologických, hydrologických podmienkach, terénnych prieskumov a informácií od miestnych obyvateľov daných lokalít vytypoval 6 hlavných hodnotiacich faktorov, pomocou ktorých som zhodnotil dve vybrané štrkoviská Veľký Cetín a Komjatice z hľadiska ich rekreačného využitia. V rámci hodnotenia som zistil, že obe spomínané nádrže majú vhodný potenciál pre ich rekreačné využitie pri dodržaní určitých podmienok hore uvedených.

Zoznam použitej literatúry

- ČISTÝ, M.: *Malé vodné nádrže I. Bratislava* : Vydavateľstvo STU, 2003, s. ISBN 80-227-1998-6
- PETRÍK, L.: *Význam a využitie zelene v tvorbe krajiny*. Bratislava: Príroda, 1977. s. 143.
- STREĎANSKÝ, J.: *Ochrana životného prostredia a tvorba krajiny*. Nitra : Príroda, 1989. s.384 . ISBN 80-07-00202-2
- ZAJÍC, K.: *Vodohospodárske stavby*.3.vyd. Nitra : Edičné stredisko VŠP 1988
- ČISTÝ, M.: *Rybníky a malé vodné nádrže II.*, STU Nitra 2005, ISBN 80-227-2294-4
- JÚVA, K. – HRABAL, A. – PUSTĚJOVSKÝ, R.: *Malé vodní nádrže*. Vydání první,. Praha 1980, štátní zemědělské nakladatelství, ISBN 80-03-0092-0
- KRIŠ, J.: *Bazény a kúpaliská*, Bratislava 2000, ISBN 80-88905-30-3
- SUPUKA, J.: *Prostredie na rekreáciu a oddych*, In: *Životné prostredie*, 2001, č.5
- ŠÁLEK, J. – MIKA, Z. – TRESOVÁ, A.: *Rybníky a účelové nádrže*. SNTI., Praha 1989, Vydání první, ISBN 80-03-00092-0210-222
- JURÍK, L. – MATYO, J.: *Vodné stavby*, Nitra, SPU 2007
- ŠÁLEK, J.: *rybníky a účelové nádrže*. Brno: VUTIUM, 2001. ISBN 80-214-1806-0
- *História vodného hospodárstva na území Slovenska a jeho premeny v čase*. Bratislava 2001 [online]. Dostupné na internete: <<http://www.vuvh.sk/download/VaV/Podujatia/Zaragoza/Postery/historia.pdf>>

- ČIAMPOR, F. 2008. *Multidisciplinárne vyhodnotenie funkcie a významu umelých vodných nádrží a ich ekologický manažment*. [online] Dostupné na internete: <http://www.zoo.sav.sk/index.php?cl=projects_item&iid=52&tname=more>
- PADO, R. 2006. *Ostatné vodné prostredia*. [online] Dostupné na internete: <<http://www.biospotrebitel.sk/clanok/1133-ostatne-vodne-prostredia-toky-nie-sustoky-101.htm>>
- *Voda v prírodných štrkoviskách pri Nitre obsahuje fenoly*. Nitra 2008. [online] Dostupné na internete: <<http://www.sme.sk/c/3995950/voda-v-prirodných-strkoviskách-pri-nitre-obsahuje-fenoly.html>>
- JANOŠEK, M. 2009. *Nepriateľ hluk*. [online] Dostupné na internete: <<http://www.bedekerzdravia.sk/?main=article&id=451>>
- KONC, Ľ. 1999. *Sanácia štrkovísk a možnosti ich využitia na rekreačné účely: výskumná správa*. Nitra : SPU, 1999
- STN 73 6824 Malé vodné nádrže
- STN 75 7221 Kvalita vody. Klasifikácia kvality povrchovej vody
- JURČA, J.: *Náuka o rekreácii*, Brno 2003, Vysoká škola zemědělská
- SKLENÁR, Š.: *Možnosti využitia štrkovísk v krajine*. Nitra: VES VŠP, 1996

Prílohy

Príloha č. 1 štrkovisko Veľký Cetín – brehy a okolie



Príloha č. 2 štrkovisko Veľký Cetín – vodná hladina



Príloha č. 3 štrkovisko Veľký Cetín



Príloha č. 4 štrkovisko Komjatice – pohľad



Príloha č. 5 štrkovisko Komjatice – vodná hladina a porast



Príloha č. 6 štrkovisko Komjatice - vodná hladina a porast 2

