

# **Doporučení pro projektování, realizaci, údržbu a provoz veřejných ekologických plaveckých a koupacích zařízení**

Z práce Normalizačního výboru RWA "Ekologická plavecká a koupací zařízení"

## **Pokyny pro uživatele**

Technická pravidla FLL jsou komukoli volně k dispozici. Povinnost jejich použití může vyplynout z právních nebo správních předpisů, smluv nebo z jiných právních podkladů.

Soubor pravidel FLL je výsledkem neuhonorované technicko-vědecké kolektivní práce. Na základě zásad a pravidel, které byly při jejich tvorbě uplatňovány, je třeba na ně pohlížet jako na odborně kompetentní.

Soubor pravidel FLL je důležitým zdrojem poznatků pro odborný postup v běžných případech. Nelze ale podchytit veškeré specifické případy, při nichž jsou nutná rozsáhlá nebo omezující opatření. Přesto tento soubor vytváří normu pro správné technické postupy. Tato norma má význam rovněž v rámci právního řádu.

Soubor pravidel FLL je nutno zavádět jako "uznávaná technická pravidla".

Použitím souboru pravidel FLL se nikdo nezprošťuje odpovědnosti za vlastní jednání. Každý jedná do té míry na vlastní nebezpečí.

Každý, kdo v souboru pravidel FLL objeví chybu nebo zavádějící vysvětlení, které může vést k nesprávnému použití, je žádán, aby tuto skutečnost neprodleně společnosti FLL oznámil, aby bylo možno případné nedostatky odstranit.

Předmluva.....	4
1. Předmět normy .....	6
2. Definice pojmů .....	6
3. Legislativní a normativní podklady .....	9
3.1 Mezinárodní směrnice .....	9
3.2 Zákony, nařízení, vyhlášky .....	9
3.2.1 Spolková úroveň .....	9
3.2.2 Zemská úroveň .....	11
3.3 Normy .....	11
3.4 Směrnice, informační a pracovní listy .....	12
3.5 Doporučení a pracovní pokyny .....	13
4. Požadavky na kvalitu vody .....	14
4.1 Všeobecně .....	14
4.2 Fyzikální parametry .....	14
4.3 Chemické parametry .....	15
4.4 Biologické parametry .....	16
4.5 Hygienicko-mikrobiologické parametry .....	17
5. Požadavky na projektování .....	18
5.1 Kritéria pro výběr stanoviště .....	18
5.1.1 Urbanistická kritéria pro výběr stanoviště .....	18
5.1.2 Projektová kritéria pro výběr stanoviště .....	18
5.2 Nároky na plochy .....	19
5.2.1 Všeobecně .....	19
5.2.2 Plavecké a koupací zařízení .....	19
5.2.3 Regenerační zóna .....	19
5.2.4 Užitková zóna, jmenovitý počet návštěvníků .....	20
5.3 Infrastruktura .....	21
5.3.1 Prostory .....	21
5.3.2 Příjezdové komunikace a parkoviště .....	21
5.3.3 Vstupní část .....	21
5.3.4 Šatny .....	22
5.3.5 Sociální zařízení .....	22
5.3.6 Přístupové zóny .....	23
5.3.7 Provozní budovy a plochy .....	24
5.3.8 Otevřené plochy pro pobyt a hry .....	24
5.3.9 Zařízení pro zásobování a odvoz odpadů .....	25
5.3.10 Záchranný přístroj .....	25
6. Stavebně technické požadavky .....	26
6.1 Všeobecně .....	26
6.1.1 Zásady .....	26
6.1.2 Hydroizolace .....	26
6.2 Užitková zóna .....	27
6.2.1 Všeobecně .....	27
6.2.2 Rozměry .....	28
6.2.3 Povrchová úprava dna a pochůzných částí .....	29
6.2.4 Řešení stěn .....	29
6.2.5 Řešení okraje břehu nebo bazénu .....	29
6.2.6 Vstupní a výstupní části a mola .....	30
6.2.7 Skokanská zařízení .....	30
6.2.8 Hydraulika a proudění v bazénu .....	31
6.3 Regenerační zóna .....	32
6.3.1 Všeobecně .....	32
6.3.2 Biotechnické metody .....	32

6.3.2.1	Metody vázané na rostliny .....	32
6.3.2.2	Metody vázané na zeminu .....	33
6.3.3	Fyzikálně chemické metody .....	34
<b>6.4</b>	<b>Rostliny.....</b>	<b>36</b>
6.4.1	Bahenní rostliny (helofyty, emerzní hydrofyty).....	36
6.4.2	Rostliny žijící pod vodou (submerzní hydrofyty) .....	36
<b>6.5</b>	<b>Přejímka a reklamace vad.....</b>	<b>37</b>
6.5.1	Přejímka stavebních prací.....	37
6.5.2	Reklamace vad .....	37
<b>7.</b>	<b>Údržba .....</b>	<b>38</b>
7.1	Prohlídka .....	38
7.2	Údržba .....	38
7.3	Péče .....	39
7.3.1	Plavecké a koupací jezero .....	39
7.3.2	Ostatní vegetační plochy.....	40
7.4	Obnovení požadovaného stavu .....	40
7.5	Výměna vody.....	40
<b>8.</b>	<b>Provoz a kontrola.....</b>	<b>41</b>
8.1	Funkčnost a provozní bezpečnost.....	41
8.2	Kontrola kvality vody.....	41
8.3	Dokumentace .....	43
8.4	Povinnost zajištění bezpečnosti a dozoru .....	43
8.5	Informace pro návštěvníky .....	43

## Předmluva

Plavání, koupání a očista jsou historicky úzce provázanými činnostmi, které mají společné kořeny. V průběhu doby se z těchto činností rozvinula "kultura lázně", v níž se kromě očisty a ochlazení snoubí i odpočinek, komunikace, hra a sport a v posledních letech stále více i léčebně terapeutické cíle.

Od dob existence člověka našeho vývojového stupně se koupání nebo plavání odehrávalo nejprve téměř výlučně v přírodních vodách. Se stoupajícím znečištěním přírodních vod i s rostoucími poznatky o hygieně se voda zpravidla s použitím chemikálií čím dál více upravovala. Často tuto chemickou úpravu považují návštěvníci bazénů a koupališť za problematickou, zvláště v souvislosti s alergickými onemocněními, podrážděním kůže, zarudnutím očí atd.

V biobazénech a koupacích jezerech oproti tomu úprava vody probíhá biologicky s využitím samočištění přírodních vod. Jedná se přitom o biologické, fyzikální a chemicko-fyzikální procesy. Cílem proto není vytvoření "sterilní" bazénové vody, ale spíše vybudování ekosystému, v němž znečištění a zátěže vnášené koupajícími se osobami jsou eliminovány ve speciální regenerační zóně určené pro úpravy vody. Přitom v popředí samozřejmě stojí zdraví a bezpečnost uživatelů.

Právě pro obce nabývají biobazény a ekologické přírodní koupací plochy stále více na významu. Poskytují Vám možnost, abyste přírodní koupaliště, která vyžadují sanaci a jimž v důsledku finanční situace hrozí uzavření, mohli s nízkými náklady opět zprovoznit, provozovat a zajistit jejich trvalou existenci.

Nicméně na projektování, realizaci, údržbu a provoz veřejných ekologických bazénů a koupacích ploch jsou kladeny zvláštní nároky. Požadují se odborné znalosti a zkušenosti z různých profesí, zvláště z hlediska filtrace, technologie proudění, procesů biologického odbourávání ve vlhkých biotopech a osobní hygieny.

Aby bylo možno dosáhnout určitého standardu ekologických bazénů a koupacích jezer, musela být vypracována speciální norma na tato zařízení. Proto byl při Výzkumné společnosti pro vývoj krajiny a krajinářství (FLL) utvořen normalizační výbor (RWA) s interdisciplinárním obsazením.

Předkládaná doporučení obsahují rozsáhlé podklady a pokyny k výše uvedeným věcným aspektům a jsou sladěny s jinými soubory pravidel týkajícími se této problematiky – zvláště s doporučeními Spolkového úřadu životního prostředí "Hygienické požadavky na koupací jezera (umělé bazény a koupací plochy)".

Členům normalizačního výboru bychom chtěli na tomto místě poděkovat za jejich mimořádně velký přínos při vzniku a zpracování těchto doporučení. Jako u všech souborů pravidel FLL bylo nutno při stanovování určitých skutečností sáhnout k odsouhlasení na základě většinových rozhodnutí. Proto se ve výsledné publikaci neobjevují úplně všechny názory jednotlivých členů RWA, které byly v průběhu zpracování probírány.

V souvislosti s provozem a používáním veřejných bazénů a koupacích ploch se jistě ještě v průběhu času nashromáždí zkušenosti. Jakmile stav znalostí vědy a praxe pokročí, bude v příštích letech nezbytné, aby se obsah tohoto souboru pravidel dopracoval a doplnil tak, aby odpovídal nejnovějšímu technickému vývoji – tak jako je to běžné obecně při normalizační práci FLL.

Doufáme, že praktické používání souboru pravidel přispěje k zajištění kvality biobazénů a přírodních koupacích biotopů!

Bonn, září 2003

(nečitelný podpis)  
Prof. Albert Schmidt  
Prezident FLL

(nečitelný podpis)  
Prof. Dr. Mehdi Mahabadi  
Vedoucí normalizačního výboru RWA  
"Biobazény a ekologické koupací plochy"

## 1. Předmět normy

"Doporučení pro projektování, realizaci, údržbu a provoz veřejných biobazénů a ekologických koupacích ploch" platí pro projektování a realizaci a rovněž pro provoz, kontrolu a údržbu plaveckých a koupacích zařízení ve volné přírodě,

- která jsou vybudována a provozována speciálně pro plavání a koupání;
- která jsou využívána veřejností a nikoli výhradně soukromě;
- jejichž vodní plochy jsou odizolovány od podkladu;
- v nichž jsou na kvalitu vody kladeny zvláštní nároky z hlediska hygieny;
- u nichž úprava vody probíhá biologicky, fyzikálně a fyzikálně-chemicky.

Soukromým investorům a provozovatelům se doporučuje, aby si ověřili, zda by měli soubor pravidel použít celý nebo jeho část.

## 2. Definice pojmů

### **Ekologická plavecká a koupací zařízení**

Zařízení, skládající se z jezera pro plavání a koupání, příslušné infrastruktury, oddělených vegetačních ploch a zařízení na ochranu proti imisím.

### **Jezero s plaveckou a koupací zónou**

Zařízení určené speciálně k plavání a koupání, které je odizolováno od podkladu a má zónu užitkovou a zónu regenerační pro úpravu vody s definovanými požadavky na kvalitu vody, v níž úprava vody probíhá biologicky, fyzikálně a fyzikálně-chemicky.

### **Užitková zóna**

Je určena k plavání a koupání. Užitková zóna se zpravidla skládá z části pro plavce, neplavce, skokanské části a části určené pro děti.

### **Regenerační zóna**

Slouží k biologické, fyzikální a fyzikálně-chemické úpravě vody a není přístupná ke koupání.

### **Infrastruktura**

Části a prvky vybavení, které patří k plaveckému a koupacímu zařízení, ale neslouží přímo ke koupání ani k úpravě vody, jsou ovšem nutné jako doplněk pro fungování plaveckého a koupacího zařízení. Zahrnují zvláště zpevněné plochy (cesty, plochy, parkoviště), vstupní části, šatny, sociální zařízení, přístupové prostory, provozní objekty a plochy, volné plochy a zařízení pro zásobování a likvidaci odpadu.

### **Břeh/okraj bazénu**

Přechodová zóna od vodní hladiny k okolnímu terénu

### **Ochoz jezera**

Zóna přiléhající k břehu či okraji bazénu

### **Hydraulika/proudění v bazénu**

Množství vody protékající mezi užitkovou a regenerační zónou a příp. akumulací vody v důsledku přívodu a odvodu vody.

### **Filtr**

Zařízení k separaci látek.

- **Biologicky aktivní filtr**

Filtrační materiál obsahuje mikroorganismy, které čistí vodu pomocí procesů aerobního příp. anaerobního odbourávání.

- **Hlubková filtrace**

Separace filtrovaných látek uvnitř tělesa filtru (např. v dnových filtrech).

- **Plošná filtrace**

Separace filtrovaných látek nad tělesem filtru (např. mikrosítem); v důsledku toho vzniká filtrační koláč.

- **Filtrace s flokulací**

Flokulace odstraňovaných látek pomocí speciálního flokulačního přípravku a filtrace v následném filtru.

- **Flokulační přípravek/koagulant**

Látka, pomocí níž se odbourávané látky vysrážejí ve vločkách a jsou pak zachyceny ve filtru (např. soli kovů k eliminaci fosforu).

- **Vločková filtrace**

Filtrace, při níž jak flokulace, tak filtrace probíhají ve filtračním loži.

- **Adsorpční filtr**

Filtr, u něhož jsou určité látky z vody eliminovány adsorpcí.

- **Filtr s výstupným prouděním**

Filtr, u něhož čistěná voda proudí tělesem filtru zespodu nahoru.

- **Filtr se sestupným prouděním**

Filtr, u něhož čistěná voda proudí tělesem filtru shora dolů.

**Rostliny s regenerační funkcí**

Druhy rostlin, které mohou být vhodné k odkalení a čištění vody, ale i k zajištění břehů, ochraně půdy, zadržování vody, přeměně kalu na zeminu, rekultivaci, čištění nebo dekontaminaci půdy atd.

K biologické úpravě vody jezer s plaveckou a koupací zónou se jako vhodné jeví zejména určité druhy bahenních rostlin (helofyty, emerzní, tj. nad hladinou vynořené helofyty) a podvodní rostliny (pod hladinou ponořené helofyty).

**Celková voda**

Voda z obou zón jezera.

**Voda užitkové zóny/bazénová voda**

Voda v užitkové zóně.

**Doplňovací voda**

Voda přiváděná z externího zdroje k prvotnímu naplnění a k doplňování (např. k chlazení, ke kompenzaci odpařené vody a vody vynášené koupajícími se osobami).

**Surová voda**

Voda z užitkové zóny, která je přiváděna do regenerační zóny.

**Čistá voda**

Voda upravená v regenerační části jezera.

**Přiváděná voda**

Směs čisté a surové vody.

**Celkový počet návštěvníků**

Počet všech návštěvníků daného zařízení v jednom dni.

**Jmenovitý počet návštěvníků**

Maximálně přípustný počet návštěvníků za den, stanovený výpočtem.

V tomto souboru pravidel se celkový počet návštěvníků rovná jmenovitému počtu.

### **3. Legislativní a normativní podklady**

Právní podklad pro projektování, realizaci, údržbu a provoz ekologických plaveckých a koupacích zařízení tvoří ustanovení v různých zákonech a předpisech, jejichž význam je níže v krátkosti vysvětlen.

Rozměry uváděné v těchto doporučeních (zvláště odst. 5 a 6) a údaje týkající se bezpečnosti odpovídají "Směrnice pro výstavbu lázní" (KOK) a "Bezpečnostním předpisům pro lázně" Spolkového svazu úrazových pokladen, registr. sdružení (BUK), resp. z nich byly odvozeny.

#### **3.1 Mezinárodní směrnice**

##### **Směrnice Světové zdravotnické organizace pro bezpečné prostředí rekreačních vodních ploch**

Německý název: Směrnice pro vodní plochy určené ke koupání a pláži

Směrnice představují rozsáhlý katalog zdravotních rizik v souvislosti s vodou v koupalištích a obsahují opatření, která zabraňují nebezpečím nebo je snižují. Vztahují se jak na umělé bazény jakéhokoli provedení, tak i na vodní plochy blízké přírodě, určené ke koupání (pobřežní a vnitrozemské vody). Jakožto směrnice mají orientační až doporučující charakter.

#### **3.2 Zákony, nařízení, vyhlášky**

##### **3.2.1 Spolková úroveň**

###### **Občanský zákoník – OZ (BGB)**

Zvláštní ustanovení k ekologickým plaveckým a koupacím zařízením nejsou v občanskoprávních ustanoveních OZ obsažena. Představují ovšem právní podklad k zodpovězení právních otázek, zvláště v oblasti práva souvisejícího s ručením (2. kniha k OZ: Právo závazkových vztahů, povinnost zajištění bezpečnosti a eliminace zdrojů nebezpečí) a sousedského práva (3. kniha k OZ: věcné právo).

###### **Zákon o ochraně proti infekcím – ZOI (IfSG)**

Zákon o ochraně proti infekcím stanovuje v odst. 7 požadavky na vlastnosti vody určené pro lidskou spotřebu a bazénové vody a požaduje dohled nad její kvalitou. V ZOI, § 37 odst. 2 a 3 se stanovuje, že bazénová voda v podnikatelských provozech, veřejných lázních a ostatních zařízeních, která nejsou využívána výhradně pro soukromé účely, musí mít takové vlastnosti, aby jejím používáním nebylo ohroženo zdraví osob, zvláště působením patogenů. Plavecké a koupací bazény, včetně jejich úpraven vod, podléhají doзору hygienickým orgánem. Přesněji je to upraveno v §§ 38 a násl. ZOI a rovněž v právních nařízeních Spolkového ministerstva zdravotnictví, vycházejících z § 38 ZOI.

## **Nařízení o kvalitě bazénové vody - NKBV (SchwBadewV)**

Návrh nařízení k dalšímu projednávání ve Spolkové radě.

Na základě § 38 ZOI se uvažuje, aby tímto nařízením byly upraveny požadavky na bazénovou vodu, kontrola z hygienického hlediska a povinnosti provozovatelů a ostatních vlastníků plaveckých a koupacích bazénů týkající se jejich konání, upuštění od konání, spolupůsobení a snášení.

## **Stavební zákoník – SZ s nařízením o užívání staveb – NUS (BauNVO)**

Stavební zákoník obsahuje základní požadavek, aby při zpracování směrných plánů byly zohledňovány "zájmy sportu, volného času a rekreace" (§ 1, odst. 5, bod 3 SZ). Obdobně umožňuje stanovování ploch pro sport a volný čas v územně plánovací dokumentaci (srovnej § 5 SZ Obsah směrného územního plánu a § 9 SZ Obsah zastavovacího plánu). Přípustnost veřejného koupaliště resp. veřejného ekologického plaveckého a koupacího jezera vyplývá z obecních územních plánů ve vazbě na NUS (třídy území).

## **Vodohospodářský zákon – VHZ (WHG)**

Podle vodohospodářského zákona podléhá užívání vod svolení resp. povolení, přičemž pojem "užívání vod" zahrnuje mimo jiné "odběr vody z povrchových vod", "odvod látek do povrchových vod" a "odvod látek do podzemní vody."

## **Spolkový zákon o ochraně proti imisím – SZI (BImSchG)**

Zákon o ochraně před škodlivými vlivy na životní prostředí způsobenými znečišťováním ovzduší, hlukem, vibracemi a obdobnými procesy. Spolkový zákon o ochraně proti imisím je centrálním zákonem na ochranu před škodlivými imisemi. K podrobnější úpravě zákona byla vydána doplňující nařízení a Technické pokyny. Relevantní pro provedení SZI je zvláště "18. Spolkové nařízení k ochraně proti imisím – BimSchV, Nařízení k ochraně před hlukem ze sportovních zařízení."

## **18. Spolkové nařízení k ochraně proti imisím SNI (BimSchV), Nařízení k ochraně před hlukem ze sportovních zařízení**

Toto nařízení se týká sportovišť, a tím i venkovních koupališť všeho druhu. K ochraně před hlukem udává směrné hodnoty hluku, které se liší podle místa stavby a denní doby (viz § 2 BimSchV, Nařízení k ochraně před hlukem ze sportovních zařízení").

## **Nařízení o pitné vodě**

Nařízení o pitné vodě obsahuje požadavky na vlastnosti vody určené pro lidskou spotřebu, úpravu pitné vody a dohled hygienického orgánu. Navíc jsou konkretizovány povinnosti vlastníků a provozovatelů zdrojů vody. Hygienické požadavky na vodu určenou pro doplňování bazénů uvedené v těchto doporučeních vycházejí z nařízení o pitné vodě.

### **3.2.2 Zemská úroveň**

Na zemské úrovni existuje řada zákonů a nařízení, které se mohou týkat plaveckých a koupacích jezer. Navíc lze očekávat další zákonodárné iniciativy v oblasti plaveckých a koupacích jezer. Proto je nutno u každého investičního záměru vyjasnit, které předpisy v dané spolkové zemi platí. Zde je možno podat jen přehled nejdůležitějších zákonů a nařízení, které mohou obsahovat právní úpravy této problematiky.

#### **Zemské stavební řády s prováděcími vyhláškami**

V zemských stavebních řádech se mimo jiné upravuje schvalovací povinnost u zařízení pro sportování a volný čas. V některých řádech mohou být obsaženy speciální předpisy pro venkovní koupaliště, jako je schvalovací povinnost skokanských zařízení nebo přístup pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Ustanovení se mohou v jednotlivých spolkových zemích lišit.

#### **Zemské vodní zákony**

Zemské vodní zákony diferencují ustanovení vodohospodářského zákona a mohou obsahovat ustanovení, která se dotýkají užívání vod a z nichž může vznikat pro určité druhy užívání obecná výjimka z povolování.

#### **Zákony sousedského práva**

Zákony sousedského práva mají za cíl ochranu souseda před rušením. Mohou v nich být obsažena i ustanovení týkající se plaveckých a koupacích jezer, např. z hlediska vzdálenosti od hranic pozemků. Zákony sousedského práva neexistují ve všech spolkových zemích.

#### **Vyhlášky o shromažďovacích místech**

Vyhlášky o shromažďovacích místech obsahují v zásadě bezpečnostní a stavební ustanovení. Jsou zde uvedena ustanovení o únikových cestách a přístupech. Jak dalece plavecká a koupací jezera spadají pod ustanovení vyhlášky o shromažďovacích místech, to závisí na definici pojmu "shromažďovací místo" a rovněž na velikosti zařízení. Obojí je v jednotlivých zemích definováno odlišně. Definice vychází z příslušné zemské vyhlášky. Vyhlášky o shromažďovacích místech neexistují ve všech spolkových zemích.

### **3.3 Normy**

Normy – viz. seznam literatury.

### 3.4 Směrnice, informační a pracovní listy

#### Směrnice pro výstavbu lázní (KOK)

Vydavatelem směrnic pro výstavbu lázní je koordinační kruh BÄDER sdružující organizace Deutsche Gesellschaft für das Badewesen e.V. (Německá lázeňská společnost), Deutscher Schwimm-Verband e.V. (Německý plavecký svaz) a Deutscher Sportbund e.V. (Německý sportovní svaz). Směrnice zahrnují oblasti rámcového plánování a plánování potřeb, projektování staveb a bazénových technologií a vztahují se na kryté lázně, venkovní koupaliště, kombinovaná zařízení, přírodní koupaliště a koupaliště orientovaná na volný čas.

#### Předpisy zákonného úrazového pojištění GUV (BUK)

Spolkový svaz úrazových pokladen (BUK) vydává bezpečnostní předpisy a směrnice. K nim patří i předpis GUV 18.14 "Bezpečnostní pravidla pro lázně" a GUV 26.17 "Pokyny k podlahovým krytinám v mokřích prostorech určených pro bosou nohu".

#### Soubory pravidel ATV-DVWK

ATV – Sdružení technologie odpadních vod a DVWK – Německý svaz pro vodní hospodářství a stavby pro kulturu – se spojily v Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Německé sdružení pro vodní hospodářství, odpadní vody a odpady). Následující soubory pravidel obsahují ustanovení týkající se plaveckých a koupacích jezer:

- ATV-A 202 "Metody eliminace fosforu z odpadních vod"
- ATV-A 262 "Zásady dimenzování, realizace a provozu rostlinných záhonů pro komunální OV při velikosti zařízení do 1000 EO"
- DVWK-M 215 "Těsnicí a izolační prvky ve vodohospodářských stavbách"
- DVWK-M 223 "Asfaltové izolace pro přehradu a zásobní nádrže"
- DVWK-M 225 "Použití plastových izolačních pásů ve vodním hospodářství a k ochraně podzemní vody"

#### Soubory pravidel FLL

Následující soubory pravidel FLL Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (Výzkumná společnost pro vývoj krajiny a krajinářství, reg. sdružení) obsahují ustanovení týkající se plaveckých a koupacích jezer:

- "Doporučení pro hydroizolace při realizacích zahrad, v krajinářství a při výstavbě sportovišť" (v současnosti v návrhu)
- "Doporučení pro projektování, realizaci, údržbu a provoz kořenových čistíren a péči o ně" (v současnosti v návrhu)
- "Kvalitativní ustanovení pro křoviny a trvalky"
- "Směrnice pro projektování, realizaci a údržbu zelených střech – směrnice o zelených střechách (obsahuje: Metody zkoumání pevnosti kořenů pásů a krytin zelených střech)
- Odborná zpráva k projektování, realizaci a údržbě hřišť a hracích ploch".

#### Informační listy DGfDB

Tyto informační listy vydává Deutsche Gesellschaft für das Badewesen e.V. (Německá společnost pro lázeňství) resp. Bundesfachverband öffentliche Bäder e.V. (Spolkový odborný svaz veřejných lázní), mimo jiné informační list 94.05 "Povinnost eliminace zdrojů nebezpečí a povinnost dozoru ve veřejných lázních během koupacího provozu", včetně řady informačních listů k výstavbě, technologii a provozu lázní.

### **Pracovní listy DVGW**

Pracovní listy vydává Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfachs e.V. (DVGW-Německé plynárenské a vodárenské sdružení). Relevantní jsou mimo jiné pracovní listy DVGW týkající se filtrace, a technická pravidla:

- Pracovní list W 210: Zásobování vodou, úprava vody. Filtrace v úpravě vody. Část 1: Podklady
- Pracovní list W 211 Zásobování vodou, úprava vody. Filtrace v úpravě vody. Část 2 Projektování a provoz filtračních zařízení
- Pracovní list W 213 Zásobování vodou, úprava vody. Filtrační metody k odstraňování částic. Část 2: Posouzení a použití zrnitých filtračních materiálů

### **Ustanovení DSV k soutěžím**

Ustanovení DSV k soutěžím vydává Německý plavecký svaz. Obsahují požadavky na návrh bazénů, jestliže jsou tyto bazény určeny k soutěžím.

## **3.5 Doporučení a pracovní pokyny**

### **Doporučení Odborné komise pro bazénové vody**

"Odborná komise pro bazénovou vodu" Spolkového ministerstva zdravotnictví při Spolkovém úřadu pro životní prostředí (dříve Komise pro bazénové vody) zveřejnila ve svém doporučení v červnu 2003 "Hygienické požadavky na koupací jezera (umělá plavecká a koupací zařízení) – viz. Příloha 3. Hodnoty Odborné komise bazénových vod jsou v předkládaných doporučeních zohledněny.

### **Doporučení Spolkového hygienického úřadu (dnes: Spolkový institut posuzování rizik – BfR)**

Spolkový hygienický úřad vypracoval "Doporučení ke zkouškám vhodnosti plastových materiálů v oblasti bazénů (KSW)". Ta zahrnují plastové materiály, s nimiž přichází koupající se osoba přímo do styku a které jsou trvale a účelově ve styku s bazénovou vodou, a rovněž ty, které se používají pro veškeré zóny úpravy vody, jimiž prochází voda, a pro přelivné kanálky.

### **Interní pokyny hygienických úřadů**

Jako příklad uveďme Dolní Sasko. Tam existují "Požadavky na koupací jezera s biologicko-mechanickou úpravou a na bazény zrekonstruované na biobazény", které jsou coby správní předpis pro dolnosaské hygienické úřady jakožto dozorčí orgány závazné. Obsahují požadavky na kvalitu vody a dohled nad ní včetně požadavků na technické řešení zařízení, dále ustanovení o zázemí bazénů (sprchy, šatny atd.). Tento správní předpis platí pro úřady jako interní materiál a nerozvíjí žádné účinky navenek. Přesto se dotýká výrobců a provozovatelů zařízení, protože stanovuje zásady bezpečného provozu, a tím rozhoduje o hygienicko-právní způsobilosti zařízení.

Dolnosaské předpisy byly mezitím převzaty dalšími spolkovými zeměmi.

## 4. Požadavky na kvalitu vody

### 4.1 Všeobecně

Plavecká a koupací jezera jsou uměle založené ekosystémy, v nichž se mají rozvíjet a optimalizovat přirozené poměry přírodních vod. Tím se zásadně odlišují od běžných bazénů.

Vlastnosti vody v plaveckých a koupacích jezerech závisejí na ekologických poměrech, používání a použité technologii. Zatížení vnášená zvláště koupajícími se osobami jsou odstraňována biologickými metodami a podpůrnými opatřeními.

Ekologická stabilita plaveckých a koupacích jezer je podmíněna společenstvy organismů vázanými na dané stanoviště (cenózami) a živnými sítěmi. Na základě intenzivního používání mohou změny v trofii (produktivitě) a uvnitř společenstev organismů probíhat podstatně rychleji než v extenzivně využívaných nebo rozlehlejších přírodních vodách. Proto je nutno ekologické poměry pokud možno optimalizovat prostřednictvím odpovídajících podmínek. Přednost má ovšem zdraví a bezpečnost uživatelů.

Kvalitu vody je nutno průběžně hlídat. Následující parametry a hodnoty zohledňují doporučení Odborné komise bazénových vod. Údaje k četnosti, času, místu a metodě jsou uvedeny v odst. 8.2 v tabulce 12. Při překročení resp. nedosažení směrných hodnot je nutno zjistit příčiny a přijmout patřičná opatření.

### 4.2 Fyzikální parametry

Následující parametry platí pro užitkovou zónu.

**Tab. 1:** Fyzikální parametry v užitkové zóně

Parametr	Směrná hodnota	Min. hodnota
Teplota vody	≤ 23 °C *	-
Nasycení kyslíkem	80-120 %	-
Průhlednost**	Neplavecká část	až na dno
	Plavecká část	min. 1,0 m

\* Krátkodobě (až 5 po sobě jdoucích dnů) lze tolerovat vyšší teploty působením slunečního tepla. Při přetrvávajících vyšších teplotách vzniká nebezpečí růstu patogenů.

\*\* Nejsou-li dosaženy minimální hodnoty průhlednosti, je nutno plavání resp. koupání pozastavit.

### 4.3 Chemické parametry

Chemické látky nesmí být obsaženy v koncentracích, které by mohly vést k poškození zdraví uživatelů. Při odůvodněném podezření je nutno provést kontroly.

#### Doplňovací voda

Doplňovací voda má již při prvotním plnění velký význam, protože biologické faktory se nejprve nastavují na základě výchozích chemicko-fyzikálních podmínek.

Znalost kvality doplňovací vody je důležitá i pro běžný provoz. Voda se nesmí použít k tomu účelu, aby vykompenzovala chybné fungování regenerační zóny.

Doplňovací voda musí být chudá na živiny a soli a musí splňovat následující požadavky. To lze zjistit a stanovit v rámci iontové bilance.

**Tab. 2:** Chemické požadavky na doplňovací vodu

Parametr	Hodnota
Hodnota pH	6,0-9,0
Alkalita $K_{S4,3}$	$\geq 2$ mmol/l
Celkový fosfor	$\leq 0,01$ mg/l P
Vodivost	$\leq 1000$ $\mu$ S/cm při 20 °C
Dusičnan	$< 50,0$ mg/l
Amonium	$< 0,5$ mg/l
Železo	$< 0,2$ mg/l
Mangan	$< 0,05$ mg/l
Tvrdost	$> 1$ mmol/l

Jestliže se výsledky analýzy uvažované doplňovací vody výrazně odchyľují od požadovaných hodnot, je nutno zajistit souhlas příslušných orgánů. Podle potřeby je nutno uvažovat opatření k zajištění doplňovací vody v požadované kvalitě, např. použitím vody z jiného zdroje, přimícháváním vody z jiného zdroje a úpravou doplňovací vody. Úpravu lze například zajistit náležitým vybudováním a zvětšením regenerační zóny.

#### Voda užitkové zóny

Platí směrné hodnoty z tabulky 3.

#### Čistá voda

Regulací hodnoty pH a celkového fosforu – hodnoty viz tab. 3 – je hlídána stabilita procesu v regenerační zóně z hlediska retence nutrientu fosforu, významného pro stav trofie.

**Tab. 3:** Chemické směrné hodnoty pro vodu užitkové zóny a čistou vodu

<b>Směrné hodnoty</b> <b>pro</b> <b>Parametr</b>	<b>Voda užitkové zóny</b>	<b>Čistá voda</b>
Hodnota pH	6,0 – 8,5*	6,0 – 8,5*
Alkalita $K_{S4,3}$	$\geq 2$ mmol/l	-
Tvrdość	$> 1$ mmol/l	-
Celkový fosfor	$\leq 0,01$ mg/l P	$\leq 0,01$ mg/l P
Dusičnan	$< 30,0$ mg/l	-
Amonium	$< 0,3$ mg/l	-

\* Výjimečně až pH 9,0

#### 4.4 Biologické parametry

V plaveckých a koupacích jezerech nesmí být vysazeny žádné ryby. Stávající ryby musí být pokud možno všechny odchyceny.

Z hygienicko-mikrobiologických důvodů je nutno cílenými opatřeními zamezit přístupu vodního ptactva, krys a jiných savců (např. psů), resp. jim přístup znemožnit.

V plavecké i regenerační zóně by se měly stavy populace šneků udržovat co nejnižší. Při masovém výskytu je nutno šneky odstranit mechanickou cestou (mezihostitel cercarií: dermatitida z koupání).

Fytoplankton (plovoucí řasy) nesmí způsobovat zakalení vody, při němž by průhlednost klesla pod 2 m.

Fytoplankton by se měl skládat zejména z druhů zelených řas (chlorofyty), rozsivek (Bacillariophyceae) a skrytěnek (Cryptophyceae). Cyanobakterie/sinice (modré řasy) se mohou vyskytovat jen jako doplňkový druh.

Zooplankton představuje ve svém komplexu důležitou funkční jednotku čištění vody, protože prostřednictvím biogenní filtrace a dalších procesů odstraňuje z vody řasy fytoplanktonu, bakterie a částice. Protože Dafnie (perloočky) dokáží velmi účinně filtrovat, měly by být ve vodě přítomny.

## 4.5 Hygienicko-mikrobiologické parametry

### Voda užitkové zóny

Pro vodu užitkové zóny platí následující hodnoty.

**Tab. 4:** Max. hodnoty hygienicko-mikrobiologických parametrů

Parametr	Voda užitkové zóny
Escherichia coli KTJ*/100 ml	100
Enterokoky KTJ*/100 ml	50
Pseudomonas aeruginosa KTJ*/100 ml	10**

\* Kolonii tvořící jednotky

Escherichia coli a enterokoky představují indikátorové organismy, které samy o sobě zpravidla nejsou původci nemocí, ale mohou poukazovat na patogenní zárodky

\*\* Praxe ukázala, že při odběru vzorků a prokazování Pseudomonas aeruginosa je nutná obzvláštní pozornost a pečlivost.

### Čistá voda

U čisté vody je třeba podle doporučení Odborné komise bazénových vod usilovat o to, aby po proběhnutí úpravy byla koncentrace indikátorových organismů v upravené vodě oproti hodnotám v tabulce 4 minimálně o jeden dekadický logaritmus nižší (snížení na desetinu původní hodnoty).

### Opatření a doplňkové kontroly při významných mikrobiologických nálezech

Jsou-li z preventivních důvodů nízko nastavené hodnoty (tab. 4) překročeny, je nutno k ochraně návštěvníků před zdravotními riziky přijmout opatření a zavést doplňkové kontroly. Je nutno zkontrolovat čisticí výkon regenerační zóny a hydrauliku. Pomocí okamžitě provedených opatření je nutno eliminovat prokázané mikrobiologické zátěže. Opatření je nutno směřovat do míst, ve kterých byla v bazénu prokázána mikrobiologická zátěž, s přihlédnutím k místním podmínkám. Zátěž lze odstranit např. optimalizací úpravy a aktivací proudění nebo odpuštěním vody a přidáním doplňovací vody. Poté je nutno vodu znovu mikrobiologicky prověřit. Místa odběru vzorků je nutno zvolit tak, aby byly rozpoznatelné případné zdroje kontaminace a aby bylo možno případně přijmout potřebná důsledná opatření. Jestliže přesto nelze významnou mikrobiologickou zátěž odstranit, je nutno koupání zastavit.

### Plnicí/doplňovací voda

Pro doplňovací vodu platí mikrobiologické požadavky Přílohy 1 Nařízení o pitné vodě.

## **5. Požadavky na projektování**

Při projektování plaveckých a koupacích zařízení je nutno zohledňovat jak urbanistické požadavky, tak potřeby konkrétní stavby.

### **5.1 Kritéria pro výběr stanoviště**

#### **5.1.1 Urbanistická kritéria pro výběr stanoviště**

K urbanistickým kritériím výběru stanoviště patří především:

- analýza potřeb s přihlédnutím k dosažitelnosti/blízkosti obytných zón;
- začlenění do okolí, zohlednění přírodního a krajinného potenciálu (topografie atd.);
- začlenění do sportovních a rekreačních zařízení resp. jejich blízkost;
- zohlednění stávající urbanistické infrastruktury;
- zohlednění klimatu a hygienických podmínek ovzduší;
- omezení daná přírodními a krajinnými podmínkami (např. zátopové území, ochranné vodní pásmo);
- zohlednění okolních staveb citlivých na hluk (nemocnice, hřbitovy);
- zohlednění urbanistických a jiných restrikcí (hluk, vedení vn, urbanistické překážky atd.).

#### **5.1.2 Projektová kritéria pro výběr stanoviště**

K projektovým kritériím pro výběr stanoviště patří především:

- velikost pozemku;
- reliéf terénu;
- vlastnosti základové půdy;
- podzemní voda;
- přítomnost přípojek a odpadních vedení;
- oslunění a zastínění;
- přístupnost pohledům zvenčí;
- působení větrů;
- hlukové imise.

## **5.2 Nároky na plochy**

### **5.2.1 Všeobecně**

V rámci urbanistického řešení je nutno stanovit nároky plaveckého a bazénového zařízení na plochy s přihlédnutím k místním potřebám a z pohledu očekávaného vývoje (mj. počet návštěvníků a sportovní aktivity).

Požadovanou plochu je nutno stanovit v závislosti na všech ostatních koupalištích v dotčeném území.

Pro výpočet velikosti plaveckého a bazénového zařízení jsou určující tato hlediska:

- infrastruktura;
- regenerační zóna;
- užitková zóna;
- očekávaný jmenovitý počet návštěvníků.

### **5.2.2 Plavecké a koupací zařízení**

Jako orientační hodnotu pro velikost plaveckého a koupacího zařízení lze brát na 1 metr čtvereční užitkové zóny 5 až 15 m<sup>2</sup>.

Infrastruktura viz odst. 5.3.

### **5.2.3 Regenerační zóna**

Velikost regenerační zóny závisí na:

- intenzitě využití;
- konstrukčním provedení a skladbě materiálů;
- proudění a hydraulice;
- době zdržení vody;
- použití rostlin a skladbě jejich druhů;
- velikosti a konstrukci filtračních zařízení.

Výpočtová vazba mezi jednotlivými vlivovými faktory vyplývá ze vzorce v odst. 5.2.4.

#### 5.2.4 Užitková zóna, jmenovitý počet návštěvníků

Rozměry užitkové zóny a hloubka vody viz odst. 6.2.

Pro velikost užitkové zóny je rozhodující jmenovitý počet návštěvníků. Ten se stanovuje výpočtem.

Protože se v ekologických plaveckých a koupacích jezerech nesmějí používat dezinfekční prostředky, je nutno snížení koncentrace vnášených patogenů dosahovat jen naředěním nebo biologickými procesy a filtrací.

Až do prokázání hodnoty stanovené na vědeckém podkladě se uvažuje koeficient naředění vztažený na osobu  $k = 10$  ( $\text{m}^3/\text{os.}$ ). V užitkové a regenerační zóně probíhá na základě biologických procesů odbourávání patogenů. Aniž by byly k dispozici podrobné vědecké poznatky o rychlostech odbourávání patogenů, vychází se nejprve z toho, že regenerace objemu vody probíhá každodenně. Znečištění vody zvířaty není ve výpočtu uvažováno. Tím se jmenovitá zátěž redukuje na stanovení jmenovitého počtu návštěvníků  $N$ .

$$N = \frac{1}{k} (V_r + V_F + A \cdot q) [\text{osoba} / \text{d}]$$

- $N$  = jmenovitý počet osob v osobách/d
- $k$  = koeficient naředění vázaný na osoby v  $\text{m}^3/\text{osoba}$
- $V_T$  = objem vody užitkové zóny schopný regenerace v  $\text{m}^3/\text{d}$
- $V_F$  = denní doplňování doplňovací vodou v  $\text{m}^3/\text{d}$
- $A$  = plocha regenerační zóny v  $\text{m}^2$
- $q$  = přívod surové vody do regenerační zóny v  $\text{m}^3/\text{m}^2 \times \text{d}$
- $d$  = den

Příklad výpočtu – viz. Příloha 1.

Použití vzorce předpokládá, že k udržování naředění se do užitkové zóny přivádí vždy takové objemové množství, odpovídající součinu  $N \times k$ . Úspěšné regenerace v regenerační zóně lze docílit tehdy, jestliže je regenerace hydraulicky oddělena od přívodního okruhu užitkové zóny. To znamená, že voda se do regenerační zóny s regulovatelným proměnlivým objemovým průtokem přivádí obtokem (bypassem), přičemž se doporučuje, aby plocha regenerační zóny byla dimenzována tak, aby mohla v případě potřeby pojmout celý objemový průtok určený pro užitkovou zónu.

Dojde-li v ojediněle v některých dnech k překročení jmenovitého počtu návštěvníků, je to přípustné s tím, že musí být dodrženy hygienicko-mikrobiologické parametry podle tabulky 4.

## 5.3 Infrastruktura

### 5.3.1 Prostory

Prostory podle tabulek 6 a 7 je nutno navrhnout tak, aby se daly náležitě uklízet, čistit a případně dezinfikovat.

Min. světlá výška musí být 2,50 m.

### 5.3.2 Příjezdové komunikace a parkoviště

Pro účely příjezdu a odjezdu zásobovacích vozidel a vozidel odvázejících odpad je nutno zajistit odpovídající dimenzování vozovek, průjezdů a oblouků. Pro sanitní vozidla, zásobovací vozidla a vozidla pro svoz odpadu atd. je nutno uvažovat podle možností samostatný hospodářský příjezd mimo vstupní prostor daného zařízení.

Podle směrnic KOK pro výstavbu lázní je nutno uvažovat 1 stání pro osobní automobil a 2 stání pro kola na každých 200-300 m<sup>2</sup> plochy pozemku plaveckého a koupacího zařízení, jestliže zemské stavební řády nebo obecní vyhlášky nestanovují nic jiného.

Velikost stání se řídí podle "Doporučení pro zřizování obslužných komunikací" (EAE) a "Doporučení pro prostředky ke zklidňování dopravy" (EAR).

Pro stání pro invalidy platí DIN 18024-2 "Bezbariérové stavby – Část 2: Veřejně přístupné objekty a pracoviště; projektové podklady" společně s DIN 18025-1 "Bezbariérové bydlení; byty pro vozíčkáře; projektové podklady."

### 5.3.3 Vstupní část

Následující hodnoty se doporučují pro infrastrukturu vstupní části.

**Tab. 5:** Infrastruktura vstupní části

<b>Vybavení</b>	<b>na každých 1000 m<sup>2</sup> užitkové zóny</b>
Zpevněná vstupní plocha	100 m <sup>2</sup>
Zastřešené vstupní zóny vč. pokladen resp. kontrolních míst	50 m <sup>2</sup>

Pro místnosti zaměstnanců je nutno uvažovat při užitkové ploše do 1500 m<sup>2</sup> až 20 m<sup>2</sup> a při užitkové ploše nad 1500 m<sup>2</sup> až 30 m<sup>2</sup>.

### 5.3.4 Šatny

Následující orientační hodnoty se mohou měnit podle místní situace a požadavků na komfort o  $\pm 20$  %.

**Tab. 6:** Vybavení šaten

Vybavení	na každých 1000 m <sup>2</sup> užitkové zóny
Převlékácká místa formou převlékáckých kabin	<ul style="list-style-type: none"><li>• min. 5, z toho 4 jako převlékácké kabiny vč. 1 kabiny pro rodiny a osoby se sníženou schopností pohybu a orientace a 1 pohledově kryté převlékácké místo na ploše určené k ležení</li></ul>
Převlékácká místa v hromadných šatnách	<ul style="list-style-type: none"><li>• dle potřeby, min. 2, každé s lavicí v délce 10m</li></ul>
Šatnové skříňky* a boxy pro úschovu cenných věcí	<ul style="list-style-type: none"><li>• 50, navíc na každých 50 šatnových skříňek ještě 10 uzamykatelných boxů na cenné věci</li></ul>
Místa pro oplach nohou a ždímání plavek (kombinovaná)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 přípojky</li></ul>
Přístřešek jako ochrana proti dešti	<ul style="list-style-type: none"><li>• 100 m<sup>2</sup> (podle potřeby)</li></ul>
Ohřívárna a pobytová místnost	<ul style="list-style-type: none"><li>• 30 – 100 m<sup>2</sup></li></ul>

\* Část šatnových skříňek by měla být uzpůsobena pro uložení motocyklových helem.

### 5.3.5 Sociální zařízení

**Tab. 7:** Vybavení sociálních zařízení

Vybavení	na každých 1000 m <sup>2</sup> užitkové zóny
Sprchy	<ul style="list-style-type: none"><li>• min. 2 sprchy s teplou vodou vždy pro ženy a muže, příp. na každou umývárnu se sprchami 1 sprcha se studenou vodou. Sprchy by měly být umístěny tak, aby vybízely k použití.</li></ul>
WC	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3 WC se sedátkem pro ženy</li><li>• 1 WC se sedátkem pro muže a 3 pisoáry, z toho jeden vhodný pro malé chlapce</li></ul>

Chemická WC nejsou dovolena.

V sociálních zařízeních pro ženy a muže je nutno vždy uvažovat předsíně s umyvadlem a min. 1 nádobu na odpad.

Pro společné prostory rodičů s dětmi se doporučuje velikost 15 až 25 m<sup>2</sup>.

### 5.3.6 Přístupové zóny

Pro hlavní komunikace umožňující přístup do areálu a pohyb uvnitř areálu plaveckých a koupacích zařízení je nutno uvažovat min. šířku 2,50m.

Přístupové zóny musí být řešeny tak, aby se zamezilo resp. minimalizovalo vnášení půdního materiálu a trávy do plaveckého a koupacího jezera.

Jestliže je kolem užitkové zóny uvažována zpevněná plocha s brodítkem pro oplach nohou, je nutno s přihlédnutím ke směrnícím KOK pro výstavbu lázní dodržovat následující šířky:

- min. šířka 2,50 m
- v přístupových místech: 3,00 m
- na straně startovacích bloků 3,00 m
- v místě bazénového schodiště vedoucího do části pro neplavce a za vodními skluzavkami: 3,00 m
- v místě skokanských zařízení 5,00 m
- mezi bazény ležícími vedle sebe přidání individuálních rozměrů

Jestliže se obchůzná plocha s brodítkem neuvažuje, platí pro přístupy a sprchy následující:

- Každé přístupové místo musí být vybaveno sprchou na studenou vodu. Vodu ze sprchy je třeba kontrolovaně odvádět, nesmí se dostat do plaveckého a koupacího jezera.
- Sprchy je nutno umístit ve vzdálenosti max. 2,00 m od přístupového místa. Na vzdálenost min. 2,00 m od osy místa, kde je umístěna sprcha, je nutno vybudovat zpevněnou plochu.
- Zóny vedoucí k nástupním místům musí mít zpevněný nebo štěrkový povrch propouštějící vodu.
- Bodově řešené přístupy je nutno směrem k přiléhajícím užitkovým plochám nálevkovitě rozšířit.

Je nutno dodržovat následující rozměry:

**Tab. 8:** Rozměry přístupů

Přístup k	Šířka (nástupní šířka vč. ....)*	Délka přístupu **
Vstupní žebříky a schodiště o stejné šířce	+ 0,50 m	cca 6,0 m
Ostatní schodiště	+ 1,00 m	
Pláže, mola nebo zpevněné plochy	+ 1,00 m	

\* šířka zpevněného přístupu k užitkové zóně

\*\* délka cesty k nástupnímu místu

Aby nedocházelo k vyšlapávání cestiček, je nutno šířku zpevněného přístupu na přechodu k přiléhající doplňkové zóně (např. k louce určené k ležení) náležitě rozšířit. Při šířce přístupu  $\geq 6,0\text{m}$  není rozšíření přístupu nutné.

Zóny, které neslouží k přístupu, musí být ohraničeny např. vegetačními plochami tak, aby se v těchto místech zabránilo průchodu k vodní ploše. Vegetační plochy by měly mít šířku min. 1,50 m. Výběr a rozmístění rostlin a péče o ně musí probíhat tak, aby byl kdykoli možný náhled na vodní plochu.

### **5.3.7 Provozní budovy a plochy**

Pro sociální zařízení je nutno uvažovat min.  $8\text{ m}^2$ , při spojení místnosti plavčíka s místností sociálního zařízení min.  $14\text{ m}^2$ .

Jestliže se uvažuje dozorna, měla by mít velikost min.  $10\text{ m}^2$  a měla by být vybavena ovládacími prvky pro telekomunikaci a elektroakustikou.

Pro technické zázemí a dozorny i šachty je nutno mj. dodržovat vyhlášku o pracovištích, bezpečnostní předpis GU 6.4 "Žebříky a schody" a 2.10 "Elektrická zařízení a provozní prostředky" a "Bezpečnostní pravidla pro lázně" GU 18.4.

U elektrotechnických zařízení je nutno dodržovat ustanovení směrnic KOK pro výstavbu lázní včetně souboru pravidel VDE a VDI, které jsou v nich uvedeny.

Návrh skladů a úklidových místností se provádí podle potřeby; vycházet lze přitom z následujících hodnot:

- do  $1500\text{ m}^2$  užitkové zóny: min.  $20\text{ m}^2$  (doporučuje se  $50\text{ m}^2$ );
- nad  $1500\text{ m}^2$  užitkové zóny: min.  $30\text{ m}^2$  (doporučuje se  $80\text{ m}^2$ ).

Při návrhu shromažďovacích místností se velikost místnosti řídí podle potřeby. Pro účely skladování se ale navíc uvažuje min.  $10\text{ m}^2$ .

### **5.3.8 Venkovní plochy pro pobyt a hry**

Návštěvníkům musí být k dispozici v dostatečné míře plochy k ležení, hrám a rekreaci. K tomuto účelu je nutno uvažovat cca 50 % plochy pozemku.

S přihlédnutím ke směrnicím KOK pro výstavbu lázní se doporučuje členění ploch na plochy určené k ležení a hrací plochy v poměru 2:1 až 3:1.

Jako hrací plochy pro děti lze navrhovat pískoviště různého tvaru, hrací zóny nebo vodní hrací plochy. Přitom se doporučují tyto min. velikosti:

- pískoviště: min.  $100\text{ m}^2$
- hrací zóna: min.  $300\text{ m}^2$
- vodní hrací plocha: min.  $100\text{ m}^2$

Další hrací a sportovní plochy se navrhují podle potřeby. Jejich velikost vychází ze směrnic KOK pro výstavbu lázní.

Další pokyny k hracím plochám jsou uvedeny v DIN 18034 "Hřiště a venkovní hrací plochy; Požadavky a pokyny pro projektování a provoz" a v "Odborné zprávě FLL k projektování, realizaci a údržbě hřišť a otevřených hracích ploch".

Ostatní zařízení (např. občerstvení, zařízení pro přihlížející) je nutno vyprojektovat podle místních potřeb.

Pro venkovní plochy se na každých 1000 m<sup>2</sup> plochy území uvažují min. 2 nádoby na odpad o obsahu 50 l. Ty je nutno pravidelně minimálně jedenkrát denně vyprazdňovat a umístit tak, aby nelákaly zvířata (např. krysy).

### **5.3.9 Zařízení pro zásobování a odvoz odpadů**

#### **Elektrická energie**

Potřeba elektrické energie závisí na jednotlivých odběrních místech (např. čerpadlech) a je nutno ji stanovit ve fázi projektování. Dodávku je nutno dohodnout s příslušným dodavatelem el. energie.

#### **Dodávky pitné vody**

Kvalitu vody a dodávané množství je nutno vyjasnit jak při připojení na místní vodovodní síť, tak při připojení na vlastní zdroj vody (např. hlubinnou studnu). Výkon přípojky a denní spotřeba závisí na velikosti a výzbroji zařízení.

#### **Zneškodňování odpadních vod**

Je nutno dodržovat příslušné úřední vyhlášky.

#### **Likvidace odpadů**

Sběrné nádoby na odpad (popelnice, kontejnery) je nutno umístit na zpevněnou ukládací plochu, která je přístupná po komunikaci vedoucí od hospodářského vjezdu. Není-li stanoveno jinak, doporučujeme používat kontejnery na tříděný odpad. Je nutno zabránit obtěžování zápachem.

### **5.3.10 Záchranný přístroj**

Záchranné přístroje je nutno uvažovat podle GUV 18.14.

## **6. Stavebně technické požadavky**

### **6.1 Všeobecně**

#### **6.1.1 Zásady**

Plavecká a koupací jezera je nutno členit na užitkovou a regenerační zónu. Tyto zóny musí být od sebe vzájemně stavebně odděleny, aby mezi nimi nedocházelo k nekontrolované výměně vody. Pro účely řízené výměny vody je nutno uvažovat stavebně technické úpravy, pomocí nichž lze docílit měřitelné a regulovatelné hydraulické poměry.

Vnášení povrchové vody do užitkové a regenerační zóny je nutno konstrukčně zabránit.

Jako součást projektu konstrukce nádrže je vyžadován statický výpočet. Platí to i pro umělé a přírodě blízké břehové valy (např. kvůli nebezpečí sedání, porušení podkladu a náspu).

Při provádění je nutno dodržovat uznávaná technická pravidla resp. příslušné předpisy výrobce.

U plastových materiálů (např. izolace, potrubí) je nutno prověřit, jak dalece je nutno dodržovat doporučení (bývalého) Spolkového hygienického úřadu (BGA) k posuzování vhodnosti plastových materiálů v oblasti bazénů a koupališť (KSW) (např. mikrobiologická vhodnost).

#### **6.1.2 Hydroizolace**

Plavecká a koupací jezera musí být od podkladu odizolována tak, aby se do podkladu nemohla dostat bazénová voda a naopak, aby podzemní voda nebo voda z jiných zdrojů nemohla proniknout do plaveckého a koupacího jezera.

Pro izolaci platí "Doporučení FLL pro hydroizolace při realizacích zahrad, v krajinářství a při výstavbě sportovišť" (v současnosti v návrhu). Obsahují zvláště doporučení týkající se:

- izolace pomocí asfaltových a plastových pásů;
  - asfaltové pásy
  - plastové pásy
  - tekuté plasty
  
- minerální izolace:
  - minerální látky bez pojiv (např. přírodní zeminy a horniny s rozdílným obsahem jílových minerálů)

- minerální látky s přísadami (zlepšení půd práškovým bentonitem nebo minerální látky zlepšené jílovou moučkou, geosyntetické jílové izolační pásy (GTD)/rohože a pásy z bentonitu, zlepšení půd plasty)
- minerální látky s pojivy:
  - ⇒ beton (např. vodotěsný beton, beton s vysokou odolností proti pronikání vody);
  - ⇒ asfalt (např. asfaltobeton, asfaltový mastix, litý asfalt).
- jiné hydroizolace:
  - prefabrikované prvky (např. z PE – polyetylenu, nerez oceli, železobetonové prefabrikáty);
  - alkalické silikáty;
  - sklolaminát;
  - sklolaminát aplikovaný nástřikem.

Mimoto je nutno při použití v plaveckých a koupacích jezerech dodržovat speciální požadavky:

- Tloušťka hydroizolační vrstvy závisí mimo jiné na následujících faktorech:
  - materiál hydroizolace;
  - velikost a hloubka užitkové resp. regenerační zóny;
  - intenzita používání.
- Plastové pásy je nutno pokládat čistě bez vln a záhybů. Na nevybetonovaném podkladu se toleruje zvlnění o výšce do 0,5 cm a délce do 3,0 m ve vzájemném odstupu minimálně 3,0 m. Křížení vlnek není dovoleno. Tyto údaje platí pro plavecká a koupací jezera v naplněném stavu.
- Zvláště pečlivě je nutno provádět spoje. To je nutno speciálně kontrolovat.
- Při použití sypkých hmot je nutno na hydroizolaci umístit ještě dodatečnou ochrannou vrstvu (např. geotextilii odolnou proti uhnívání).
- Hydroizolace musí být odolná proti prorůstání kořenů, chemicky a biologicky odolná a nesmí do vody vnášet žádné látky, které by ohrožovaly zdraví uživatelů, příp. chemickou a biologickou stabilitu plaveckého a koupacího jezera.
- Nádrže z nerezové oceli a výztuž železobetonových nádrží je nutno uzemnit.

## 6.2 Užitková zóna

### 6.2.1 Všeobecně

Povrchy (např. dno, stěny, vestavby) v užitkové zóně musí být řešeny tak, aby umožňovaly snadnou údržbu a čištění.

Ostré hrany jsou nepřípustné.

V užitkové zóně by se neměly vysazovat rostliny.

Zóny pro malé děti – viz Doporučení Odborné komise bazénových vod – viz Příloha 3.

## 6.2.2 Rozměry

Užitkovou zónu je nutno rozčlenit na úseky s rozdílnou hloubkou vody.

Odchylně od směrnic KOK pro výstavbu lázní by členění ploch na části pro plavce a neplavce mělo být 60% ku 40% a 2/3 plavecké části by měly mít hloubku vody  $\geq 2,00\text{m}$ , aby se zabránilo nadměrnému ohřívání vody.

Velikost části pro malé děti by měla být min.  $80\text{ m}^2$ . Od ostatní užitkové zóny musí být stavebně oddělena; hydraulika podle odst. 6.2.8 musí ale být zajištěna. Navíc doporučuje Odborná komise bazénových vod, aby výstavba a provoz koupacích zón pro malé děti odpovídaly DIN 19643-1 "Úprava bazénových vod. Část 1: Obecné požadavky."

Z hlediska dalších rozměrů je nutno dodržovat zejména následující údaje ze směrnic KOK pro výstavbu lázní:

**Tab. 9:** Hloubka vody

Zóna	Hloubka vody
Část pro malé děti	do 0,60 m
Část pro neplavce	do 1,35 m
Část pro plavce	od 1,35 m
Skokanská část	min. 3,40 m

Jednotlivé užitkové zóny je nutno označit informačními tabulemi, hloubka vody v dané zóně musí být zřetelně a trvanlivě vyznačena na okraji jezera.

Jestliže část pro neplavce přímo přechází do plavecké části, musí být mezi nimi umístěno oddělovací lano. Oddělovací lano musí být umístěno ve vzdálenosti minimálně 1 m od místa, kde se mění hloubka vody. To platí pro přechody až do hloubky 2,0 m. Při větších hloubkách musí být dodržena minimální vzdálenost 2,0 m.

**Tab. 10:** Šířka a délka bazénu (při sportovně plaveckém využití)

Počet plaveckých drah	Šířka bazénu	Délka bazénu
5	12,50 m	25,00 m
6	16,66 m	25,00 m
6	16,66 m	50,00 m
8	21,00 m	50,00 m

Jestliže se užitková zóna používá pro soutěže, je nutno dále dodržet upřesňující ustanovení Německého plaveckého svazu (DSV). Jestliže se sportovně plavecké využití nepředpokládá, je tvarové řešení užitkové zóny či bazénu volné.

### **6.2.3 Povrchová úprava dna a pochůzných částí**

Řešení a vlastnosti dna v užitkové zóně a pochůzných částí, po kterých se chodí bosou nohou, musí odpovídat ustanovením GUV 18.14 a GUV 26.17. Při použití dřeva je nutno vzít v úvahu tu skutečnost, že při používání se mění povrchová struktura, a tím i protiskluznost.

Povrchové úpravy v užitkové zóně musí být řešeny tak, aby je bylo možno čistit vhodným přístrojem i při naplněném jezeru nebo bazénu.

Písečný a štěrkový pokryv v užitkové zóně musí být proveden z promývaného materiálu (materiál podle definice: DIN 4022-1 "Základová půda a spodní voda. Označení a popis zemin a hornin. Část 1: Přehled vrstev pro vrty bez průběžného získávání jádrových vzorků v zeminách a horninách"). Z důvodů čištění je tento pokryv možný jen do hloubky vody 1,35 m (neplavecká zóna). Spád na je nutno řešit tak, aby se dokonale vyloučilo přemísťování materiálu.

### **6.2.4 Řešení stěn**

Při stavebně technickém řešení stěn bazénu je nutno zohlednit ustanovení BUK. Podle GUV 18.14 je nutno v plavecké a skokanské části umístit odpočívací stupeň o šířce min. 10 cm v hloubce 1,00 až 1,35 m pod horní hranou nejvyšší možné hladiny vody. V případě vystupujícího odpočívacího stupně smí být šířka stupně max. 15 cm. Musí být zajištěna možnost přidržování se rukama (úchyt) minimálně 1,20 m nad horní hranou odpočívacího stupně.

### **6.2.5 Řešení okraje břehu nebo bazénu**

Okraj břehu jezera nebo okraj bazénu musí být řešen tak, aby v závislosti na předpokládaném nárazu vlny ležela hladina vody minimálně 10 cm pod horní hranou izolace. To neplatí pro technické vestavby sloužící k odvodu vody.

Okraj břehu musí být řešen tak, aby byla zajištěna ochrana izolace před poškozením (např. překrytím minerálními látkami o velikosti zrna > 0,2 mm nebo pomocí pevného olemování).

## 6.2.6 Vstupní a výstupní části a mola

### Vstupy a výstupy

Vstupy a výstupy musí být navrženy v dostatečném počtu. V neplavecké části musí být na přechodu do plavecké části umístěny výstupy.

U skokanských zařízení musí být vstup a výstup umístěn tak, aby skokan bazén opouštěl na jeho boční straně. Boční vzdálenost od osy skokanského stanoviště musí být min. 8 m.

Vstupy a výstupy musí být bezpečně pochozí a v protiskluzné úpravě. Je nutno dodržet GUV 18.14, příslušné části DIN EN 13451 "Vybavení plaveckých bazénů" a DIN 7938 "Sportovní vybavení pro plavání. Dnové krytky a kryty v bazénech".

Madla zábradlí musí být řešena podle GUV 18.14, aby usnadňovala uchopení, např. z trubek o průměru od 38 do 50mm. Madla z biologických stavebních hmot nejsou vhodná (nebezpečí úrazu).

Žebříky slouží ke vstupu a výstupu do a z užitkové zóny a musí být vedeny jen po odpočívací stupeň.

Vstupy a výstupy z kovu musí být uzemněny.

### Lávky a mola

Mola musí mít šířku min. 2,50 m. Sloupky mola musí být řešeny tak, aby co nejméně překážely při čištění užitkové zóny.

## 6.2.7 Skokanská zařízení

U skokanských zařízení musí být dodrženy bezpečnostní rozměry dle GUV 18.14.

Jestliže se skokanské zařízení používá k soutěžím, musí být dodržena ustanovení Německého plaveckého svazu. Pokud soutěžní využití není uvažováno, je u plošin délka libovolná.

Jestliže pod skokanským zařízením nad hlavou bazénu vzniká vzduchem vyplněný prostor, musí být dodrženy směrnice KOK pro výstavbu lázní. U všech ostatních druhů provedení a konstrukce (např. skokanské skály) musí být vzdálenost od čelní hrany plošiny ke stěně jezera při všech výškách seskoku min. 1,0 m.

Od výšky pádu 1,0 m musí být navrženo zajištění proti pádu podle předpisů BUK. Materiály musí být hygienicky nezávadné a odolné proti poškození.

Nástupní část skokanského zařízení může být řešena formou rampy nebo schodiště. Rychlý přístup k seskokové zóně je nutno ztížit, např. nepravidelným uspořádáním jednotlivých úrovní.

Jestliže budou instalovány startovací bloky, musí být dodržena hloubka vody min. 1,80 m v délce 6,0 m ve směru skoku.

## 6.2.8 Hydraulika a proudění v bazénu

Hydrauliku a proudění v bazénu je nutno dimenzovat tak, aby byly dosaženy následující cíle:

- odvod surové vody;
- přívod čisté vody.

Přitom musí být podchycení užitkové zóny a proudění uvnitř zóny rovnoměrné.

### **Přívod vody**

Přívod vody musí být zajištěn tak, aby bylo zaručeno pokud možno rovnoměrné proudění až do hloubky vody min. 2,0 m. Proudění musí probíhat i v pokryvné vrstvě z písku a štěrku.

### **Odvod vody**

Odvod vody musí být zajištěn z povrchu vody volným přelivem. Přelivná výška musí být min. 1,0 cm. Volný přeliv lze zajistit:

- pevnou přelivnou hranou, např. žlábkem (kanálkem)
- flexibilní přelivnou hranou, např. skimmerem

Počet, druh, dimenzování a umístění zařízení pro odvod vody je nutno přizpůsobit cirkulačnímu množství vody. Pro orientaci lze použít následující hodnoty:

- při 1000 m<sup>2</sup> užitkové zóny 10 m;
- na každých dalších 1000 m<sup>2</sup> užitkové zóny další 4 m.

Prvky pro odvod vody musí být rovnoměrně rozmístěny a instalovány tak, aby byl zaručen co nejrovnoměrnější odvod vody.

Přeliv je nutno osadit tak, aby odchylka přelivné hrany od vodorovné přímky nebyla větší než  $\pm 2$  mm.

Za odvodem vody je nutno instalovat zábrany k zadržování obojživelníků, listí a hrubých nečistot.

### **Akumulace vody**

V závislosti na hydraulické koncepci plaveckého a koupacího jezera může být nutná instalace akumulární nádrže. Dimenzování a technické vybavení viz DIN 19643-1 "Úprava bazénové vody. Obecné požadavky."

### **Dnová vpust'**

V nejhlubším místě užitkové zóny je nutno navrhnout dnovou vpust', aby bylo možno v případě potřeby užitkovou zónu zcela nebo zčásti vypustit. Při použití ponorných čerpadel je nutno uvažovat o umístění čerpací jímky, umožňující pravidelné odčerpávání hloubkové vody.

## **6.3 Regenerační zóna**

### **6.3.1 Všeobecně**

Regenerační zóna musí být od užitkové zóny stavebně oddělena. Jestliže regenerační zóna stavebně hraničí s užitkovou zónou, musí od ní být oddělena jasně viditelným označením, které nesmí ohrozit koupající se osoby.

Hydrauliku v regenerační zóně je nutno navrhnout dle údajů, které vyplývají z použité metody úpravy.

K odběru vzorků vody je nutno u přítoků a odtoků regenerační zóny instalovat šachty nebo odběrné armatury.

Regenerační zóny musí být zabezpečeny tak, aby byla chráněna jejich vegetace a aby byl vhodným způsobem znemožněn vstup nepovolaným osobám.

Následující metody úpravy jsou známy a jsou vhodné k použití při úpravě vody plaveckých a koupacích jezer. Systémy a postupy v nich popsané splňují vždy více či méně dílčí aspekty požadavků na úpravu vody. Proto je účelná kombinace několika metod. Výběr kombinací musí projektant odůvodnit z odborného pohledu. V kombinaci metod musí být zahrnut stupeň úpravy omezující výskyt zárodků ve vodě.

Filtrační systémy by měly pracovat v aerobním režimu, aby nedocházelo ke zpětnému rozpouštění fosforu.

- Další pokyny viz "Doporučení pro projektování, realizaci, údržbu a provoz kořenových čistíren a péči o ně" (v současnosti v návrhu).

### **6.3.2 Biotechnické metody**

Biotechnické metody (viz rovněž tabulka 11) využívají schopnosti živých organismů spočívající v přeměně, odbourávání nebo zachytávání látek znečišťujících vodu. Jsou známy z úpravy pitné vody a čištění odpadních vod. Informace lze získat v příslušných souborech pravidel (viz odst. 3.4) pro úpravu pitné vody a čištění odpadních vod. Níže jsou popsány různé biotechnické metody. Všechny postupy, využívající biotechnické metody, musí být navrhovány jak podle míry znečištění, tak podle hydraulického zatížení. Rychlosti filtrace musí být vázány na skutečný výkon odbourávání.

Mikrobiální živá společenstva (cenózy), která k úpravě vody přispívají, se vyvíjejí samostatně jak ve vodě, tak v půdě a kořenovém prostoru.

#### **6.3.2.1 Metody vázané na rostliny**

Metody vázané na rostliny pracují s rostlinami s regenerační funkcí. Pro plavecká a koupací jezera je nutno používat vhodné vodní rostliny (hydrofyty) nebo bahenní rostliny (helofyty). Při přípravě vegetačních ploch je nutno respektovat speciální nároky na živiny a stanoviště v plaveckých a koupacích jezerech.

Metody vázané na rostliny se člení na aquakultury resp. hydrobotanická zařízení a technické vlhké biotopy.

### **Akvakultura, hydrobotanická zařízení**

(Synonyma: regenerační rybník, akva kultura)

U akvakultur se používají přednostně vodní rostliny žijící pod vodou (hydrofyty ponořené pod hladinou), které rostou ve vodním tělese s pomalým a cíleným prouděním. Zooplankton se živí fytoplanktonem. Živiny, které se přitom uvolňují a které jsou dodatečně vnášeny (např. koupajícími se osobami) jsou zčásti pohlcovány povrchem vodních rostlin (hydrofytů). Podstatnou část ovšem zachycují organismy rostoucí na vodních rostlinách. Fytoplankton a vodní rostliny soutěží o životní prostor a výživu. Obě skupiny rostlin využívají vlastní inhibitory, aby bránily růstu vždy té opačné skupiny.

Jestliže se místo vodních rostlin žijících pod hladinou (hydrofyty ponořené pod hladinou) použijí bahenní rostliny, jedná se o hydrobotanické zařízení (viz tabulka 11).

### **Technické vlhké biotopy**

(Synonyma: kořenová čistírna odpadních vod, stupeň čištění OV s kořenovým polem, osázený horizontální/vertikální filtr)

Pro technické vlhké biotopy se používají bahenní rostliny (helofyty) se silným růstem kořenů a oddenků. Po speciálním předpěstování je lze v zásadě používat i bez půdy.

Jestliže se použije půda, což bývá obvyklé, musí být cíleně protékána, musí tedy být propustná a z nesoudržného materiálu. Bahenní rostliny se vysazují do této půdy.

Technické vlhké biotopy jsou bohaté na varianty a představují přechodový stupeň blížící se k metodám vázaným na půdu. Konstrukční charakteristiky viz rovněž ATV-A 262. Pro jiné případy než je malé zatížení odpadních vod upravené touto směrnici lze hydraulická zatížení pro úpravu vody navýšit přibližně o koeficient 10 (při prokázání hydraulického chování půdy).

### **6.3.2.2 Metody vázané na zeminu**

Metody vázané na zeminu pracují se zeminami, v nichž mikrobiální živá společenstva (cenózy nižších organismů) čistí vodu. Osázení rostlinami není zpravidla žádoucí.

Substráty musí být cíleně a trvale protékány a musí být odolné proti otěru.

Projektant musí hydraulické poměry substrátu odborně stanovit podle souborů pravidel ATV-DVWK a DVGW (viz odst. 3.4).

Metody vázané na zeminy se člení na vícestupňové štěrkopískové filtry a na pomalé pískové filtry.

### **Vícestupňové štěrkopískové filtry**

(Synonyma: štěrkové filtry, otevřené pískové filtry)

Ve vícestupňových štěrkopískových filtrech protéká surová voda propustnými zeminami se stále těsněji odstupňovanými frakcemi.

### **Pomalý pískový filtr**

V něm protéká čištěná voda vertikálně vrstvou písku. Při provozu se vytváří vrstva nečistot, která se musí při zhoršené propustnosti odloupnout a zneškodnit.

Při projektování je nutno dodržet Pracovní listy DVGW (viz odst. 3.4) a DIN 19605 "Filtry s pevným ložem k úpravě vody – Skladba a konstrukční části".

### **6.3.3 Fyzikálně chemické metody**

Tyto postupy využívají fyzikální a chemické metody úpravy vody. Jsou známy z úpravy pitné vody a čištění odpadních vod. Informace lze získat v příslušných souborech pravidel (viz odst. 3.4)

Fyzikálně chemické metody lze používat jen ve spojení s biotechnickými postupy a považují se jen za jejich doplněk.

K fyzikálně chemickým metodám patří i metody, které odstraňují řasy filtrací, a dále metody, používající substráty s adsorpčními vlastnostmi (např. jílovité minerály, zeolity) k odstraňování nutrientů nebo solí z vody.

Při použití těchto substrátů musí být hydraulické zatížení stanoveno odlišně od tab. 11.

**Tab. 11:** Biotechnické metody k úpravě surové vody

Metoda/systém	Akvakultura	Hydrobotanické zařízení	Technický vlhký biotop protékající vertikálně	Technický vlhký biotop protékající horizontálně	Vícestupňový šterkopískový filtr protékající horizontálně	Pomalý pískový filtr
Parametr						
Hydraulické zatížení q			Orientační hodnoty v závislosti na propustnosti substrátu			
q prům.	1 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x d	1 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x d	0,4 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x d	0,05 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x d	0,05 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x d	0,5 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x d
q max. <sup>1)</sup>	5 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x d	5 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x d	1 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x d	0,2 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x d	0,2 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x d	1,5 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> x d
Typ zatížení	průběžné až přerušované	průběžné až přerušované	přerušované	přerušované	průběžné až přerušované	průběžné až přerušované
Náпустná výška vody	< 1 m	-	-	-	-	-
Mocnost substrátu	-	< 0,5 m	0,4 až 0,8 m	0,3 až 0,6 m	> 0,8 m	zpravidla > 1 m
Koeficient filtrace	-	-	10 <sup>-3</sup> až 10 <sup>-4</sup> m/s	10 <sup>-3</sup> až 10 <sup>-4</sup> m/s	10 <sup>-2</sup> až 10 <sup>-4</sup> m/s	10 <sup>-4</sup> až 10 <sup>-5</sup> m/s
<b>Čisticí výkon</b>						
Řasy	++	+	++	++	+	++
Baktérie	+	+	++	++	+	++
Odbourávání DOC > 90% při zátěži do <sup>2)</sup>	15 g/m <sup>3</sup> x d	5 g/m <sup>2</sup> x d	15 g/m <sup>2</sup> x d	8 g/m <sup>2</sup> x d	5 g/m <sup>2</sup> x d	5 g/m <sup>2</sup> x d
N (nitrifikace) <sup>3)</sup>	++	++	++	+	0	+
N (denitrifikace) <sup>4)</sup>	+	0	0	++	+	+
N (fixace, denitrifikace) <sup>5)</sup>	3 až 6 g/m <sup>3</sup> x d	1 až 3 g/m <sup>3</sup> x d	4 až 8 g/m <sup>3</sup> x d	2 až 4 g/m <sup>3</sup> x d	1 až 3 g/m <sup>3</sup> x d	0,5 až 2 g/m <sup>3</sup> x d
P (fixace v půdě, organismech) do	500 až 1000 mg/m <sup>3</sup> x d	50 až 300 mg/m <sup>2</sup> x d	400 až 1000 mg/m <sup>2</sup> x d	150 až 500 mg/m <sup>2</sup> x d	50 až 300 mg/m <sup>2</sup> x d	eliminace fosforečnanu nepodstatná
Péče/údržba	++	0	+	+	0	+

++ = dobrý/intenzivní + = střední/mírný 0 = minimální

<sup>1)</sup> Zvýšení hydraulického zatížení nejde ruku v ruce s patřičně stoupajícím čisticím výkonem

<sup>2)</sup> DOC (rozpuštěný organický kyslík); zpětně se počítá z hodnot CHSK (chemická spotřeba kyslíku) při úpravě odpadních vod (s TOC = 1/3 CHSK) – (TOC = celkový organický uhlík)

<sup>3)</sup> Nitrifikace závisí na obsahu kyslíku.

<sup>4)</sup> Denitrifikace závisí na obsahu uhlíku.

<sup>5)</sup> Hodnoty z odborné literatury (Wissing a Hoffmann 2002)

## 6.4 Rostliny

Rostliny sloužící k regeneraci vody musí odpovídat "Ustanovením FLL ke kvalitě křovin a rostlin".

### 6.4.1 Bahenní rostliny (helofyty, emerzní hydrofyty)

#### Doba výsadby

Výsadbu je nutno provádět ve vegetačním období, zpravidla od dubna do konce září. Nejpříznivější doba výsadby je do konce června.

#### Dohotovení, stav pro přejímku

Dohotovení do stavu vhodného pro přejímku se provádí zajištěním následné péče po výsadbě.

Za schopné přejímky se považují výsadby z bahenních rostlin, jestliže vyrašily a zakořenily, což je zpravidla:

- u výsadeb do konce června na podzim téhož roku;
- u výsadeb od července pak v následujícím roce po vyrašení, které u všech druhů zpravidla nastává do května.

Při plošné výsadbě se odchýlně od DIN 18916 " Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba" nezohledňují výpadky jednoho druhu až do 10% z celkového počtu kusů, jestliže i přesto, že jednotlivé rostliny nevzešly, vzniká celistvý dojem. Chybí-li více než 10% z celkového počtu kusů, musí se nahradit všechny rostliny, které nevzešly.

#### Následná péče

Během období následné péče po výsadbě je nutno nové výsadby kontrolovat, zda u nich nedošlo k nežádoucímu zaplevelení (např. ježatkou kuří nohou):

- u výsadeb do konce června cca 6 týdnů po provedení výsadby;
- u výsadeb od července pak jedenkrát na podzim a jedenkrát v březnu až dubnu.

Nežádoucí cizí porosty, které brání růstu a výrazně negativně ovlivňují vývoj vysázených druhů, je nutno mechanicky odstraňovat.

### 6.4.2 Rostliny žijící pod vodou (submerzní hydrofyty)

#### Doba výsadby

Rostliny žijící ponořené pod vodní hladinou (submerzní hydrofyty) lze vysazovat a umisťovat v okamžiku, kdy jsou na jaře k dispozici a poté až do září.

Rostliny bez kořenáče se musí ponořit na dno zatížené v trsech.

### **Dohotovení, stav pro přejímku**

Za schopné přejímky se považují rostliny žijící pod vodní hladinou, jestliže lze minimálně u jednoho druhu zjistit, že se rozmnožily, což je zpravidla:

- u výsadeb/umístění rostlin do července ve stejném vegetačním období;
- u výsadeb/umístění rostlin od srpna pak v následujícím roce v dubnu až květnu.

### **Následná péče**

Během následné péče po výsadbě je nutno mechanicky odstraňovat nežádoucí porost (zejména vláknité řasy), který výrazně negativně ovlivňuje vývoj uvažovaných druhů.

## **6.5 Přejímka a reklamace vad**

### **6.5.1 Přejímka stavebních prací**

Přejímka musí být provedena úředně.

Dílní přejímky podle VOB/B (Všeobecné smluvní podmínky o provádění stavebních úkonů), § 12 b. 2 je nutno provádět:

- po dokončení:
  - stavební části plaveckého a koupacího jezera;
  - technické infrastruktury;
  - technologické části.
- u výsadeb, jakmile výsadba dosáhla stavu schopného pro přejímku – viz odst. 6.4.

Zhotovitel musí objednateli oznámit termín dokončení nejpozději 3 dny předem.

### **6.5.2 Reklamace vad**

Promlčecí lhůta činí:

- u stavební části 4 roky
- u technické infrastruktury 4 roky
- u technologické části 4 roky
- u technologie podléhající opotřebení během užívání 2 roky
- u výsadeb 2 roky

U výsadeb rostlin žijících pod vodou a u následné údržby vegetačních ploch se nad rámec přejímky nesjednává žádná promlčecí lhůta reklamací vad.

## **7. Údržba**

Údržba (srovnej rovněž DIN 31051 "Údržba- pojmy a provádění") zahrnuje činnosti k zachování a obnovení požadovaného stavu a ke zjišťování a posuzování skutečného stavu plaveckých a koupacích zařízení. Zahrnuje tyto činnosti:

- prohlídka;
- údržba;
- péče;
- obnovení požadovaného stavu.

Projektant/realizační firma musí v rámci svého rozsahu činností objednateli/investorovi nejpozději při převzetí předat písemné pokyny (provozní návod) na údržbu.

Provedené údržbářské práce je nutno zapsat do provozního deníku (viz Příloha 2).

Při provádění údržby nesmí být používány žádné látky, které

- ohrožují nezávadnost vody;
- obsahují organické a chemické látky, ohrožující funkčnost zařízení;
- mají negativní vliv na zdraví uživatelů.

### **7.1 Prohlídka**

Slouží ke zjištění a posouzení skutečného stavu plaveckého a koupacího zařízení.

Dvakrát ročně – před koupací sezónou a po ní – je nutno zkontrolovat funkčnost zařízení.

### **7.2 Údržba**

Slouží k zachování požadovaného stavu technologické a stavební části.

Údržbářské práce je nutno provádět pokud možno v době slabého provozu.

K udržování funkčního stavu je nutno technologická a hydraulická zařízení čistit a opravovat podle údajů výrobce a příslušných provozních návodů.

Pochůzná plocha je nutno ošetřovat podle požadavků na protiskluznost.

V zimě je nutno kontrolovat, zda jsou nutná opatření k prevenci škod (např. způsobených tlakem ledu).

Objednatele je nutno informovat písemně o nutných a pravidelně se opakujících údržbářských pracích a z nich plynoucích nebezpečích škod.

Podle "Doporučení FLL pro hydroizolace při realizacích zahrad, v krajinářství a při výstavbě sportovišť" (v současnosti v návrhu) patří k údržbářským pracím mimo jiné následující kontroly hydroizolace:

- pevnost okraje vodní plochy;
- funkčnost zábrany proti kapilární vlhkosti;
- úložná stabilita přitížení u minerálních izolací;
- ochrana hydroizolace;
- zjištění míst, kde vzniká pnutí, smršťování a trhliny;
- zjištění mechanických, tepelných a fotochemických zátěží resp. narušení v počátečních nebo koncových místech;
- stav provedení rohových částí;
- stav prostupů (průchodek);
- funkčnost přítoků, odtoků a přepadů.

### **7.3 Péče**

Slouží k docílení a udržování funkčnosti vegetace v plaveckém a koupacím jezeře i ostatních vegetačních ploch (počáteční rozvojová a udržovací péče).

#### **7.3.1 Plavecké a koupací jezero**

Počáteční rozvojová péče slouží k dosažení funkčního stavu vegetace. Ten je dosažen:

- u bahenních rostlin za příznivých podmínek ve vegetačním období po přejímce, za nepříznivých podmínek po třech vegetačních obdobích;
- u rostlin žijících pod vodou obvykle ve vegetačním období po výsadbě resp. po umístění rostlin.

Udržovací péče slouží k udržování funkčního stavu vegetace.

Počáteční rozvojovou a udržovací péči je nutno provádět podle návodu, který musí zpracovat projektant resp. zhotovitel.

#### **Bahenní rostliny**

Cizí porosty, které výrazně omezují vývoj resp. předpokládanou funkčnost vegetace, je nutno mechanicky odstraňovat.

V závislosti na druhu rostlin je nutno provádět zpětný řez. Ořezané části je nutno odstranit, aby nedocházelo k nadměrnému obohacování biomasy.

#### **Rostliny žijící ponořené pod vodou**

Cizí porosty, které výrazně omezují vývoj resp. předpokládanou funkčnost vegetace (např. vláknité řasy), je nutno mechanicky odstraňovat. Může to být nutné na jaře a na podzim.

Přebytečnou biomasu z požadovaných druhů je nutno odstraňovat.

#### **Užitková zóna**

Z užitkových zón je nutno mechanicky odstraňovat rostliny žijící pod vodou, řasy a ostatní nežádoucí porost a pravidelně odstraňovat látky schopné resuspendování na dně až do hloubky vody 1,80 m.

### **7.3.2 Ostatní vegetační plochy**

Pro ostatní vegetační plochy (mimo plavecké a koupací jezero) platí DIN 18919 "Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče."

### **7.4 Obnovení požadovaného stavu**

Slouží k obnovení požadovaného stavu plaveckého a koupacího zařízení.

Případné potřebné činnosti v užitkové zóně zahrnují opětovné nanesení štěrkopískového pokryvu v břehové části. V regenerační zóně se rozsah údržby řídí druhem filtrace.

### **7.4 Výměna vody**

Jestliže se má provést kompletní výměna vody, musí se uskutečnit

- v užitkové zóně                      minimálně 30 dní
- v regenerační zóně                minimálně 60 dní (je-li používána metoda vázaná na zeminu, lze tuto lhůtu zkrátit)

před obnovením provozu koupacího jezera.

## 8. Provoz a kontrola

### 8.1 Funkčnost a provozní bezpečnost

Každodenně se vyžaduje vizuální kontrola funkčnosti a provozní bezpečnosti následujících zařízení:

- technická filtrační zařízení;
- čerpadla;
- vtokové a odběrné zóny;
- regenerační zóny;
- izolace a překrytí okrajových zón
- stavební část (mola, skluzavky, vodní atrakce atd.).

K zajištění bezpečnosti a povinnosti dohledu viz rovněž odst. 8.4.

### 8.2 Kontrola kvality vody

K požadavkům na kvalitu vody viz odst. 4.

#### **Čistá voda, voda užitkové zóny**

Kvalitu vody je nutno kontrolovat podle tabulky 12. Odchyly jsou možné podle Doporučení Odborné komise bazénových vod a po projednání s příslušnými hygienickými orgány.

Vzorky vody k analýze je nutno odebírat:

- čistá voda: na odběrném místě na přítoku do užitkové zóny
- voda užitkové zóny: přímo v užitkové zóně, v hloubce vody cca 30 cm ve vzdálenosti cca 50 cm od okraje.

Vzorkování by mělo pro všechny zkoumané parametry proběhnout ve stejném čase.

Pro odběr vzorků čisté a surové vody je nutno na přítocích zřídit odběrná místa.

#### **Doplňovací voda**

Plnicí a doplňovací voda se musí kontrolovat minimálně 1x ročně – podle možností před začátkem koupací sezóny – viz tab. 2, kontrolu hygienicko-mikrobiologických parametrů je nutno provádět 2x ročně (metoda: DIN EN ISO 9308-1). Po mimořádných událostech (např. povodeň, silné průtrže) je nutno prověřit, zda bude nutno provést další kontroly.

Vzorky je nutno odebírat na odběrných místech pro doplňovací vodu.

Navíc se musí rovněž kontrolovat množství doplňovací vody. K tomu účelu je nutno nainstalovat na přítoku vody vodoměry.

**Tab. 12:** Kontrola vody užitkové zóny a čisté vody

Parametr	Četnost	Doba odběru *	Odběr vzorku	Metoda
Escherichia coli	1x za 14 dní ** (během koupací sezóny)	dle dohody s příslušnou institucí	voda užitkové zóny	DIN EN ISO 9308-3
Enterokokky				DIN EN ISO 7899-1 DIN EN ISO 7899-2
Pseudomonas aeruginosa			čistá voda	DIN EN ISO 12780 DIN 38411-8
Teplota vody	3x denně (během koupací sezóny)	ráno, v poledne, večer	užitková zóna	DIN 38404-4
Průhlednost	2x denně (během koupací sezóny)	ráno, večer	užitková zóna	DIN EN ISO 7027
Hodnota pH	denně (během koupací sezóny)	ráno	voda užitkové zóny  čistá voda	DIN 38404-5
Nasycení kyslíkem	1x za 14 dní (během koupací sezóny)	ráno	voda užitkové zóny	ISO 5813
Alkalita $K_S 4,3$	4x za rok ***	ráno	voda užitkové zóny	analogově DIN 38409-7
Celkový fosfor	4x za rok ***	ráno	voda užitkové zóny  čistá voda	DIN EN 1189
Dusičnan/amonium	2 x za rok	před zahájením a po ukončení koupací sezóny, vždy ráno	voda užitkové zóny	DIN EN ISO 10304-1
Tvrdost	2 x za rok	před zahájením a po ukončení koupací sezóny, vždy ráno	voda užitkové zóny	analogově DIN 38409-6
Fyto/zooplankton	4x za rok ***	ráno	voda užitkové zóny	****

\* V závislosti na provozním režimu lázně platí pro "ráno" také "před zahájením koupacího provozu" a pro "večer" také "po ukončení koupacího provozu."

\*\* Podle doporučení Odborné komise bazénových vod by se odběr vzorků měl v prvním roce provádět týdně. Jestliže u 95% vzorků nebude dosaženo maximálních mikrobiologických hodnot, lze pak sledování provádět 1 x za 14 dní.

\*\*\* Před zahájením koupací sezóny, v červnu, srpnu, po skončení koupací sezóny

\*\*\*\* Zooplankton: Odběr vzorku sítí na plankton (gáza 55  $\mu\text{m}$ ) s konickým nástavcem; tah sítě pokud možno v celém vodním sloupci; konzervace ve 4% formaldehydu; kvantitativní stanovení na Bogorovově počítací misce.  
Fytoplankton: stáčení nefiltrované vody do 200 ml lahviček z hnědého skla (s 1 ml vodného jodového roztoku ke konzervaci planktonních rostlin); kvalitativní stanovení fytoplanktonu a kvantitativní stanovení biomasy fytoplanktonu v inverzním mikroskopu metodou podle UTERMÖHLA (Tümping/Friedrich 1999).

### **8.3 Dokumentace**

Výsledky kontrol vody je nutno zaznamenávat do provozního deníku (viz Příloha 2). Přitom je nutno uvádět i místa odběru vzorků včetně údajů o:

- počtu koupajících se návštěvníků;
- teplotě vzduchu;
- povětrnostních podmínkách;
- množství denně přiváděné doplňovací vody;
- cirkulačním výkonu;
- kontrolách, údržbě, péči a obnovení požadovaného stavu;
- zvláštních událostech.

Provozovatel musí zdokumentovat ekologicky relevantní hodnoty celkové vody zařízení a jedenkrát za rok je odborně vyhodnotit.

### **8.4 Povinnost zajištění bezpečnosti a dozoru**

Povinnost zajištění bezpečnosti vyplývá z § 823 a násl. Občanského zákoníku, přičemž ze smluvního poměru mezi návštěvníkem a provozovatelem vznikají i doplňující povinnosti. Provozovatel zařízení je povinen provést požadovaná opatření, aby odvrátil nebezpečí hrozící třetím osobám. V závislosti na způsobu provozování a v rámci této povinnosti vzniká nezbytnost dozoru (dozor nad provozem, příp. dohled nad vodou).

Viz rovněž informační list 94.05 Německé společnosti pro lázeňství (DGföB) o povinnosti zajištění bezpečnosti a dozoru.

### **8.5 Informace pro návštěvníky**

Provozovatel plaveckého a koupacího zařízení musí podle doporučení Odborné komise bazénových vod návštěvníky informovat prostřednictvím informačních tabulí o nedezinfikované vodě ponechané v přírodním stavu a o zvýšeném nebezpečí s tím souvisejícím. Tabule je nutno instalovat ve vstupním prostoru.

Pravidla chování a užívání zařízení (domácí a koupací řád) je nutno umístit tak, aby byla zřetelná a dobře viditelná.