



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST



svaz
zakládání
a údržby zeleně



ZAHRADNICKÁ PERSPEKTIVA
profesní vzdělávání
Svazu zakládání a údržby zeleně

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Zahradnická perspektiva
– profesní vzdělávání členů Svazu zakládání a údržby zeleně
Tento projekt je financovaný z prostředků ESF
prostřednictvím Operačního programu Lidské zdroje a zaměstnanost
a státního rozpočtu ČR

Učební texty pro vzdělávací program

„Kvalifikovaný stavitel koupacích jezírek“

BIOTOPY – STAVEBNÍ ČÁST

BETONÁŽE, VYUŽITÍ KAMENE

Ing. Jana Nováková

NAUKA O BETONU, BETONÁŽ

OSNOVA PŘEDNÁŠKY:

- A) ÚVOD
- B) POSTUP REALIZACE ZÁMĚRU VYSTAVBY BIOTOPU
- C) BETONOVÉ A TVÁRNICOVÉ BAZÉNY

- D) BETONOVÉ KONSTRUKCE
 - 1) Úvod do betonových konstrukcí
 - 2) Základní vlastnosti betonu
 - 3) Rozdělení betonových konstrukcí
 - 4) Základní prvky betonových konstrukcí

- E) SLOŽKY BETONU
 - 1) Kamenivo
 - 2) Cement
 - 3) Voda
 - 4) Přísady
 - 5) Vlastnosti betonu a ovlivnění

- F) BETONÁŘSKÁ OCEL
 - 1) Vlastnosti betonářské oceli
 - 2) Druhy betonářské oceli

- G) BEDNĚNÍ, BETONÁŘSKÉ a ŽELEZÁŘSKÉ PRÁCE
 - 1) Bednění
 - 2) Železářské práce
 - 3) Výroba a doprava betonové směsi
 - 4) Ukládání betonové směsi

- 5) Zpracování betonové směsi
- 6) Ošetřování betonové směsi
- 7) Odbednění

- H) ZTRACENÉ BEDŇENÍ

- I) ZDÍCÍ TVÁRNICE
 - 1) Rozměry
 - 2) Postup zabudování do stavby

- J) NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

- K) OPĚRNÉ ZDI
 - 1) Gravitační zeď
 - 2) Železobetonová zeď

- L) SANACE STARÝCH BETONOVÝCH BAZÉNŮ
 - 1) Stříkané betony
 - 2) Stěrkování

- M) JÁDROVÉ VRTÁNÍ

- N) NEZÁVADNOST BETONU

- O) PRAKTICKÉ CVIČENÍ

A) ÚVOD

Biotop je vodní plocha s přírodním samočištěním, je zde spojena funkce bazénu pro koupání a plavání s okrasným jezírkem. Předností tohoto typu nádrže je voda bez chemikálií, protože vodní plocha doplněná rostlinami má samočisticí schopnosti.

Nádrž je rozdělena z hlediska funkčního i konstrukčního na dvě části – koupací (plaveckou) a okrasnou.

Část určená ke koupání má stěny i dno provedené z betonu nebo železobetonu, případně z tvárnic (podle velikosti a hloubky nádrže), stěny jsou vyvedeny pod hladinu vody.

Hloubka plavební zóny u zahradních jezírek RD bývá např. 1,5, š. 4 m a délka 10 m i větší. Biotopy – koupaliště pro veřejnost mívají plochu značně větší. Jsou budovány jako nová venkovní koupaliště nebo lze využít prostor a venkovní bazén dožitých starých koupališť.

Malá zahradní jezírka mohou být realizována bez betonové nádrže – pouze jako foliová nebo s vloženou plastovou nádrží – není předmětem naší přednášky, budeme se zabývat **betonovými konstrukcemi**.

B) POSTUP REALIZACE ZÁMĚRU VÝSTAVBY BIOTOPU

- Průzkumné práce (IGP, stanovisko hydrogeologa).

(Pokud byl prováděn v lokalitě IGP a HGP a zhotovitel závěrečné zprávy zaslal zprávu k archivaci na Geofond ČR, který shromažďuje informace o provedených průzkumech. – je tam zpráva volně přístupná a ve studovně k nahlédnutí. Nebo je možné si informace vyžádat – údaje z 1 vrtu á 50 Kč nebo základní údaje a HPV za 15Kč/objekt, profil závisí od počtu vrstev – 1 vrstva 3 Kč. (Nicméně toto řešení laikovi nedoporučuji – jednak z důvodu, že informace platí jen v místě daného vrtu a o pár metrů dál může být situace jiná a laik nedovede informace správně vyhodnotit – proto je se obrátit na specializovanou firmu s oprávněním.)

Nutné zjištění úrovně hladiny podzemní vody a posouzení míry ohrožení stoletou povodňovou vodou, protože pokud povodňová voda obklopí prázdný bazén, bude mít voda podobné účinky na konstrukci jako podzemní voda.

- **Projekt** (nosná konstrukce bazénu musí být navržena v souladu s platnými předpisy a typem bazénu a musí splňovat podmínky statické únosnosti vůči okolní zemině

s přihlédnutím k velikosti, tvaru a typu bazénu).

- Územní souhlas, případně ohlášení SÚ nebo i Stavební povolení , v některých případech vodoprávní řízení
- Vytýčení stavby
- Zemní práce, drenáže
- **Hrubá stavba** – betonáž, zdění, konstrukce z kamene
- Utěsnění – izolace (např. folie - stabilizovaná proti UV záření, vyztužená polyesterovou tkaninou)
- Speciální práce (technologie, filtrace, čerpadla, hydraulika, trubní rozvody, elektroinstalace)
- Výsadba rostlin a dokončovací práce, úprava povrchů

Snížení hladiny spodní vody při realizaci

Principiálně je nutné v případě výskytu spodní vody její snížení pod úroveň základové betonové desky svedením pomocí drenáží např. do blízké kanalizace, ven ze svahu apod. Není-li to možné, je nutné vybudovat kontrolní šachtu s možností instalace ponorného čerpadla, jejíž dno bude níže, než základní deska, do které zaústíme drenáže vedené po obvodu základové desky a spodní vodu po dobu výstavby čerpáme. **Je nutné povolení vodoprávního úřadu k nakládání se spodními vodami.**

Stavební jáma musí být větší než vlastní konstrukce nádrže z důvodu provádění prací a prostoru pro bednění stěn.

Dno stavební jámy je vhodné opatřit podsypem ze štěrkopísku pokud jsou v podloží jíly a podkladním betonem, na který následně ukládáme výztuž dnové desky bazénu.

Ať již provádíme nosnou konstrukci z monolitického betonu nebo ji zdíme z betonových nebo polystyrenových tvárnic – je vhodné předem počítat s instalací bazénového potrubí a vynechat otvory, případně zabetonovat příruby pro potrubí. Je ovšem možné pomocí jádrového vrtání tyto otvory dodatečně vytvořit.

C) BETONOVÉ A TVÁRNICOVÉ BAZÉNY

K hrubé stavbě bazénu může být použito jakéhokoli staviva, které zaručuje pevný tvar, statickou odolnost, životnost a dokonalou vodotěsnost a bezpečnost při užívání.

Betonové a tvárnicové bazény – výhody a nevýhody proti jiným typům bazénů

výhody

- dlouhá, téměř neomezená životnost
- možnost volby libovolného tvaru
- možnost volby libovolné hloubky

- možnost osazení libovolných atrakcí a doplňků
- možnost volby povrchové úpravy (materiálu a barvy)

nevýhody

- vyšší pořizovací náklady
- nutnost odborné stavební firmy
- nutnost specializované firmy na izolaci a povrchovou úpravu
- delší doba výstavby
- nároky na preciznost prací

D) BETONOVÉ KONSTRUKCE

1) Úvod do betonových konstrukcí

Beton je vhodný na všechno. Betonování je jednou z nejznámějších stavebních profesí. Betonuje se skoro všude a všechno. **Je relativně levný, trvanlivý a pevný.**

Beton je stavivo z cementu, písku, vody a šterku. Směs na vzduchu i pod vodou tuhne v pevnou látku. Tato směs, jež podle množství vody je buď zavlhlá, měkká nebo i tekutá, se sype nebo lije do bednění nebo forem, objímajících tvar příští stavby, ve kterých se podle potřeby a možnosti upěchuje a ponechá do úplného zatvrdnutí, načež se bednění odstraní. Vlastnosti betonu, především jeho **pevnost, záleží na vlastnostech užitých součástí, na poměru jejich množství, na poměru míšení, na způsobu zpracování betonové směsi, na době tvrdnutí a na četných jiných okolnostech.** Nejdůležitější součástí je **cement** pro svoji vlastnost, že smíšený s vodou tuhne a spojí zrna sypkého písku a šterku v kamenitou látku (umělý kámen).

Dobrý beton má velkou pevnost zejména v tlaku, i dostatečnou tvrdost, odolává výborně účinkům povětrnosti, vody i ohně, nepodléhá hnilobě ani nepřátelům z říše živočišné, stářím na pevnosti získává a tedy zvyšuje bezpečnost staveb.

Beton lze učinit v případě potřeby i velmi značně vodotěsným. Do betonu se u většiny konstrukcí vkládá výztuž, sestavená ze žel. prutů, které se betonem dokonale spojí v nerozlučný celek, schopný stejně vzdorovat tlaku, tahu i ohybu. Tak vzniká **železový beton**.

Betonu se užívalo se ho zprvu téměř výlučně na **vodní stavby**. Později ovládl i ostatní obory. Velmi hojného rozšíření dosáhl zejména při **zakládání**. Pro stavby vodní a podzemní se beton hodí zvl. dobře i pro značnou **vodotěsnost** (dána vysokou hutností, správnou zrnitostí písku a šterku, případně ještě opatření **nepropustnou omítkou z cementové malty**). V případě vodních staveb, kde dochází k proudění vody a nárazům bývá ještě chráněn

obkladem z kamene (koryta vodních toků). Vemí časté je využití betonu na opěrné zdi, pilíře mostů, klenby a jiné tvarově složité konstrukce, mosty, tunely a **stavby k jímání vod**, stoky.

Opatrnosti třeba však tam, kde jsou betonové stavby vydány účinkům vod obsahujících rozpuštěné látky (zejména některé sírany), které působí škodlivě na beton a mohou jej úplně i zničit. V těchto případech se beton většinou opatří účinnou hydroizolací s přízdívkou, zvyšuje se krytí výztuže, používá se struskoportlandský cement .

ZÁKLÁNÍ NORMY SOUVISEJÍCÍ S BETONOVÝMI KONSTRUKCEMI

ČSN EN 206 – 1 Beton – část 1 – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 197-1 Cement – část 1 : Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití

ČSN EN 934-2 – Přísady do betonu, malty a injektážní malty - část 2 (2008)

ČSN EN 10080 – ocel pro výztuž do betonu- svařovaná beton. ocel - všeobecně

ČSN EN 12620 – A1 -Kamenivo do betonu

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2 Navrhování betonových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla – a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN13670 -Provádění betonových konstrukcí

Průvodce betonářskou normou – viz samostatná příloha

2) Základní vlastnosti betonu

Výhody

Pevnost, Trvanlivost, Ohnivzdornost, Tvárnost, Odolnost

Nevýhody

Hmotnost, Tepelná vodivost, Zvuková vodivost, Objemové změny

3) Rozdělení betonových konstrukcí

Podle statického hlediska

Prostý beton - PB, používá pouze pro tlačené prvky

Slabě vyztužený beton - SVB

Železobeton - ŽB

Předpjatý beton - konstrukce, do které je záměrně vnášeno napětí (prvek se stává tlačným)

Podle technologického hlediska

Monolitické konstrukce - zhotovují se přímo na staveništích

Montované konstrukce - zhotovují se ve výrobnách

Kombinovaný systém - kombinace předchozích

Podle struktury

Hutné betony , Mezerovité betony , Pórovité betony

Podle konstrukčně-technologického hlediska

Nosné - tvoří nosnou konstrukci přenášející zatížení

Nenosné - tzv. výplňové betony, mají převážně funkci tepelně-izolační

4) Základní prvky betonových konstrukcí

Z prostého betonu

Základové pásy , Základové patky , Opěrné zdi

Ze železového betonu

Základové konstrukce - patky, pásy, rošty a **desky**

Nadzákladové konstrukce - sloupy, trámy, stropní desky, překlady, průvlaky, věnce, táhla, stěny a prostorové prvky.

E) SLOŽKY BETONU

1) Kamenivo

Kamenivo je zrnitý materiál anorganického, přírodního nebo umělého původu, určený ke stavebním účelům. Běžné betony vyrábíme nejméně ze dvou frakcí kameniva, a to ze širokých frakcí hrubého kameniva a drobného kameniva. Pro betony vyšších pevností použijeme nejméně tří frakcí kameniva.

drobné (**velikost 0 - 4 mm**) - písek

hrubé (velikost **4 – 32 - 63 mm**)

ŠP - šterkopísek je směs drobného a hrubého těžného kameniva

ŠD - šterkodrt' je směs drobného a hrubého drceného kameniva

Běžné dávkování kameniva je 1,2 až 1,3 m³ na 1 m³ hotového betonu.

2) Cement

Cement je hydraulické pojivo, jemně mletá anorganická látka, získává se z vápence. Po smíchání s vodou vytváří kaši, která tuhne a tvrdne následkem hydratace vápenatých silikátů.

Tuhnutí

Tuhnutí je chemický a fyzikální pochod, při němž kašovitá směs cementu a vody tuhne v pevnou hmotu. Začátek tuhnutí je pro cementy obecného použití 1 – 12 hodin, stanoven s ohledem na pevnostní třídu.

Tvrdnutí

Tvrdnutí je chemický a fyzikální pochod, při němž se tuhá směs přeměňuje v tvrdou hmotu, která nabývá pokračující hydratací větší pevnosti. Rychlost tvrdnutí je dána chemickým složením a jemností cementu. Tvrdnutí probíhá zpočátku intenzivně, později se tvrdnutí zpomaluje, až se po několika letech ustálí. Největší přírůstek pevnosti nastává do 28 dnů.

Druhy cementů

Cementy pro obecné použití podle ENV 197-1 jsou rozděleny do 5 hlavních skupin. Základem těchto cementů je portlandský slínek, který je spojován méně nebo více složkami. Ty zvyšují vlastnosti cementu.

Rozlišení druhů cementů

druh I - portlandské cementy

druh II - portlandské cementy směsné

druh III - vysokopecní cementy

druh IV - pucolánové cementy

druh V - směsné cementy

Příklad označování: **ENV 197-1 CEM I 42,5R**, uvádí, že se jedná o cement portlandský s pevnostní třídou 42,5 a má vysokou počáteční pevnost

Běžné použití - Struskoportlandský cement (je levnější), **Portlandský cement** , **Portlandský směsný cement** (u portlandského cementu je větší riziko smršťování, vyvíjí s větší hydratační teplo)

Zkoušky cementu

Vlastnosti cementu se ověřují a porovnávají s normami před expedicí v cementárně. Ke každé zásilce se pak připojí dodací list s označením druhu cementu, třídy a příslušné normy, které cement svými vlastnostmi vyhovuje.

Dávkování cementu

PB – min. 200 kg cementu na 1 m³ hotového betonu

ŽB XC (ohrožení karbonatací) – min. 260 - 300 kg cementu na 1 m³ hotového betonu

ŽB XF (ohrožení mrazem) – 300 – 340 m³

ŽB XA (chemicky agresivní prostředí) – 300-360 m³

3) Voda

Vodu, kterou používáme pro přípravu betonové směsi, nazýváme vodou **záměsovou** a vodu, kterou používáme k ošetřování betonu, nazýváme vodou **ošetřovací**.

Záměsová i ošetřovací voda musí být čistá, bez chemických přísad a bez škodlivých příměsí, které by mohly nepříznivě ovlivnit hydrataci cementu. Při výrobě betonu můžeme

Záměsová voda by měla mít optimální teplotu v rozmezí **20 - 25 °C**, teploty vody využíváme také při betonáži v létě (použijeme studenou vodu) a v zimě (použijeme teplou vodu, max 50 °C).

Vodu dávkuje objemově. Dávka vody vychází z množství vody nutné k hydrataci cementu. **Minimální množství vody pro hydrataci 1 kg cementu je 0,23 l vody.**

4) Přísady do betonové směsi

Vlastnosti betonové směsi nebo výsledné vlastnosti betonu ovlivňujeme přísadami, které přidáváme ke složkám betonu při míšení – plastifikátory, urychlovače (zima) a zpomalovače tuhnutí a tvrdnutí (léto). Hydrofobní přísady pro vodotěsnost betonu, mrazuvzdorné přísady.

5) Vlastnosti betonu a jejich ovlivnění

Pevnost betonu v tlaku je základní vlastnost, pro kterou beton používáme. Zkouší se na krychlích o hraně 150 mm a na válcích a nabývá hodnot od 3,5 do 43,0 MPa. Pevnost betonu v tahu je až 25x menší než pevnost v tlaku a nabývá hodnot od 0,55 do 2,5 MPa (při výpočtu se s ní nepočítá. C25/30 (25 zkouška na válcích, 30 na krychlích – uváděno dříve).

Nejvýraznějšími činiteli ovlivňující pevnost v betonu jsou:

- kamenivo - používáme kvalitní, nezvětralé kamenivo
- cement
- voda – optimální množství
- přísady a příměsi - při dodržení správného dávkování nedojde ke snížení pevnosti betonu
- vliv míšení - udávaná doba optimálního míšení, nucené je vhodnější než převalování v míchačkách – dosahuje se větší pevnosti betonu. Pokud by míšení trvalo déle , došlo by k rozmíšení směsi a naopak při kratší době k nedokonalému promíšení
- vliv dopravy - při dopravě betonové směsi na delší vzdálenosti by mohlo dojít k rozmíšení, a proto používáme stabilizátory a vhodné dopravní prostředky (autodomíchávače apod.)
- stáří betonu - největší nárůst pevnosti je během prvních 28 dnů a následně pořád nepatrně roste
- správné postupy ošetřování
- vliv zmrznutí při betonáži:
- vliv zpracování (zhutnění) - dokonale zhutněný beton má pevnost až o 50 % větší než betony nezhuťné

Objemové změny

- smršťování - změna probíhající při hydrataci (trvá zhruba 1 rok a nejvíce v prvních 28 dnech), jde výrazně snížit správným ošetřováním konstrukce

- nabývání na objemu - dochází k němu při tuhnutí a tvrdnutí pod vodou, není nebezpečné a je nižší než u smršťování
- dotvarování - jde o změnu objemu konstrukce vlivem dlouhodobého zatížení konstrukce (probíhá 3 - 5 let od zatížení konstrukce)
- tepelné změny - jde o změny vyvolané tepelnou roztažností materiálů, proto používáme dilatačních spár pro minimalizování těchto změn. Maximální délka dilatačních celků je: PB max. 6 m, ŽB max. 30 - 45 m .
- V případě bazénu např. 50 m – je možné řešit jako 1 dilatační celek, ale betonovat zvlášť každou polovinu, uprostřed nechat pruh volný a zabetonovat až za cca 14 dnů minimálně.

Kontrola jakosti betonu

Kontrolními zkouškami pravidelně ověřujeme krychelnou pevnost vyráběného betonu nebo jiné vlastnosti, pokud jsou požadovány projektantem.

F) BETONÁŘSKÁ OCEL

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2 Navrhování betonových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla – a pravidla pro pozemní stavby – příloha C – základní vlastnosti výztuže

ČSN EN 10080 – definuje charakteristiky oceli (není harmonizovaná)

ČSN EN 10027 – vychází z ní značení oceli

1) Vlastnosti betonářské oceli

Ocel má velkou pevnost v tahu i v tlaku, která činí 350 až 550 MPa. Výztuž se vyrábí jako tyče kruhového průřezu s hladkým nebo tvarovaným povrchem. Používají se buď jednotlivě nebo se svařují do sítí. Výztuž do průměru 8 mm se vyrábějí jako dráty, které se dodávají v kotoučích. Výztuž větších průměrů se vyrábějí jako tyče v délce 12 a 16 m. Sítě jsou v rozměrech 2,4 x 6 m, 2 x 3 m i jiné. Do běžných železobetonových konstrukcí se používá **měkká výztuž**.

Meze oceli :

Mez úměrnosti (U) – ocel se chová jako dokonale pružný materiál.

Mez pružnosti (E) - do dosažení této meze se ocel ještě chová jako pružný materiál.

Mez kluzu (K) - při dosažení meze kluzu se porušuje soudržnost mezi ocelí a betonem. Po dosažení meze kluzu se ocel stává plastickou.

Mez pevnosti (P) - po dosažení meze pevnosti se přetvoření prutu dále zvětšuje, i když napětí v prutu klesá. Přetvoření se zvětšuje až do meze destrukce.

Mez destrukce (D) - při dosažení této meze se prut přetrhne

2) Druhy betonářské oceli

Dráty a pruty - se používají jako výztužné vložky

běžně se vyrábějí v těchto průměrech: 5,5; (6,0); 6,5; 7,0; 8,0; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32.

Svařované sítě - se dodávají jako rohože nebo svitky, nejpoužívanější druhem jsou KARI sítě s oky 100x100 mm; 150x150 mm; 100x150 mm až do 300x300 mm.

Značení vychází nyní z ČSN EN 10027 -BxxxY nejběžnější B 500 B

B udává , že jde o betonářskou ocel

xxx – charakteristická hodnota meze kluzu (mez kluzu 500, pevnost 550

Y - je tažnost udaná jako A,B, nebo C (tvárnost, C se používá v poddolovaných územích)

Vzájemný vztah výztuže a betonu

C 12/15 - ocel B 500B

C 23/30, C30/37 – ocel B 500 B

SÍŤ B 500 B

G BEDNĚNÍ, ŽELEZÁRSKÉ A BETONÁŘSKÉ PRÁCE

1)Bednění

Tradiční bednění

Bednění musí být řádně dimenzováno, neboť přenáší tíhu čerstvé betonové směsi, provozního zatížení a zatížení nutného ke stavbě. Bednění je jen pomocnou konstrukcí, proto jej děláme co nejjednodušší, co nejméně pracné, avšak dostatečně tuhé, lehce rozebíratelné, abychom jednotlivé části mohli znovu použít, a tím snížit náklady. V dnešní době se spíše využívá systémových bednění.

Progresivní bednění

Oproti tradičnímu bednění má několik výhod. Podpurná konstrukce je mnohem lehčí, pro bednění velkých ploch má velké dílce, rychle a snadno se spojuje dohromady, lze opakovaně použít, rychlá výstavba. Nevýhodou je velká počáteční finanční nákladnost a nutnost vytvořit výkres stavby bednění.

Ztracené bednění - vytváří tvar konstrukce a zároveň tvoří povrch- např. betonové tvárnice, polystyrénové tvarovky.

Ochranné nátěry bednění- Pro usnadnění odbedňovacích prací a k ochraně bednění před poškozením natíráme styčné plochy ochrannými nátěry na bázi olejů. Zvláště dřevěné prvky musíme pečlivě impregnovat proti vlhkosti a proti chemickým vlivům cementu.

2)Železářské práce

Zahrnují rovnání, stříhání a ohýbání výztuže. Pruty stříháme a ohýbáme ve výrobnách, jen na velkých stavbách zřizujeme ohýbárny poblíž stavenišť. Na stavbách výztuž vyvazujeme. Veškeré železářské práce provádíme **podle výkresu výztuže**.

Skladování a tvarování výztuže -Tvarovanou výztuž ukládáme na suchý povrch podle konstrukčních prvků. Ideální skladovací plochou je krytý sklad

3)Výroba a doprava betonové směsi

Beton vyžaduje pečlivost při ukládání a zpracování, dopravě, následné ochraně a ošetření povrchu v běžných a zejména v extrémních podmínkách. Betonovou směs vyrábíme v míchačkách nebo dovážíme v domíchávacích z betonárny.

Skladování složek betonové směsi

Kamenivo ukládáme podle frakcí na hromady, které od sebe oddělujeme stěnami, nejlépe na betonové panely. K uložení kameniva můžeme též použít zásobníky.

Cement pytlovaný skladujeme v uzavřených skladech na pevné a nepropustné podlaze. Každá dodávka cementu musí být označena štítkem (druh a pevnost cementu, datum přivezení).

Míchání betonové směsi a míchačky

Pro strojní výrobu betonové směsi používáme míchačky, které rozdělujeme podle provozu na míchačky s přerušovaným mícháním a na míchačky s nepřerušovaným mícháním. Malé – 60-100l, větší – 200-250 l, velké 200-400l.

Přenosné a stabilní betonárny jen u velkých staveb.

Transportbeton je betonová směs pro výrobu betonu, jejíž složky byly zamíchány, popř. nadávkovány v betonárně nebo v dávkovací stanici a která se na místo zpracování dopravuje přepravními prostředky se zárukou předepsané jakosti směsi.

Doprava betonové směsi má být co nejkratší. Při dopravě se nesmí směs rozmísit, ani se nesmějí odloučit velká zrna od maltoviny.

Na stavbě pro dopravu betonové směsi ve vodorovném směru používáme tyto dopravní prostředky:

- kolečko (objem 60 - 100 l, dopravní vzdálenost 20 - 35 m)
- japonka (objem 125 l a více, dopravní vzdálenost do 50 m)
- motorový vozík (objem 0,25 m³)
- multikára (pro menší množství betonové směsi na větší vzdálenost)

Na větší vzdálenosti

- dampr, též dampkára (objem 0,25 - 10 m³, dopravní vzdálenost do 5 km)
- autodomíchače a automíchače

4)Ukládání betonové směsi

Ukládání betonové směsi vyžaduje svědomitou přípravu. Do **stavebního deníku** je nutné zapsat ukončení všech přípravných prací, zejména však:

- kontrolu bednění včetně vyčištění
- kontrolu stavu výztuže,
- kontrolu správného provedení všech prací (později již nekontrolovatelných),
- případně přípravu povrchu dříve uloženého betonu.

Po zapsání všech údajů se nechá zápis ověřit **stavebním dozorem**, který doplní souhlas k zahájení betonáže.

Mimo zápisů do stavebního deníku je nutné:

- zkontrolovat objednávku druhu a množství betonové směsi s navrženým projektem
- zkontrolovat připravenost staveniště na ukládání betonové směsi dle klimatických podmínek,
- v případě extrémních klimatických podmínek kontaktovat výrobce betonu a konzultovat, zda je vůbec možné betonovat.

Betonovou směs ukládáme do bednění podle předem vypracovaného výrobního postupu. Směs ukládáme a zpracováváme ve vodorovných vrstvách stejné tloušťky, odpovídající účinnosti použitých zhušňovacích prostředků. Plynulým postupem zajišťujeme řádné spojení jednotlivých vrstev. Objemově velké konstrukce betonujeme po částech určených projektantem, se zřetelem na smrštění a objemové změny tvrdnoucího betonu.

Pracovní spáru děláme jen v nejnutnějším případě, a to tehdy, nemůžeme-li vybetonovat souvisle celou konstrukci bez přerušení práce.

Před zahájením další betonáže povrch spáry pečlivě očistíme, zdrsíme a navlhčíme.

5)Zpracování betonové směsi

Jde o zhutnění betonové směsi tak, aby výsledný beton měl minimální množství vzduchových pórů (vzniká hutný beton).Zásady hutnění - hutníme po vrstvách 30 až 50 cm, zhutňování musíme provádět stejnoměrně v celé ploše konstrukce.

Druhy hutnění

Lití , Pěchování , Vibrování - je nejpoužívanější způsob zhutňování betonové směsi. Existuje několik druhů vibrátorů.

Vakuování - Pomocí speciálního bednění odsáváme z čerstvého zhutněného betonu vzduch a přebytečnou vodu.

6)Ošetřování betonové směsi

Způsob ošetřování závisí na ročním období.

Léto - pokud teplota překročí 25°C musíme provést následující opatření:

- Po zavadnutí směsi se provádí kropení povrchu konstrukce min třikrát denně po dobu 10 - 14 dní, poté jednou denně
- Alternativou je speciální univerzální ochranný nátěr, který zamezí odpařování vody z konstrukce; konstrukci poté přikryjeme fóliemi na ochranu před deštěm.
- Ponechání betonu delší dobu v bednění
- Zvolit vhodný druh betonu po konzultaci s projektantem (směsné cementy, přísady).

Pokud na konstrukci intenzivně svítí slunce, musíme také provést předchozí opatření

Zima - Pokud klesne teplota pod +5°C (+8°C), výrazně se zpomalí hydratační proces a při nižších teplotách (pod 0°C) se úplně zastaví. Důsledkem rozpínání záměsové vody se naruší struktura betonu a dojde tak k výraznému snížení pevnosti betonu, proto v chladnějších podmínkách používáme cementy s vyšším vývinem hydratačního tepla, o třídu vyšší kvalitu cementu a zvýšené množství cementu až o 10%. Teplotu + 5 nutno dodržet i dalších 72 hodin po uložení do bednění (tepelná izolace bednění, přikrývání, odporové dráty)

Teplota 0°C až -3°C: ohříváme záměsovou vodu na 60°C (vodu nejprve smícháme s kamenivem a teprve poté přidáváme cement), po uložení a zhutnění betonové směsi, zakryjeme konstrukci .

Betonáž při nízkých teplotách nelze doporučit, pokud to není nevyhnutelně nutné.
V případě nutnosti betonáže – konzultovat s technologem.

Při betonáži základů musíme zabránit zamrznutí základové spáry; základ nehlobíme až na úroveň základové spáry, ponecháme cca 30 cm zeminy, kterou odstraňujeme těsně před betonáží v potřebné délce záběru.

Nikdy nesmíme nadbetonovávat na zmrzlou konstrukci.

7) Odbedňování

Nenosné části bednění můžeme odstranit, jakmile beton dosáhne pevnosti zachovávající tvar konstrukce – většinou možné bočnice zdí odbednit za 3 – 10 dnů . Nosné konstrukce ohýbané (např. spodní líc průvlaků) – po 28 dnech.

V zimním období odbedníme konstrukci jedině tehdy, jestliže jsme prokazatelně zjistili skutečnou pevnost betonu a ta odpovídá předepsané pevnosti konstrukce. Namrzlý beton vykazuje zdánlivě vyšší pevnost. Skutečnou pevnost můžeme zjistit až po oteplení.

Chyby odběratelů betonových směsí.

Kromě klimatických podmínek ovlivňuje kvalitu betonu také neodborná úprava betonové směsi na staveništi. Nejčastější prohřešky v úpravě betonu, jakých se odběratelé dopouštějí, jsou:

- Dořed'ování betonové směsi
- Nesprávné zpracování betonové směsi – neodborná vibrace.
- Nedodržení předepsané třídy betonu, minimální tloušťky krytí výztuže.

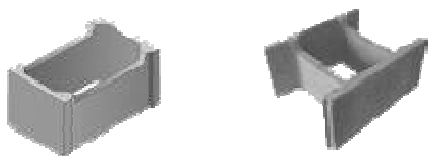
H) ZTRACENÉ BEDNĚNÍ

Používá se pro opěrné zdi, zídky plotů nebo sklepy, lze využít i pro těleso bazénu. Bez ztraceného bednění bychom museli vše pracně šalovat, tedy stloukat dřevěné bednění, což by jistě znamenalo pomalejší postup zdění.

Ztracené bednění přináší především časovou, někdy i finanční úsporu. Současně odpadá nutnost pracného odbedňování. Existuje několik typů tohoto bednění, nejvhodnější tvarovky se „zámkem“. Jedná se proces, kdy kladené tvarovky do sebe vzájemně zapadají a vzájemně vytváří komplexní celek.

1) Ztracené bednění z betonových tvárnic

Tvárnice mající uvnitř dutinu, která se zalévá betonem. Nejčastěji se tvárnice vyrábí z vibrovaného betonu, ale existují i výrobky z polystyrenu a různých lisovaných materiálů. Ztracené bednění se dělá v různých šířích, nejčastější jsou 20-30-40 cm, ale lze koupit tenčí a silnější. Délka bývá 50cm, výška se pohybuje od 20cm do 25cm.

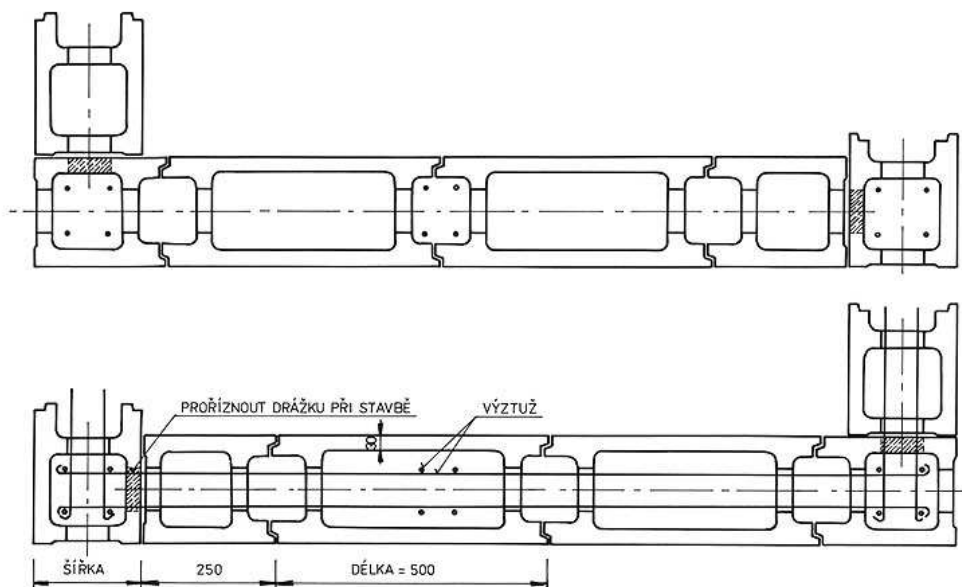


Postup realizace stěn metodou ztraceného bednění na vybetonované desce.

Namícháme betonovou směs a na tuto směs položíme první řadu. Tvárnice pokládáme tak, aby byly pokud možno ve stejné výšce a ve všech směrech dle vodováhy a to s maximální přesností. Další řady je možné skládat nasucho, bez pojiva. Proto je důležité mít první řadu řádně rovnovážnou. Mezi jednotlivé řady ztraceného bednění vkládáme ocelovou výztuž (ocelové pruty, tzn. roksory) dle projektu. Bednění má pro tyto pruty většinou připravené otvory, do kterých se pruty uloží. U opěrných zdí (a to se týká i stěn bazénu) výztuž nepodceňujeme a dáváme i svislou výztuž dle projektu. Většinou zaléváme 3-4 řady tvárnice, postupujeme dokola.

U rohových tvarovek pozor na to, aby nám někde tlakem betonu neuplávaly. Doporučení – použít beton z betonárny a čerpadlo. Nalítý beton v bednění hutníme ponorným vibrátorem. Hutněný beton má daleko vyšší pevnost.





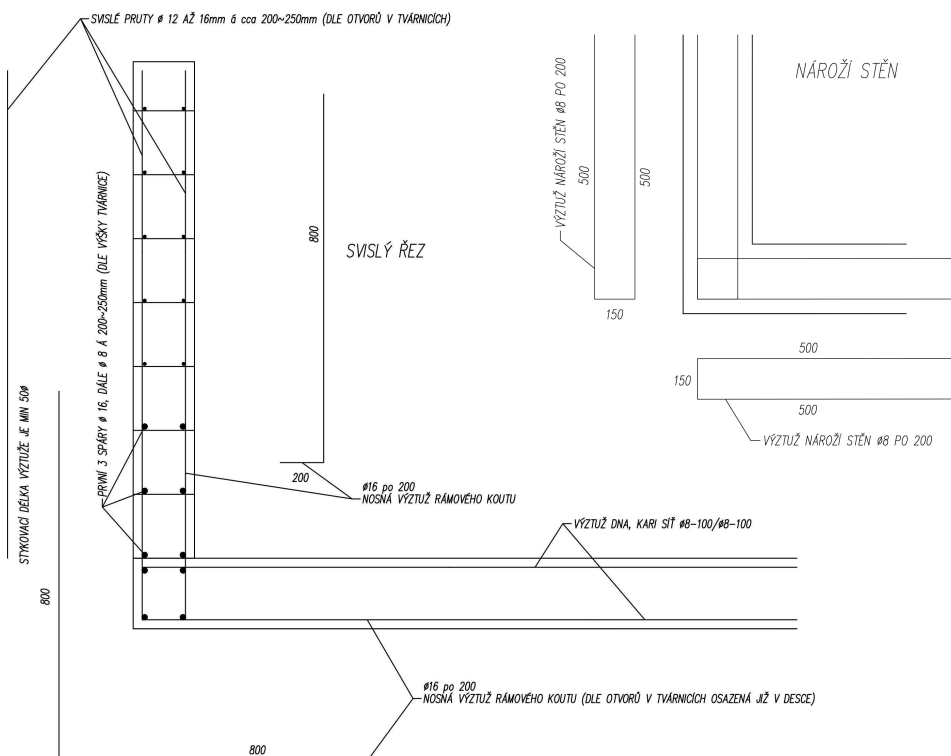
Vyztužení a vazba tvárnic

Výztuž musí být dimenzovaná statikem dle velikosti bazénu a místních podmínek.

Příklad vyztužení – bez vlivu spodní vody :

SCHÉMA VYZTUŽOVÁNÍ NÁDRŽÍ

NOSNOU VÝZTUŽ NUTNO NAVRHOVAT NA ZÁKLADĚ VÝPOČTU
 KONSTRUKTIVNÍ VÝZTUŽ NUTNO NAVRHOVAT S RESPEKTOVÁNÍM KONSTRUKTIVNÍCH ZÁSAD



2) Speciální ztracené bednění pro bazény.



*Metoda nazvaná „**Francouzský bazén**“, umožňuje postavit celý bazén za jeden až dva týdny a to navíc s minimálními zásahy do okolí,*

Tvar francouzského bazénu může být takřka libovolný. Umožňují to panely ztraceného bednění, z nichž se tvar bazénu sestavuje. Výkopové práce je možné realizovat velice rychle a s minimálními zásahy do okolí stavby.

Po vyhloubení jámy se na dno položí ocelové síť a sestaví se jednotlivé panely ztraceného bednění.

Povrch panelů z vnitřní strany bazénu musí být dokonale vyhlazen. Pomocí třmínků umístěných ve vnějších žebrech bednění se spojí horní a dolní věnec betonářské výztuž. Připravená konstrukce se poté uvnitř vybetonuje. To je vůbec největší předností „Francouzských bazénů“ Desjoyaux - bazénová vana tvoří jeden železobetonový celek a díky tomu má prakticky neomezenou životnost.

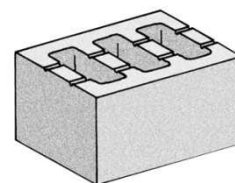
Vnitřní plochu bazénu pak vytvoří speciální vodotěsná fólie z PVC, která je dodávána přímo na míru daného bazénu. Je možné volit z řady odstínů, včetně oblíbené imitace mozaiky. „Liner“ se jednoduše upevní ke ztracenému bednění pod obrubní kameny. Velkou výhodou je i jednoduchá výměna „lineru“, která může po letech používání udělat ze starého bazénu nový během jednoho dne.

I) ZDÍCÍ TVÁRNICE

Zdící tvárnice jsou určeny především **ke stavbě nezateplených objektů** - betonových základů a podezdívek, sklepů, jímek, **bazénů**, garáží a všech zděných konstrukcí, kde se využívá možnosti armování a následného vyplnění dutin tvárnic betonem.

Zdící tvárnice nejsou, oproti štípaným tvarovkám, určeny pro stavbu pohledového zdiva.

1) Rozměry – různé dle typu, dl. 250 – 500 mm, výška 200 – 250 mm, šířka : 200, 250, 300, 400 mm



2) Postup a způsob zabudování do stavby

Tvárnice se ukládají na připravený vodorovný základ v nezámrazné hloubce. Při jeho betonáži je nutno pamatovat na to, že základ musí být pevně spojen se zdivem pomocí ocelové výztuže, která bude proházet středem dutin tvárnic, tzn. do základu se osadí ocelové pruty v projektovaných vzdálenostech tak, aby ze základu vyčnívaly a bylo na ně možno napojit výztuž vlastního zdiva. Tvárnice zdíci je možné prolévat betonem a armovat svislou i vodorovnou výztuží. Návrh vyztužení stěny a jeho napojení na základový pas je závislý na funkci a zatížení stěny a měl by vycházet ze statického výpočtu. **U zdících tvárnic se prolévá každá vrstva zvlášť.**

Tvárnice na přesné zdění lze zdít bez spár, nebo jsou tvárnice, které se zdí se spárou 10 mm na cementovou maltu. Následně je nutné nechat beton zatvrdnout minimálně do druhého dne. Rozestavěné dílo je nutno chránit proti dešťovým srážkám. Tvárnice je nutné prolévat pouze kvalitním betonem min. třídy C 12/15 bez nečistot a hlinitých příměsí. Zálivka a její vytvrzení musí probíhat za příznivých klimatických podmínek (teplota min. 5 °C, ale raději 10 °C nad bodem mrazu i v noci) jinak je nebezpečí praskání tvárnic vlivem odlišného tepelného chování tvárnic a výplně. Do konstrukce se nesmí dostat voda (provizorní zakrývání).

Dilatace

Velmi důležité je, zejména u plotových konstrukcí a zídek, dodržovat optimální velikosti dilatačních celků, aby bylo možné konstrukci umožněno její roztahování a smršťování v závislosti na okolních teplotních podmínkách. Poslední vrstva se nezalije celá, zákrytové desky se lepí, aby se k nim nedostala vlhkost z konstrukce (hrozí výkvěty). Zídky z PB – do 6 m, ŽB – 20 m, tvárnice – dle technologických předpisů výrobce- u plotů 6 m.

J) NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ BAZÉNŮ

Navrhování železobetonových bazénů obsypaných zeminou :

Vstupní údaje pro návrh nosné konstrukce bazénu :

- předpokládá se železobetonová vana
- vodotěsná izolace konstrukce bude tvořena vnitřní nepropustnou fólií
- nutno zohlednit případnou agresivitu zeminového prostředí
- zatěžovací účinky – vlastní tíha vany nádrže
 - svislé zatížení na povrchu kolem bazénu
 - zemním tlakem od obsypání a hutnění obsypu
 - případnou podzemní vodou *)
 - vnitřním obsahem bazénu (voda)
 - tlak ledu v případě, nebude nádrž v zimě vypouštěna a v případě, že je horní líc blízko hladiny – tedy v místě možného zamrznutí

S agresivitou prostředí se lze vypořádat vhodným složením betonové směsi – **XA1, XA2, XA3** v závislosti na koncentraci a druhu agresivních složek.

Vodonepropustnost se předpokládá, že je řešena vnitřní vodotěsnou fólií, která zajistí, aby se neztrácela voda z nádrže – tudíž je zde přípustný vznik trhlin. S ohledem na životnost konstrukce je však nepřipustné, aby se dostávala ve větším množství voda ze zeminového prostředí do konstrukce, proto je vhodné, aby **šířka trhlin nepřekročila 0,2mm**.

Na výše uvedená zatížení je nutno navrhnout v železobetonové konstrukci vany nádrže **výztuž ve dně i ve stěnách**. Pro návrh je nutno rozlišit následující stavy, které mohou nastat:

- plný neobsypaný bazén
- prázdný obsypaný bazén
- plný obsypaný bazén
- plný obsypaný bazén zamrzlý – ale nepředpokládá se, že by tento stav nastal – horní líc stěn bývá cca 400 mm pod hladinou vody
- ve všech výše uvedených případech obsypaného bazénu je nutno uvažovat i s účinkem podzemní vody, je-li v daném místě přítomna a není – li k dispozici studna, jejíž prostřednictvím by se mohla hladina spodní vody snižovat po dobu, kdy je bazén vypuštěný

*) Zde je třeba rozlišit, zda jde o bazén soukromý – na zahradě RD- kde je možné, že se i více let voda nevypouští a je k dispozici studna, pomocí které by byla hladina spodní vody v případě vypuštění snížena. Na nutnost snížení hladiny spodní vody musí zhotovitel vlastníka bazénu prokazatelně seznámit.
Pokud jde o veřejný velký bazén založený pod hladinou spodní vody, který se vypouští častěji – pak doporučujeme na zatížení vztlakem spodní vody bazén dimenzovat.

Jednotlivým stavům odpovídají následující zatěžovací schémata :

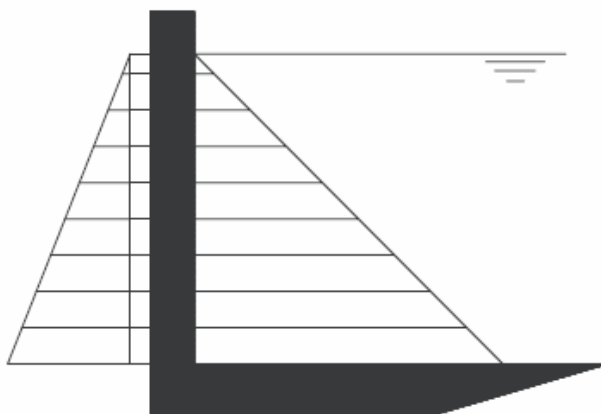
- 1) **Zatížení neobsypaného bazénu naplněného vodou** (je možné vyloučit za předpokladu, že bude bazén nejdříve obsypán a následně plněn vodou – nebo současně plněn a obsypáván).



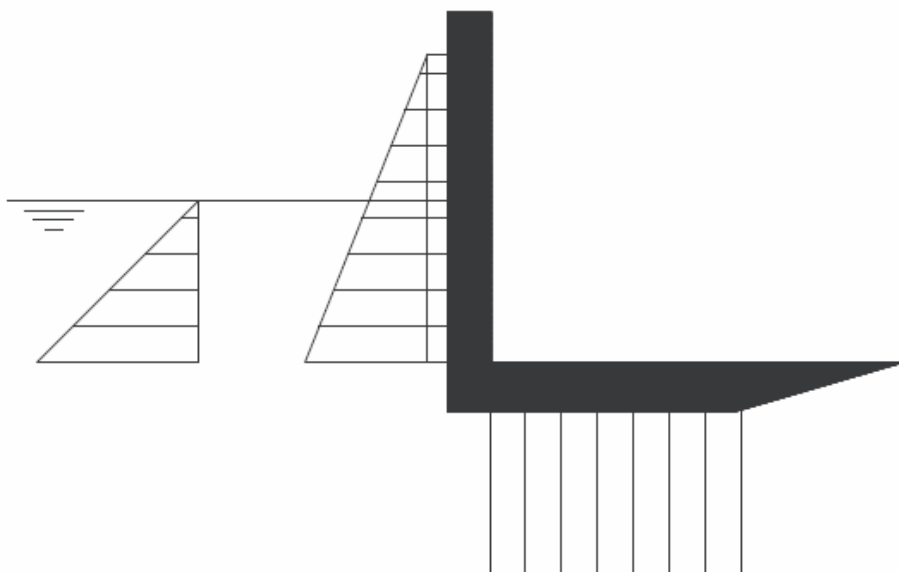
- 2) **Zatížení prázdného bazénu obsypem a svislým zatížením kolem na povrchu bez účinku podzemní vody** (nelze vyloučit – bazén se občas vypouští)



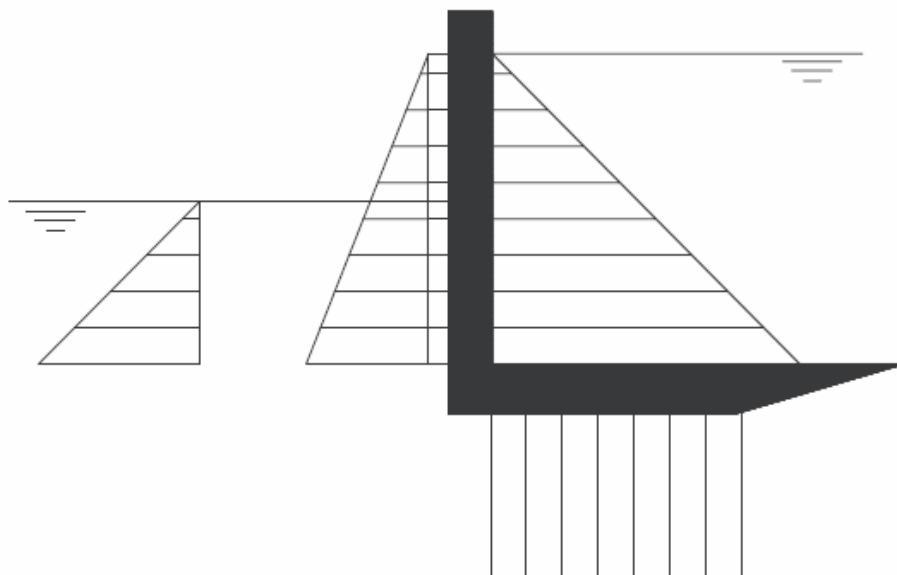
3) Zatížení plného bazénu obsypem a svislým zatížením kolem na povrchu bez účinku podzemní vody (běžný stav)



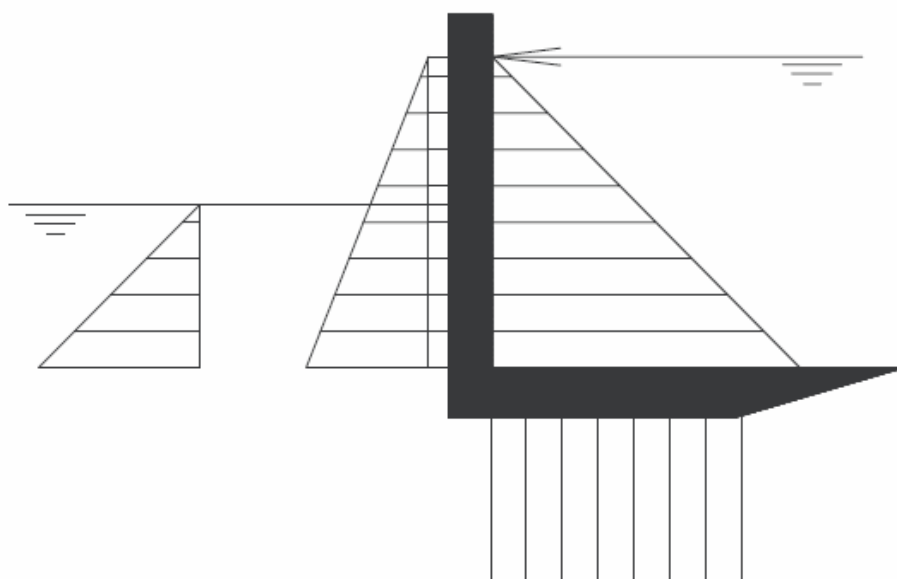
4) Zatížení prázdného bazénu obsypem a svislým zatížením kolem na povrchu s účinkem podzemní vody (účinek spodní vody lze vyloučit v případě, že se bazén vypouští jen jednou za pár let a je k dispozici studna, kterou se po dobu výstavby a vždy v době vypouštění bazénu snižuje hladina podzemní vody).



5) Zatížení plného bazénu obsypem a svislým zatížením kolem na povrchu s účinkem podzemní vody (účinek spodní vody lze vyloučit v případě, že se bazén vypouští jen jednou za pár let a je k dispozici studna, kterou se po dobu výstavby a vždy v době vypouštění bazénu snižuje hladina podzemní vody).



6) Zatížení plného zamrzlého bazénu obsypem a svislým zatížením kolem na povrchu s účinkem podzemní vody (na zatížení mrazem není třeba dimenzovat, pokud je horní líc bazénu trvale v zimně pod vodou v nezámrazné hloubce, účinek spodní vody viz bod 4 a 5).



Při posuzování konstrukce nádrže je nutno posoudit :

- **celkovou stabilitu** – tzn., že konstrukce jako celek bude v rovnováze (nepřeklopí se, nevyplave vlivem podzemní vody, neposune se atd.)
- **nedojde k poškození konstrukce** vlivem vnitřních sil, které by překročily pevnost materiálů konstrukce.

Tato posouzení se prokazují **výpočtem**, v současnosti podle teorií mezních stavů. Posouzení musí být zpracováno **autorizovaným statikem**.

Celková stabilita je dána rovnováhou všech vnějších sil, které na konstrukci působí. Z uvedených zatěžovacích modelů lze pomocí softwaru vypočíst velikosti vnitřních sil v konstrukci (normálová síla, smyková síla, ohybový moment), dle jejichž velikosti a v závislosti na jejich průběhu je pak **navržena výztuž**. V tažených zónách je nutno navrhnout nosnou výztuž a v tlačných zónách obvykle jen konstruktivní výztuž.

V běžných podmínkách jsou nejvíce namáhány tahem rohy mezi dnem a stěnami a dno při horním povrchu.

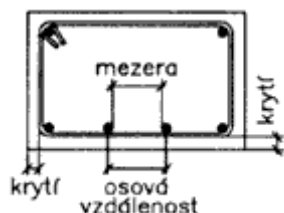
Pro vyztužení se používá běžná betonářská výztuž **B 500 B** sestávající z prutů, nebo **svařovaných sítí**.

Krytí výztuže betonem se navrhuje v běžném zeminovém prostředí 40mm, v agresivním prostředí je nutno navrhovat krytí vyšší.

Betonovou směs je vhodné s ohledem na životnost konstrukce navrhnout :

- **z hlediska pevnosti C25/30, nebo C30/37,**
- **z hlediska agresivity prostředí XA...-podle koncentrace,**
- **z hlediska mrazuvzdornosti XF3.**

Krytí výztuže - podzemní konstrukce - doporučeno 40 mm a u agresivního prostředí i více.

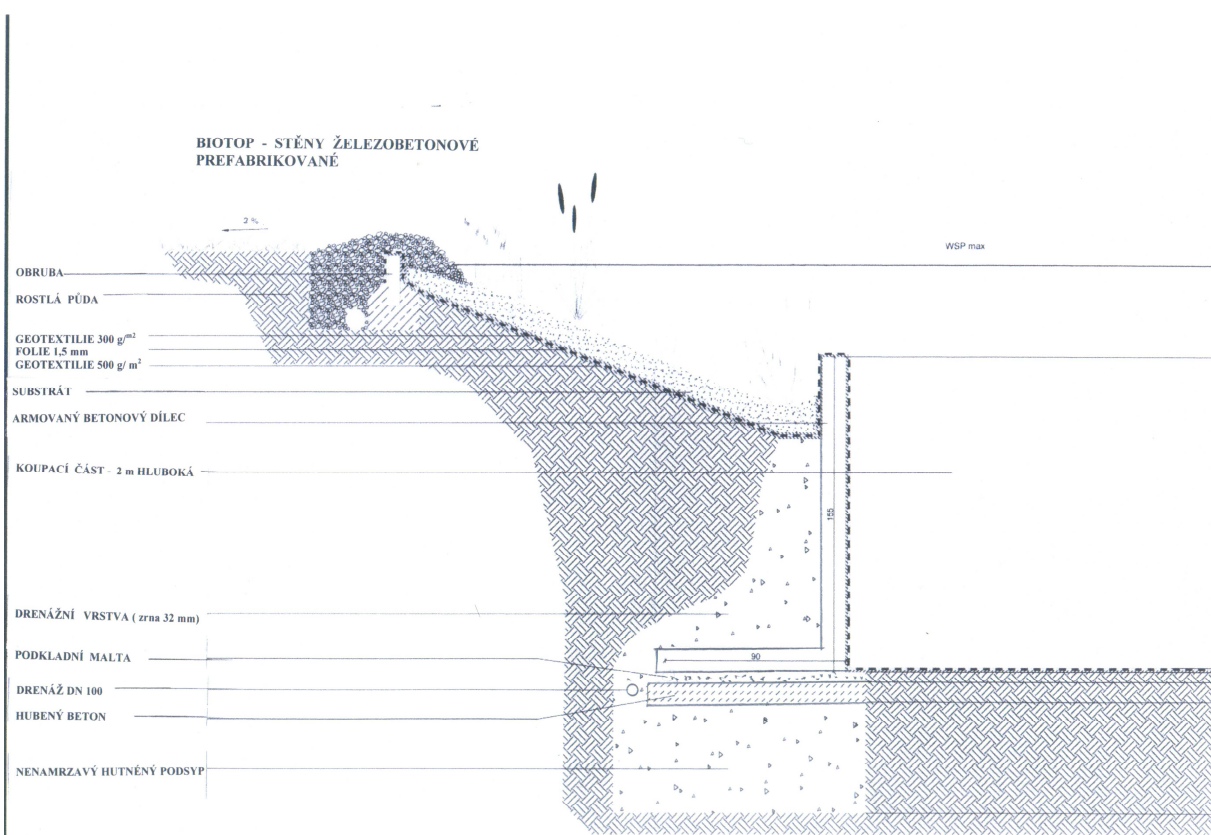
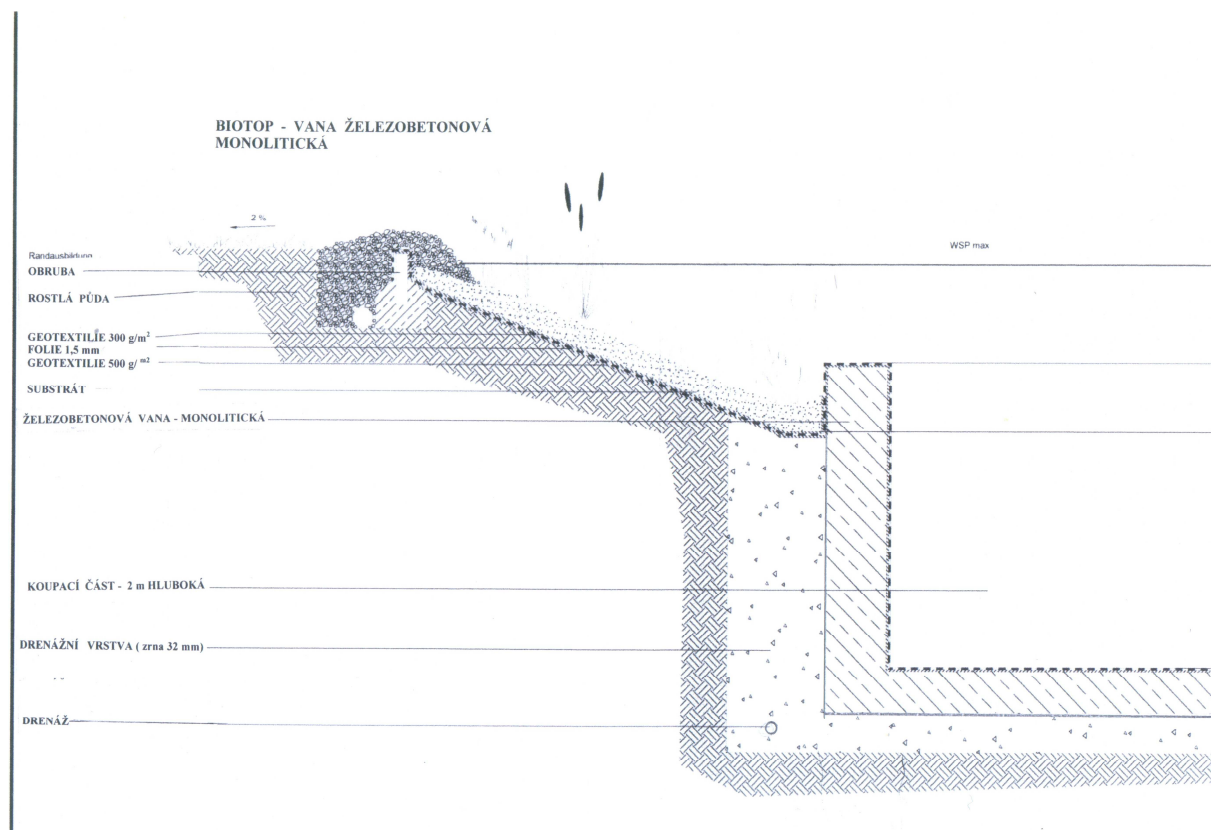


Vzdálenost nosných vložek – určí statik v projektu. Min. vzdálenost musí umožnit dobré spojení betonové směsi s výztuží – obalení výztuže , max. vzdálenost – 2 tloušťky stěny nebo desky.

Kotevní délka je nutná proto, aby se vložky z betonu nevytrhly a je rovněž předepsaná projektem. Železa jsou např. opatřena háky, nebo je výztuž svařována případně vkládána s přesahem. Délka přesahu se rovná min. kotevní délce - 50 $\varnothing$ prutu.

Stykování výztuže - délka vložek by neměla přesáhnout délku 9 až 12 m. S dlouhou výztuží se špatně manipuluje. Nastavování vložek provádíme tupým svarem nebo přeplátováním. Nejjednodušší stykování pouhým přesahem provedeme nejlépe v místě, kde jsou vložky minimálně namáhány.

Nosná výztuž je doplněná **třmínky**, které plní funkci nosnou (přenášejí smykové síly) nebo konstrukční – dotváří kostru výztuže. K tomu se u svislých prvků používají i **spony**.



Opěrné stěny - L



POUŽITÍ

Opěrné prvky Planex jsou určeny k vytváření zlomových přechodů při terénních úpravách. Prvky větších rozměrů jsou i pro budování venkovních skládek sypkých materiálů a hmot. Lze do nich zabudovat kotevní prvky (např. pro uchycení zábradlí).

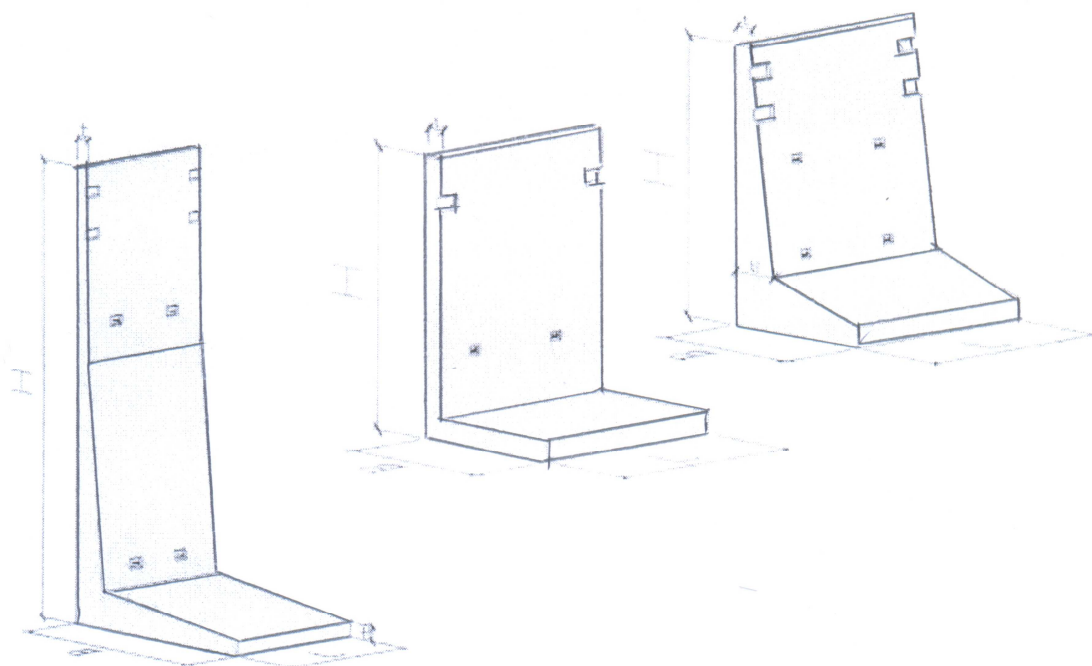


Schéma zatížení A

$\beta = 0^\circ$
 $p \leq 18 \text{ kN/m}^2$

$\varphi_H = 30^\circ$
 $\gamma_H = 18 \text{ kN/m}^3$



Schéma zatížení B

$\beta = 20^\circ$
 $p \leq 5 \text{ kN/m}^2$

$\varphi_H = 30^\circ$
 $\gamma_H = 18 \text{ kN/m}^3$



Schéma zatížení C

$\beta = 33.7^\circ$
 $p \leq 5 \text{ kN/m}^2$

$\varphi_H = 30^\circ$
 $\gamma_H = 18 \text{ kN/m}^3$



označení výrobku	rozměr mm							hmotnost kg
	L	B _A	B _B	B _C	H	t	t ₁	
TZX 1/45	990	300	500	500	450	100	-	160
TZX 2/55	990	300	500	500	550	100	-	185
TZX 3/80	990	500	600	700	800	100	-	198
TZX 4/105	990	500	700	800	1050	100	-	360
TZX 5/130	990	600	800	850	1300	100	-	450
TZX 6/155	990	700	950	1000	1550	100	-	533
TZX 7/180	990	800	1100	1150	1800	100	50	758
TZX 8/205	990	950	1250	1300	2050	100	150	1238
TZX 9/230	990	1050	1400	1450	2300	100	150	1288
TZX 10/255	990	1150	1500	1600	2550	100	150	1393
TZX 11/280	990	1250	1650	1750	2800	100	150	1498
TZX 12/305	990	1500	1800	1900	3050	100	150	1685

K) OPĚRNÉ ZDI

1) Gravitační zeď Působí proti tlaku zeminy pouze vlastní tíhou. Požadovaná velká hmotnost znamená i značné rozměry. Pro zvýšení účinku můžeme naklonit zeď směrem do zeminy.

2) Železobetonová zeď.

Zeď je vyztužená proti účinkům sil na ni působících.

L) SANACE STARÝCH KONSTRUKCÍ **BETONOVÝCH BAZÉNŮ**

Konstrukce nádrží bývají obecně poškozeny dlouhodobým působením klimatických vlivů a nesprávné údržby. Poškození se většinou projevuje popraskaným betonem stěn a dna nádrže. Praskliny bývají zdrojem úniku vody, či naopak průsaku vod z okolí.

1) Stříkané betony

Postup prací

- 1) Stavebně technický průzkum – zjištění pevnosti betonu a oceli.
- 2) Odbourání uvolněných částí stěn a dna mechanicky, ručně či vysokotlakým paprskem
- 3) Očištění zbylého povrchu vysokotlakým vodním paprskem pro důkladné odstranění prachových a pískových částic z povrchu původního betonu.
- 4) Opískování původní konstrukce pro zdrsnění povrchu stěn v místech, kde původní povrch betonu nebylo nutné odbourat
- 5) Doplnění odbouráním vzniklých kavern stříkaným betonem
- 6) Osazení kotviček do hloubky cca 100 mm do původní konstrukce cca 5 ks/m².
- 7) Nanesení spojovacího můstku pro nové vrstvy betonu, který umožní lepší soudržnost s původním betonem.
- 8) Osazení výztuže kari dle projektu.
- 9) Nanesení jádra stříkaného betonu o tloušťce 100 mm suchou cestou.
- 10) Nanesení závěrečné vrstvy 5 mm s ručním zapravením povrchu tzv. filcováním.

2)Stěrkování

Postup prací

1. Odbourání uvolněných částí betonu a starých nátěrů
2. Opatření konstrukce adhezním můstkem
3. Uvolnění korodující výztuže a obnovení korozní stability spec. polymercementovou kompozicí
4. Vložení svařované sítě
5. Aplikace sanační malty, případně přísad zajišťujících vodonepropustnost
6. Finalizační stěrka
7. Případně ještě ochranný nátěr - konzultovat s dodavatelem izolace

M) JÁDROVÉ VRTY

Jádrové vrtání do betonu probíhá 10x až 20x rychleji než při použití pneumatické sbíječky. Tento postup je vhodný pro vrtání prostupu pro rozvody jakéhokoli typu, od elektrických přes vodovodní, až po vzduchotechniku. Dají se vytvářet také otvory pro kotvení konstrukcí nebo také odebírat vzorky materiálu pro testování kvality a pevnosti.

Vrtání lze provádět různým směrem. Pro každý směr vrtání je k dispozici celá řada vrtacích korunek, které jsou navrženy přesně pro daný směr vrtání.

Výhody jádrového vrtání : vysoká přesnost vrtaného otvoru, rychlost, nízké vibrace a otřesy, vysoká flexibilita použití .

N) NEZÁVADNOST BETONU

Dle informací výrobce betonu – ztvrdlý beton se na toxicitu nezkouší. Bezpečnostní list (dle zákona č. 356/2006 Sb. v platném znění a Vyhlášky č.231/2004 Sb. v platném znění) pro čerstvý beton (ve formě transportbetonu), hutný, mezerovitý, pěnobeton, podle ČSN EN 206-1 nebo TN SVB 01/2004, cementové čerstvé malty a další výrobky které obsahují cement a vodu uvádí :

Výrobek obsahuje tyto nebezpeč. látky : portlandský cement podle ČSN EN 197-1,symbol X. Nejzávažnější nepříznivé účinky na zdraví člověka – Dráždí oči a kůži

Nejzávažnější nepříznivé účinky na životní prostředí – Nejsou známy.Hodnota pH 11-13,3-při 0 stupních Celsia.

Ekologické údaje : Akutní toxicita pro vodní organismy ani pro ostatní prostředí není stanovena. Podrobněji viz bezpečnostní list.

(Nezávadnost betonu byla potvrzena i Ing.Lenkou Bodnarovou,Ph.D. z Vysokého učení technického v Brně z Ústavu technologie stavebních hmot a dílců – cituji : „Beton je bezpečný výrobek ve styku s pitnou vodou. Např. románské cementy se používaly již 3 tisíce let před naším letopočtem pro akvadukty. Veškeré čističky pitných vod, zásobníky pitné vody, přehradní hráze jsou betonové. Beton má veškeré hygienické atesty na styk s pitnou vodou.“)

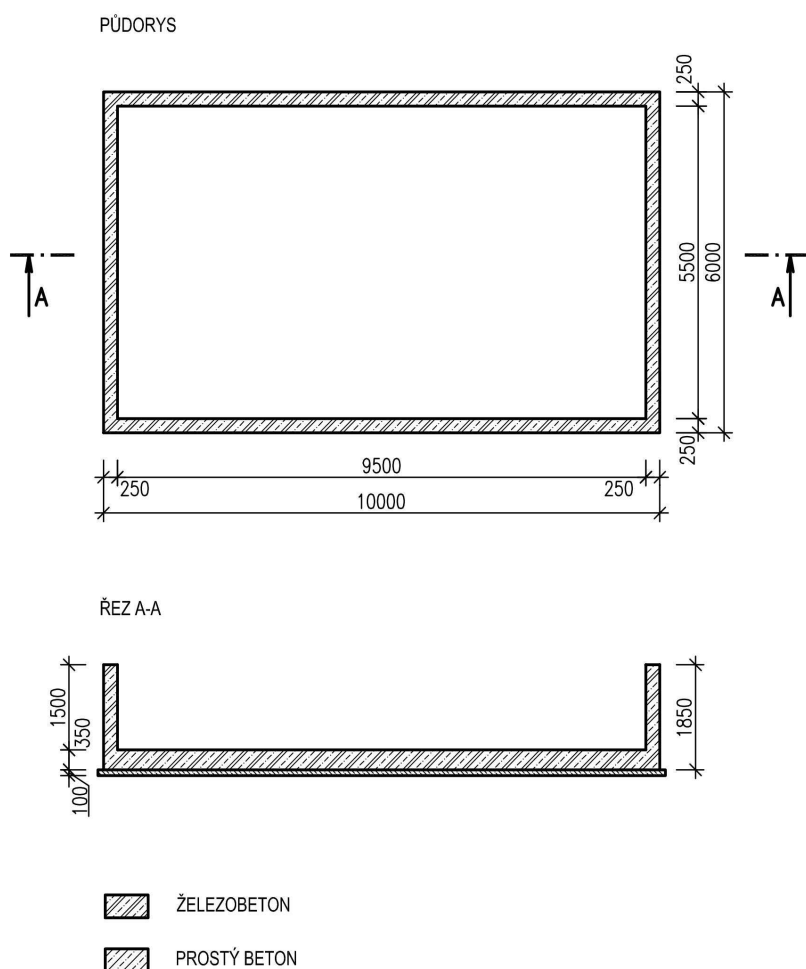
Příklady údajů z Bezpečnostních listů zdících malt.

Jemná vápenocementová malta – MVCJ 710 pro ruční zpracování, pro exteriér –
Bezpečnostní list – čl. 12 – Ekologické informace – Třída ohrožení vod (WGK) = 1, mírně ohrožuje vodní prostředí. Podrobnější data nejsou uvedena.

EURO zdící cementová malta – akutní toxicita neuvedena, Toxicita pro ostatní prostředí – třída ohrožení vody 1 (slabé ohrožení), podrobnější údaje neuvedeny.

O) PRAKTICKÉ CVIČENÍ

Výkres tvaru bazénu



1) Navrhni spotřebu materiálu pro betonový bazén o vnějších rozměrech 6 x 10 m, hl. 1,5 m , základová spára nad hladinou spodní vody

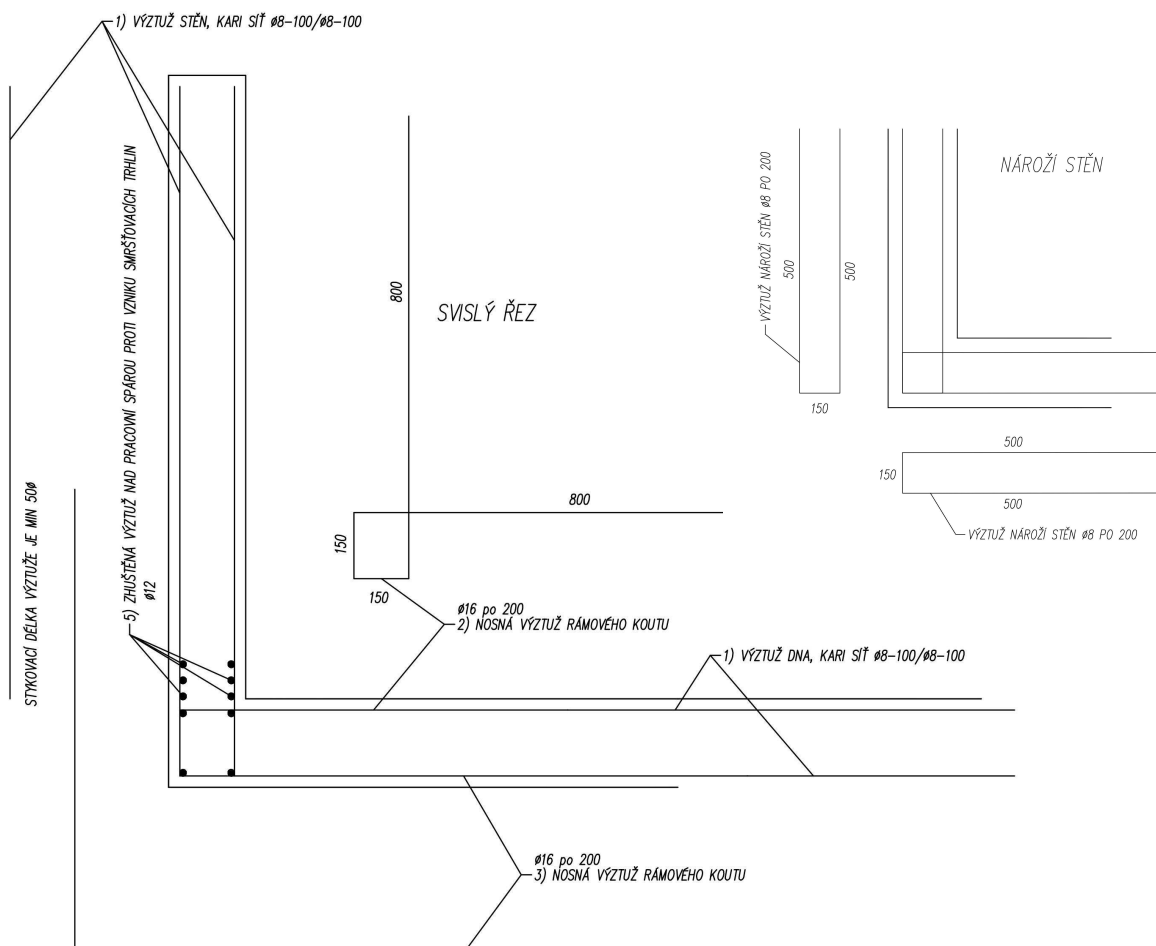
- **Podkladní beton** XO C8/10, tl. 100 mm

- **Železobetonová deska i stěny** – beton XA1 C25/30 (cement struskoportlandský 300 -320 kg/m³ betonu)

- **Tloušťka** základové desky dle statického výpočtu 350 mm, tloušťka stěn 250 mm

SCHÉMA VÝZTUŽOVÁNÍ NÁDRŽÍ

NOSNOU VÝZTUŽ NUTNO NAVRHOVAT NA ZÁKLADĚ VÝPOČTU
 KONSTRUKTIVNÍ VÝZTUŽ NUTNO NAVRHOVAT S RESPEKTOVÁNÍM KONSTRUKTIVNÍCH ZÁSAD



Armatura základové desky a stěn dle projektu -pol.č. 1- KARI síť $\varnothing 8/100/100$ při obou lících, přesah min. 500 mm v obou směrech, síť dodávaná v rozměrech 2,4 x 6 m

pol. 2 – výztuž koutů vnitřní $\varnothing 16$ á 200 mm (stěna – deska), **pol. 3** – výztuž koutů vnější $\varnothing 16$ á 200 mm (stěna- deska), **pol.4** – výztuž rohů stěn $\varnothing 8$ á 200 mm , **pol.5** – výztuž stěn proti vlivu smrštění $\varnothing 12$ (dole u pracovní spáry) (dtto **pol. 6** , ale ve směru delšího rozměru bazénu)

Zadání : stanov plochu bednění, množství podkladního betonu, množství betonu na desku a stěny, armaturu

Plocha bednění :

Množství podkladního betonu :

Množství betonu pro spodní desku a stěny :

Množství armatury - doplň tabulku výztuže

Ozn.	Profil	Délka	Počet	Celk. délka	Celk. délka	Celk. délka	Celk. plocha včetně přesahů
		m	Ks	Ø12	Ø 16	Ø 8	KARISÍŤ Ø 8
1	Ø 8-100/ Ø 8-100		10				..... .....
2	R 16	1,9	.....		.....		
3	R 16	1,6	.....		.....		
4	R 8	1,15	.....			.....	
5	R 12	6	.....	.....			
6	R 12	5,3	.....	.....			
	DÉLKA -m PLOCHA – m ²			.....	.....	.....	.....
	VÁHA m(m ²) kg			0,888	1,578	0,395	7,9
	VÁHA celk. kg			.....	.....	.....	.....

2) Navrhni spotřebu tvárnic ztraceného bednění pro betonový bazén o vnějších rozměrech 6 x 10 m, hl. 1,5 m, tl. stěn 300 mm

- Rozměry tvárnic – š. 300 mm, v. 250 mm, dl. 500 mm, spotřeba betonu na zálivku cca 70 % celkového objemu zdiva, beton min. C 16/20

Zadání : stanov počet tvárnic, množství betonu na zálivku

Počet tvárnic :

Množství betonu pro zálivku tvárnic :

KONSTRUKCE Z KAMENE

OSNOVA :

A) ZDIVO Z KAMENE

- 1) Použití a normy
- 2) Druhy zdiva dle vzhledu
- 3) Zdění za nízkých teplot
- 4) Vnitřní stěny a obklady bazénu kamenem

A) ZDIVO Z KAMENE

1) Použití a normy

Kamenné zdivo se používá zejména na základové konstrukce, soklové zdivo a opěrné či zárubní zdi

ČSN EN 771-6 – Specifikace zdících prvků – část 6 – zdící prvky z přírodního kamene

ČSN 73 3251 – Navrhování konstrukcí z kamene

ČSN 721860 – Kámen pro zdivo a stavební účely – částečně nahrazeno ČSN EN 771-6

ČSN 736131 – Stavba vozovek – kryty z dlažeb a dílců

ČSN EN 1996 – 2 Navrhování zděných konstrukcí část 2 – Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva (Z1 od 1.12.2011) (ČSN 732310 – Provádění zděných konstrukcí – byla zrušena).

2) Druhy zdiva dle vzhledu

Druhy kamene

Lomový kámen – výrobky z přírodního kamene - kamenicky neopracované (pro zdivo kyklopské a z lomového kamene)

Kopáky – hrubé kamenické opracování nebo čisté

Haklíky –lícni plocha čtvercová nebo obdélníková , hrubé kamenické opracování – použití na obklady

Kvádry- výrobky z přírodního kamene – tvar , povrch, rozměry – dle potřeby upravené

- zdivo z lomového kamene – kámen vylámaný z lomu bez dalšího opracování

kámen se pouze vybírá, a to aby pro zdění byly dvě protější ložné spáry přibližně rovnoběžné- váže se jeden vazák na dva běhouny(tzv. gotická vazba), při š. zdi 450-600mm je vazák na celou tl. zdi, převazování má být min o 10cm, asi po 1m výšky se vrstvy vyrovnávají do roviny, aby zdivo při sedání nepraskalo, š. styčných spár = 1,5-4,0cm. Malta ve spárách ustupuje o 20 – 30 mm, kvůli spárování CM.

- kyklopské - zdivo kyklopské je zdivem z lomového kamene, které se opracuje do 4-8 úhelníků, vybírají se podle drátěné šablony, podle které se přisekávají kameny dle potřeby, před osazením se nasucho vyzkoušejí, při zdění nesmí vzniknout průběžná spára (tzn., že v jednom bodě max. 3 spáry se stykují, vyzdívá se na MC), tloušťka spár = 2,0-4,0cm

- řádkové - zdivo řádkové je zdivem z lomového kamene(vybraného), kamenicky opracovaného- opracování může být hrubé nebo čisté

hrubé- hrubé kopáky...jednotl. kameny ve vrstvě musejí mít stejnou výšku (20-40cm), dvě protější ložné spáry(strany) jsou rovnoběžné, styčné spáry mohou být trochu šikmé, kámen je opracován hrubým špicováním, na 2 běhouny by měl přijít alespoň 1 vazák, tl. spár = 1,5-4,0cm

čisté-čisté kopáky - jednotl. kameny ve vrstvě, min. délka vazáku = 20cm, tl. ložných spár = 1-2cm a styčných spár = 1-1,5 cm

Svisle provazované řádkové zdivo se odlišuje od řádkového tím, že se občas řádky provazují vyššími kopáky, které zasahují přes 2-3 vrstvy

Kvádrové zdivo - z hrubých kvádrů (tl. spár 10 – 20 mm) nebo čistých kvádrů (tl. spár 10-15 mm). Dle kladečského plánu, ložné i styčné plochy jsou opracovány, mají přesný rozměr

Haklíkové zdivo je nejčastěji z čistých kopáků, řádky se skládají také z více vrstev, používá se k obkladům, tl. spár= 1-2cm, spáruje se MC.

3) Zdění za nízkých teplot (průměrná denní teplota nesmí být nižší +5 stupňů Celsia nebo při poklesu teploty pod 0 stupňů Celsia)

Obecně se nedoporučuje zdění při nízkých teplotách.

V případě, že je to nutné : - ohřívat záměsovou vodu, drobné kamenivo, použít vyšší stupeň malty než určuje projekt, prodloužit dobu mísení, použít přísady.

Malta před aplikací – min.+15 stupňů Celsia, podklad musí mít 10 stupňů Celsia. Zdící prvky nesmí být přemrzlé.

4) Vnitřní stěny a obklady bazénu kamenem

Pokud máme již zrealizovaný bazén vyložený folií – potom lze např. schodišťové stupně vydláždit kamennou dlažbou - k přilepení možno použít Polyuretanové lepidlo Keralastic

(dod. firma Mapei). Folie ale musí být celoplošně fixována k pevnému podkladu – tzn. např. nalepená pomocí Contact Glue - v případě použití folie Alkor).

V případě, že bychom stěny bazénu vyložené folií chtěli opatřit kamenným obkladem – lze to pouze jako samonosnou kamennou stěnu separovanou od folie polymerovou geotextilií (folie je volná a svislý obklad na ni lepit nelze).

Pokud chceme mít povrch bazénu opatřený kamenným obkladem včetně stěn – doporučení – izolovat betonové těleso bazénu stěrkovou izolací Mapelastix a kamenný obklad přilepit tmelem Keraflex – maxi (nebo lépe Elastorapid). K spárování použijeme cementové spárovací tmely v případě přírodních jezírek (pokud by byla k úpravě vody použita i chemie – lépe použít epoxidovou spárovací hmotu). Stěrku Mapelastix s tmelem Keraflex lze nahradit polyuretanovým lepidlem Keralastix (nahradí izolaci i lepidlo). Může rozhodovat i velikost obkladových desek případně další individuální okolnosti – nejlépe v konkrétním případě využít poradenské činnosti výrobců lepících tmelů (Mapei, Uzin,...).

K sestavení přednášky bylo využito literatury, materiálů a podkladů :

Betonové konstrukce -prof. Ing.Holický, DrSc.Ing.Jana Marková,Ph.D. – Kloknerův ústav, DrSc., Ing.Naďa Holická,CSc.- Fakulta stavební, Učební texty ČVUT – Pozemní stavitelství, Technologický předpis provádění monolitických železobetonových konstrukcí, Navrhování vozovek a pozemních komunikací TP 170, katalogové listy výrobků, prováděcí a montážní pokyny dodavatelů a výrobců jednotlivých materiálů, příslušné ČSN. Ing.Jan Zmrzlý – zpracování kapitoly Navrhování betonových konstrukcí.

V Olomouci, únor 2012

Ing.Jana Nováková

Vydal Svaz zakládání a údržby zeleně v rámci projektu
Zahradnická perspektiva
– profesní vzdělávání členů Svazu zakládání a údržby zeleně
Tento projekt je financovaný z prostředků ESF
prostřednictvím Operačního programu Lidské zdroje a zaměstnanost
a státního rozpočtu ČR