



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

**SROVNÁNÍ NÁKLADŮ NA REKONSTRUKCE
OBJEKTŮ OBČANSKÉ VÝSTAVBY**

COMPARISON OF THE COST OF RECONSTRUCTION OF THE CIVIL CONSTRUCTION

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tomáš Wertheimer

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MILOSLAV VÝSKALA, Ph.D.

BRNO 2018



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T038 Management stavebnictví
Pracoviště	Ústav stavební ekonomiky a řízení

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Tomáš Wertheimer
Název	Srovnání nákladů na rekonstrukce objektů občanské výstavby
Vedoucí práce	Ing. Miloslav Výskala, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2017
Datum odevzdání	12. 1. 2018

V Brně dne 31. 3. 2017

doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

1. Ucelené cenové soustavy cen ve stavebnictví,
2. Projektová dokumentace objektu,
3. Odborné publikace, podklady pro navrhování a technické listy použitelných materiálů a materiálových systémů.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Cílem práce je nákladové srovnání alternativního provedení rekonstrukce objektu občanské vybavenosti.

1. Definice použitelných materiálů pro jednotlivé konstrukce.
2. Cenová analýza nákladů na materiál.
3. Volba materiálových charakteristik a technologických postupů a možných substitucí.
4. Vyhodnocení použitelnosti jednotlivých materiálů z nákladového hlediska.

Očekávaným výstupem práce bude návrh vybraných konstrukcí objektu při zachování nákladového optima.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Ing. Miloslav Výskala, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá srovnáním variant rekonstrukcí původního venkovního plaveckého bazénu ve městě Zábřeh na různé varianty rekonstrukce z hlediska použití materiálu bazénové vany používaných na území České republiky. Teoretická část této diplomové práce se zabývá základním členěním a dělením bazénů a koupališť z různých hledisek, dále pak ekonomických a investičních analýz a faktorů. V praktické části této práce jsou srovnány ceny variant rekonstrukcí z hlediska položkových rozpočtů rekonstrukcí a novostaveb venkovního bazénu a návratnosti investice.

KLÍČOVÁ SLOVA

Bazén, rozpočet, ceny, náklady, investice, doba návratnosti, rekonstrukce, novostavba.

ABSTRACT

This diploma thesis is focused on several variants of original outside swimming pool in the town of Zábřeh for various variants of reconstruction from the point of view of the use of swimming pool material used in the territory of the Czech Republic. In the theoretical part are described structural factors of swimming pools from various points of view, as well as economic and investment analyses and factors. The practical part of this diploma thesis is mainly aimed to compare the prices. The comparison is based on the budget of reconstructions and possible investment return.

KEYWORDS

Swimming pool, calculation, price, costs, investment, payback time, reconstruction, new building.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Tomáš Wertheimer *Srovnání nákladů na rekonstrukce objektů občanské výstavby*. Brno, 2018. 81 s., 212 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Miloslav Výskala, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 11. 1. 2018

Bc. Tomáš Wertheimer
autor práce

PODĚKOVÁNÍ:

Rád bych touto cestou poděkoval panu Ing. Miloslavu Výskalovi, Ph.D. za veškeré cenné rady a odbornou pomoc při zpracování této diplomové práce. Dále pak firmám VW WACHAL, a. s., PSS Přerovská stavební a.s. a Bazény Morava, v.o.s. za poskytnuté podklady pro tvorbu této diplomové práce a v neposlední řadě mé rodině a kamarádům za podporu během celého studia na této škole.

Obsah

1	Úvod	12
2	Balneotechnika a bazény	13
2.1	Historie Balneotechniky a bazénů	13
2.2	Životní cyklus stavby	14
2.2.1	Iniciování	14
2.2.2	Předinvestiční fáze	14
2.2.3	Investiční fáze	14
2.2.4	Fáze provozu	14
2.2.5	Ukončení provozu, Likvidace	15
2.3	Obecná kritéria návrhu bazénů	15
2.3.1	Rozhodnutí o výstavbě bazénu	15
2.3.2	Velikost vodní plochy	15
2.3.3	Výběr lokality	16
2.3.4	Návrh a volba typu bazénu	17
2.4	Dělení dle typu stavby rekreačních vodních ploch	18
2.4.1	Přírodní koupaliště	18
2.4.2	Umělé koupaliště	19
2.4.3	Kryté bazény	19
2.4.4	Nekryté bazény	20
2.4.5	Kombinace těchto bazénů	21
2.5	Dělení bazénů z hlediska využitelnosti	22
2.5.1	Bazény léčebné	22
2.5.2	Bazény veřejné	23
2.5.3	Bazény soukromé	29
2.6	Bazénové atrakce a doplňky	29
2.6.1	Atrakce rodinných bazénů	29
2.6.2	Atrakce veřejných bazénů	30
2.7	Dělení bazénů z hlediska materiálu konstrukce	30
2.7.1	Bazény z betonu	31
2.7.2	Tvárníkové bazény	33
2.7.3	Plastové bazény	33
2.7.4	Kovové bazény	34
2.7.5	Ostatní	35

2.8	Zastřešení bazénů	37
2.8.1	Segmentové zastřešení	37
2.8.2	Lamelové zakrytí	37
2.8.3	Fóliové zakrytí	37
2.8.4	Plachtové zakrytí	37
2.9	Zazimování bazénů	37
2.10	Provoz a údržba bazénu	38
2.10.1	Foliové bazény	38
2.10.2	Keramické obklady	38
2.10.3	Sklolaminátové bazény	38
2.10.4	Nátěry bazénu	38
2.10.5	Chromované části	38
2.11	Bazénové žlaby	39
2.12	Chyby návrhu a provozu bazénů	39
2.12.1	Základová deska	39
2.12.2	Opomenutí izolace proti zemní vlhkosti	39
2.12.3	Urychlení prováděcích prací a volba špatného materiálu	39
2.12.4	Spádování dna a ochozu bazénu	39
2.12.5	Špatné zazimování	39
3	Ekonomické faktory a ukazatele	40
3.1	Ceny	40
3.1.1	Konkurenčně a odvětvově orientovaná cena	40
3.1.2	Poptávkově orientovaná cena	40
3.1.3	Nákladově orientovaná cena	41
3.2	Náklady	42
3.2.1	Druhové členění nákladů	42
3.3	Výnosy	43
3.4	Investice	43
3.4.1	Diskontní sazba	43
3.4.2	Prostá doba návratnosti	43
3.4.3	Diskontní doba návratnosti	44
3.4.4	Čistá současná hodnota	44
3.4.5	Vnitřní výnosové procento	45
4	Rozpočty a kalkulace	46

4.1	Souhrnný rozpočet	46
4.2	Položkový rozpočet.....	46
4.3	Kalkulace ve stavebnictví.....	49
4.3.1	Kalkulační vzorec.....	49
5	Financování investičních projektů	50
5.1	Stavební zakázky ve stavebnictví.....	50
5.1.1	Soukromé stavební zakázky.....	50
5.1.2	Veřejné stavební zakázky	50
5.2	Zdroje financování stavebních zakázek.....	50
6	Plavecký areál Zábřeh	51
6.1	Charakteristika řešeného projektu.....	52
6.1.1	Charakteristika lokality	52
6.1.2	Charakteristika plaveckého areálu.....	52
6.1.3	Historie plaveckého areálu.....	54
6.2	Rekonstrukce venkovního plaveckého bazénu	55
6.2.1	Charakteristika původního stavu	55
6.2.2	Návrh variant rekonstrukce venkovního bazénu	57
6.2.3	Realizovaná rekonstrukce venkovního bazénu.....	58
7	Porovnání variant realizace bazénové vany	59
7.1	Porovnání vlastnosti bazénových van s ohledem na životní cyklus	59
7.2	Porovnání vlastnosti bazénových van s ohledem na životnost	60
7.3	Porovnání vlastnosti bazénových van s ohledem na bezpečnost	60
7.4	Porovnání bazénových van s ohledem na modifikovatelnost atrakcí	60
7.5	Porovnání bazénových van z finančního hlediska	61
7.5.1	Charakteristika řešených variant bazénových van	61
7.5.2	Stanovení nákladů venkovního bazénu.....	62
7.5.3	Stanovení výnosů z provozu venkovního bazénu	62
7.5.4	Stanovení hospodářského výsledku bazénu za jeden rok	63
7.5.5	Srovnání variant z hlediska položkového rozpočtu.....	64
7.5.6	Srovnání jednotlivých variant pomocí doby návratnosti prostou metodou 67	
7.5.7	Srovnání jednotlivých variant pomocí doby návratnosti diskontovanou metodou 69	
8	Závěr.....	71

9	Seznam použitých zdrojů	72
9.1	Literatura a elektronické zdroje.....	72
9.2	Ilustrace.....	73
9.3	Ostatní.....	75
10	Seznam použitých zkratk a symbolů	76
11	Seznam obrázků	77
12	Seznam tabulek	79
13	Seznam rovnic	80
14	Seznam příloh.....	81

1 Úvod

Současný oživený hospodářský rozvoj ČR zaznamenává rovněž oživení ve stavebnictví. V této souvislosti dochází k rozvoji novostaveb, tak rekonstrukcí a opravám objektů stávajících napříč celým stavebnictvím. Ať už se jedná o budovy pro bydlení, budovy občanské výstavby nebo objekty průmyslu či v rámci dopravního stavitelství, stále je co kde stavět a opravovat.

Tato diplomová práce se zaměřuje na analýzu nákladů výstavby a rekonstrukce objektů občanské výstavby – venkovních bazénů pro sportovní i rekreační využití. Hlavními faktory pro výstavbu či případnou rekonstrukci každé stavby je její funkčnost, využitelnost a zejména je hlavní důraz kladen na cenu a náklady spojené s provozem.

V teoretické části je rozebrána historie balneotechniky a bazénů jako takových, které jsou dále rozvíjeny v rámci samostatných podkapitol. Jednotlivé podkapitoly zobrazují hierarchii a základní členění bazénových provozů z hlediska jejich využití a funkcionality, z hlediska konstrukčních řešení, kdy je kladen důraz na použitý materiál a také prvky s bazény spojenými, ke kterým patří i různé atrakce. S bazény je spojená také jejich údržba, které je věnována také kapitola a také zazimování bazénů. Dále jsou v této části rozebrány ekonomické faktory a analýzy ovlivňující stavbu a to náklady, výnosy, investice a ceny s jejich jednotlivým dělením a jejich stanovení. Závěr této části rozebírá tvorbu ceny stavebního objektu a zejména její sestavení v rámci položkového rozpočtů a financování investičních projektů.

Praktická část diplomové práce aplikuje poznatky z teoretické části na konkrétní plavecký areál, kdy řeší srovnání variant bazénových van konkrétního 50m venkovního bazénu z různých faktorů.

Cílem této práce je pak porovnání nákladů na výstavbu a rekonstrukce **bazénové vany** konkrétního venkovního bazénu. V rámci srovnání jsou jednotlivé materiálové varianty porovnány hlavně z hlediska životnosti, bezpečnosti, modifikovatelnosti a finančního hlediska. Jednotlivé navržené řešené varianty v porovnání jsou jak rekonstrukce, tak novostavby.

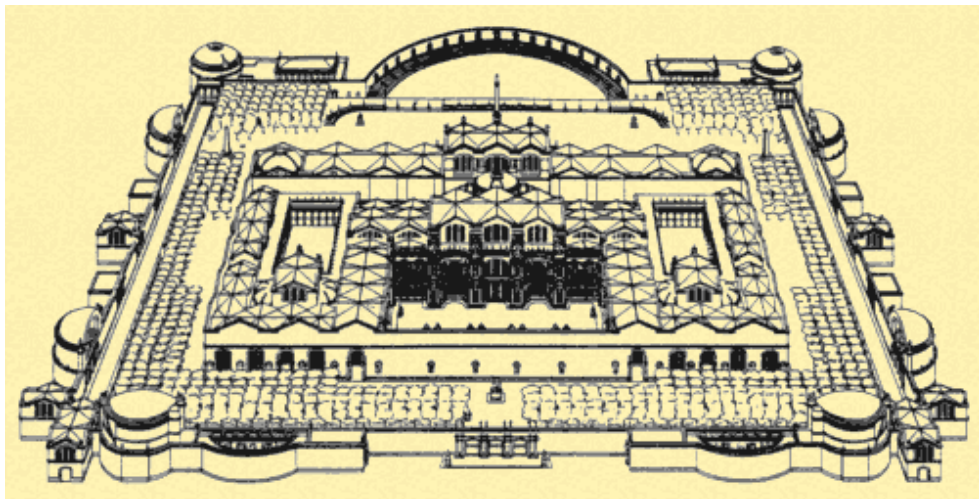
Přílohy diplomové práce zobrazují detailně položkové rozpočty, jednotlivých řešených variant rekonstrukcí a novostaveb spojených s projektovou dokumentací, která sloužila pro jejich tvorbu.

2 Balneotechnika a bazény

2.1 Historie Balneotechniky a bazénů

Voda je pro člověka integrální nedílnou součástí, která má různorodé využití ať už pro pitný režim tak ke zpracování potravy a v mnoha dalších oblastech jeho života. Mezi tyto oblasti patří také využití vody ke koupání a léčebným účelům.

Počátky využití vody k léčebným účelům lze nalézt již ve starověkém Egyptě v době před Kristem, kdy byly ve skále vyhloubeny jámy a poté naplněny vodou, ohřev vody byl zajišťován nahřátými kameny. Mezi další země využívající vodu k léčebným účelům patřilo Řecko, kde se stavěla velká lázeňská centra blízko geotermálních a minerálních pramenů. Historicky mezi největší rozvoj lázeňství a balneotechniky patří Římská říše, která budovala velká centra i pro stovky lidí v blízkosti termálních pramenů, která využívali zejména vojáci vracující se z války k regeneraci a léčbě svých zranění. Další využití římských lázní bylo ke společenským jednáním, přičemž cirkulaci vody zde zajišťovali systémem akvaduktů a kanalizací. Mimo lázně se stavěly k rekreaci také plavecké bazény, které byly zespoda vytápěny za využití otrocké práce. [1]

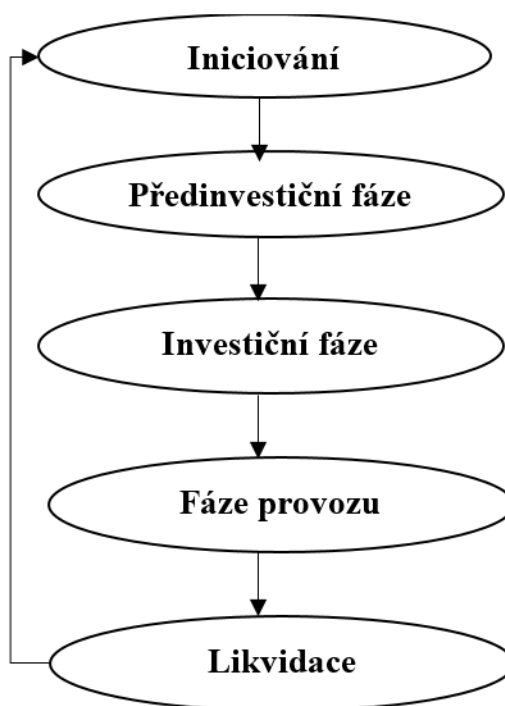


Obrázek 1 – Ilustrace římských lázní [16]

Středověk a Novověk byl oproti starověku spíše úpadkem lázeňství, kdy dochází spíše k rozvoji koupelen u měšťanského obyvatelstva a později rozvoji nových metod v lázeňství a následné úpravy vody s rozvojem chemie. [2] [3]

Ve 20. století dochází k velkému rozvoji veřejných bazénů a koupališť, výstavba bazénů byla podporována ze strany účasti státu jak programově, tak finančně. Velký počet bazénů je v ČR ze 70. – 80. let a v dnešní době jsou buď uzavřené nebo v chátrajícím stavu, jejich provoz je značně neekonomický a energeticky náročný. Proto pokud to je možné a ekonomicky výhodné tak je většina bazénů modernizována a rekonstruována. Bazény jsou využívány nejen k léčebným účelům jak v minulosti, ale především mají rekreační a sportovní využití. [3]

2.2 Životní cyklus stavby



Obrázek 2 – Životní cyklus stavby [vlastní]

2.2.1 Iniciování

Ať už se jedná o novostavbu či rekonstrukci, je nutné si stanovit vždy od budoucí stavby očekávané cíle, specifikovat si jednotlivá kritéria a možnosti jejich dosažitelnosti.

2.2.2 Předinvestiční fáze

V této fázi cyklu se definuje rozsah a specifikace stavby a zpracovává se studie proveditelnosti, také se zkoumá celkový ekonomický přínos stavby jako takové a mnoho dalších. Výsledkem je investiční rozhodnutí s hodnotící zprávou. [4][5]

2.2.3 Investiční fáze

Po obdržení investičního rozhodnutí dochází ke zpracování stavebně konstrukčního řešení a s ním volba jednotlivých materiálů, analýza nákladů, návrh a poté řešení vlastní realizace stavby. [4][5]

2.2.4 Fáze provozu

Po dokončení a následném předání stavby do užívání je zahájena nejdelší fáze životního cyklu a tou je provoz. Během této fáze jsou vyhodnoceny a analyzovány náklady spojené se stavbou a také samotný zisk. Mimo to také probíhá údržba, opravy stavby a její případná modernizace. [4][5]

2.2.5 Ukončení provozu, Likvidace

Životní cyklus stavby je ukončen, pokud dále nevyhovuje jejímu provozu. Po ukončení životního cyklu je možné stavbu buď zdemolovat případně modernizovat a rekonstruovat buď se stejným nebo s jiným způsobem využití. [4][5]

2.3 Obecná kritéria návrhu bazénů

2.3.1 Rozhodnutí o výstavbě bazénu

Ve fázi rozhodování, zda stavět či nestavět bazén je důležité projít si jednotlivé kroky a faktory, které jsou s výstavbou splněny a ovlivňují ji a také jaký typ bazénu chceme a zda ho chceme mít doplněn nějakými funkcemi či atrakcemi.

Mezi hlavní faktory při výběru pak patří:

- Velikost bazénu
- Druh bazénu
- Místo stavby
- Urbanistický ukazatel
- Velikost spádové oblasti
- Období započetí stavby
- Cena stavby
- Doba návratnosti
- Dokončení stavby
- Časové, provozní a udržovací náklady
- Počet a věk osob, které budou bazén využívat

Veřejné bazény se pak řídí směrnicí FINA (Fédération Internationale de Natation). [3]

2.3.2 Velikost vodní plochy

Výstavba každého bazénu je spjata s několika kritérii, které se musí při výstavbě dodržet. Základním kritériem, který se ve fázi iniciování bere v úvahu, je samotná velikost vodní plochy bazénu. Pro její stanovení se využívá urbanistický ukazatel „U“, definovaný jako velikost plochy na 1 obyvatele. Pro rozdílnost vnitřních a venkovních bazénů je definovaný ukazatel jako **UK** – ukazatel pro kryté bazény, **UNK** – ukazatel pro nekryté bazény.

Obecný výpočet urbanistického ukazatele je:

$$U = \frac{\text{Velikost vodní plochy v m}^2}{\text{počet obyvatel}} \quad (1)$$

U nekrytých bazénů je tento ukazatel splněn z 28 %, u krytých bazénů pak ze 17 % v ČR, z čehož vyplývá, že výstavba a realizace nových bazénů je stále perspektivní pro naplnění ukazatele 100 %, je však nutné však brát i skutečnost, že tento ukazatel je jen orientační.

Pro rodinné bazény je velikost vodní plochy dána hlavně rozměry pozemku a počtem lidí, které budou bazén využívat. [3]

2.3.3 Výběr lokality

- **Venkovní rodinný bazén**

Venkovní bazén situovaný kolem domu by měl splňovat několik kritérií, mělo by na něj být vidět z interiéru pro kontrolu a bezpečí osob v něm. Od bazénu by měla být v jeho blízkosti dostupné sociální zařízení, ale tak aby nebylo nutné procházet celým domem či obcházet dům. Bazén by neměl být zastíněn, aby byl zajištěn ohřev vody slunečními paprsky a také, aby se zabránilo jeho znečištění okolními stromy. Umístění bazénu je rovněž nejvýhodnější co nejbliže k domu, aby inženýrské sítě byly co nejkratší a provoz bazénu nejekonomičtější. [3]



Obrázek 3 – Venkovní rodinný bazén [17]

- **Vnitřní rodinný bazén**

Tento typ bazénů se umísťuje do interiéru domu, konkrétně do okrajových částí tak, aby bylo co nejvíce omezen kontakt se stavební konstrukcí domu a její porušení. Při návrhu bazénu je nutné dodržet nejen požadavků architekta, ale i technologa a dalších profesí. Kolem bazénu by měl být dostatek místa pro rekreaci a relaxaci. Při návrhu se musí počítat se zvýšenou vlhkostí, proto je nutné větrání prostor, často se proto využívá prosklených stěn. [3]

Výše zmíněné požadavky platí i pro veřejné bazény, na které jsou kladeny ještě přísnější kritéria.



Obrázek 4 – Vnitřní rodinný bazén [18]

2.3.4 Návrh a volba typu bazénu

Podle lokality lze pak už sestavit samotný návrh bazénu, nejlevnější varianty bazénů jsou umístěny na rovný podklad, dražší varianty mají pak podklad betonový a ty nejkvalitnější se v závislosti na návrhu mohou umístit přímo do země. Dle přání investora lze pak řešit bazény z různých materiálů a tvarů. [3]

2.4 Dělení dle typu stavby rekreačních vodních ploch

Dle typu stavby rekreační vodní plochy lze rozdělit na:

2.4.1 Přírodní koupaliště

2.4.2 Umělé koupaliště

2.4.3 Kryté bazény

2.4.4 Nekryté bazény

2.4.5 Kombinace těchto bazénů

2.4.1 Přírodní koupaliště

Zařízení, u kterých se zdroj vody nijak neupravuje a má svůj přirozený charakter, lze souhrnně označit jako koupaliště přírodní. Zdroj vody pro tato koupaliště jsou povrchové a podzemní vody, ze kterých je voda akumulována do nádrží, nebo je přímo využíváno vodních toků. Umístění tohoto druhu koupališť je většinou na jezerech, rybnících, vodních tocích a nádržích, řekách nebo zatopených lomech a vytěžených pískovnách či štěrkovny. [3]



Obrázek 5 – Přírodní koupaliště Riviéra v Brně [19]

2.4.2 Umělé koupaliště

V místech, kde je nedostatek povrchových vodních zdrojů, se zřizují koupaliště umělá. Do této skupiny lze zařadit několik bazénů, ať už se jedná o kryté či nekryté, dle druhu to jsou:

- a) Rekreační bazény
- b) Plavecké bazény
- c) Dětské bazény
- d) Bazény pro výcvik neplavců
- e) Vířivé bazény
- f) Rehabilitační bazény
- g) Univerzální bazény
- h) Zábavné bazény

2.4.3 Kryté bazény

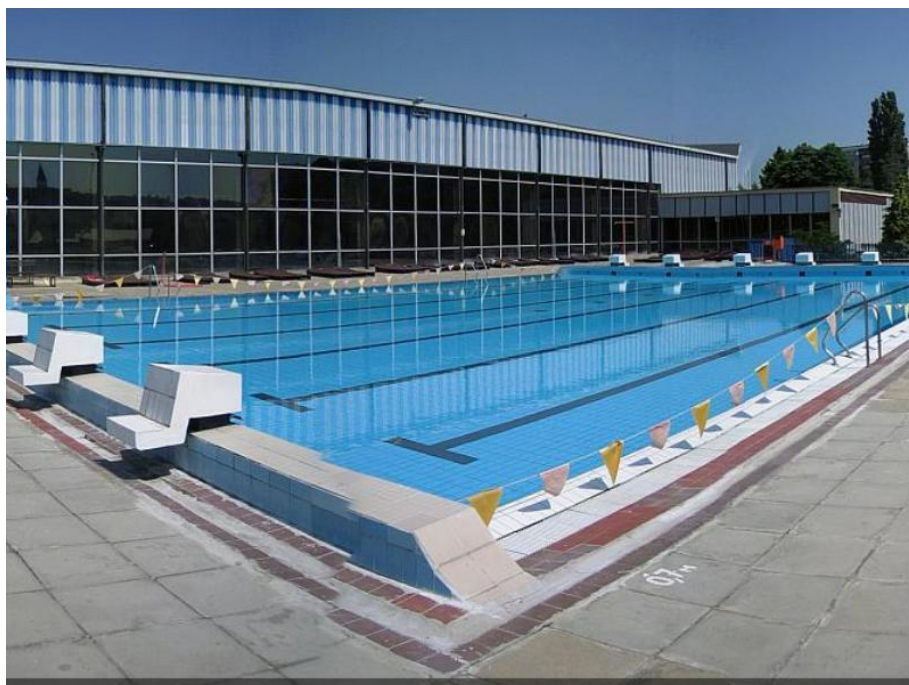
Kryté bazény lze zařadit do skupiny bazénů, které jsou trvale či částečně kryty. Většinou se jedná o velké kryté plavecké areály, které umožňují plavání a rekreaci po celý rok.



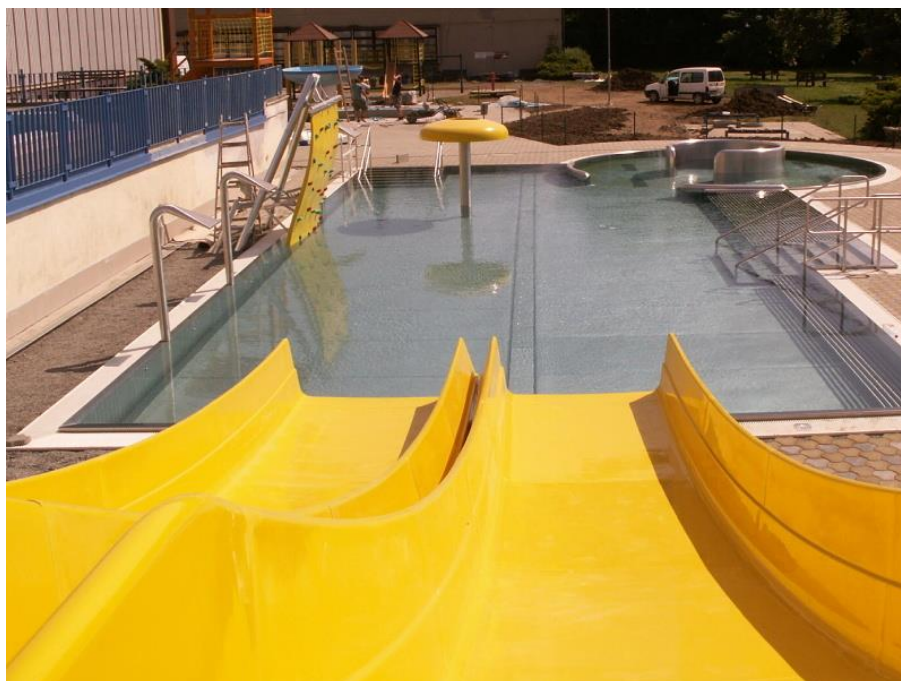
Obrázek 6 – Krytý bazén Kraví Hora v Brně [21]

2.4.4 Nekryté bazény

Bazény a koupaliště, které zajišťují rekreaci zejména v období letních měsíců a jsou v otevřených venkovních prostorech.



Obrázek 7/1– Venkovní nekrytý plavecký bazén v Přerově [20]



Obrázek 7/2 – Venkovní nekrytý víceúčelový bazén v Přerově [20]

2.4.5 Kombinace těchto bazénů

Většina velkých plaveckých areálů má jak krytý, tak nekrytý bazén a zajišťuje tak celoroční provoz areálu, mimo to má i menší bazény doplněné o atrakce či bazény určené dětem. V současnosti jsou trendem velké plavecká a zábavní centra, které jsou známe pod pojmem „aquapark“, kdy mimo bazény k plavání a rekreaci jsou tyto doplněny o různé atrakce, skluzavky a jiná zařízení, kterým se věnuje samostatná kapitola této práce.



Obrázek 8 – Aquapark Olomouc [22]

2.5 Dělení bazénů z hlediska využitelnosti

Ať už se jedná o bazény venkovní nebo kryté, je možné je rozdělit do tří základních skupin:

2.5.1 Bazény léčebné

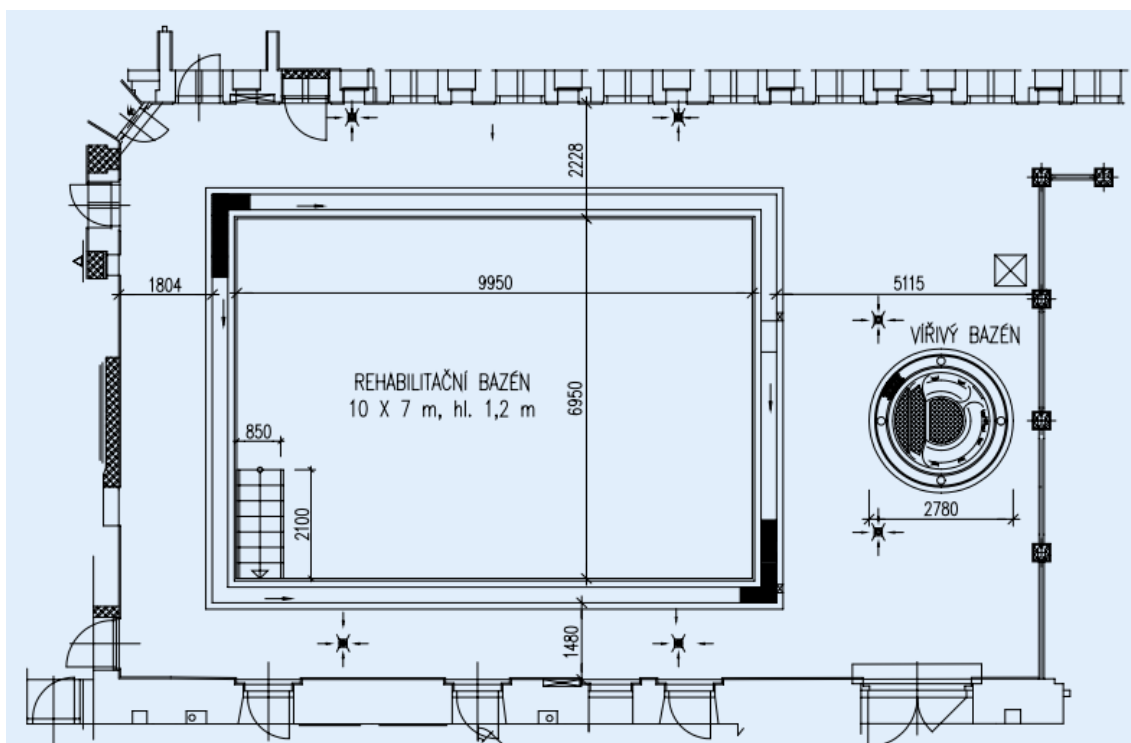
2.5.2 Bazény veřejné

2.5.3 Bazény soukromé

2.5.1 Bazény léčebné

Využití bazénů pro léčebné účely je již od minulých století, kdy za pomoci vodoléčby byly léčeny různá zranění a nemoci. V dnešní době se využívají díky rehabilitačním účinkům. Návrh rehabilitačních bazénů je značně individuální, liší se jak velikostí, kdy se jedná o menší bazény rozměrově 3–6 m x 8–10 m, tak použitým materiálem nebo technologií. Tento typ bazénů může být přizpůsoben jak k individuálnímu využití, tak ke skupinovým léčebným terapiím, malými rozměry šetří jak zastavěnou plochu, tak náklady na provoz.

Hladina dna bývá většinou konstantní, součástí bazénů jsou také doplňky umožňující pohyb osob v rámci bazénu a to madla, žebříky a pro osoby s omezenou pohyblivostí pak spouštěcí zařízení či rampy. [6]



Obrázek 9 – Schéma areálu s léčebným bazénem [6]

2.5.2 Bazény veřejné

Tato skupina bazénů je typická pro velkou skupinu měst v rámci celé republiky a své využití má zejména díky široké veřejnosti. Do této skupiny patří bazény sportovní, rekreační nebo potní. Nejčastějším výskytem tohoto typu jsou městské bazény a aquaparky, hotelové bazény a bazény škol či jiných podniků. Tvarově jsou bazény zejména obdélníkové či oválné. Hladina dna se liší dle využití bazénu, zda je dětský, plavecký či sportovní. Veřejné bazény bývají často doplněny různými doplňky a atrakcemi či prvky pro sportovní využití a rekreaci. [3]

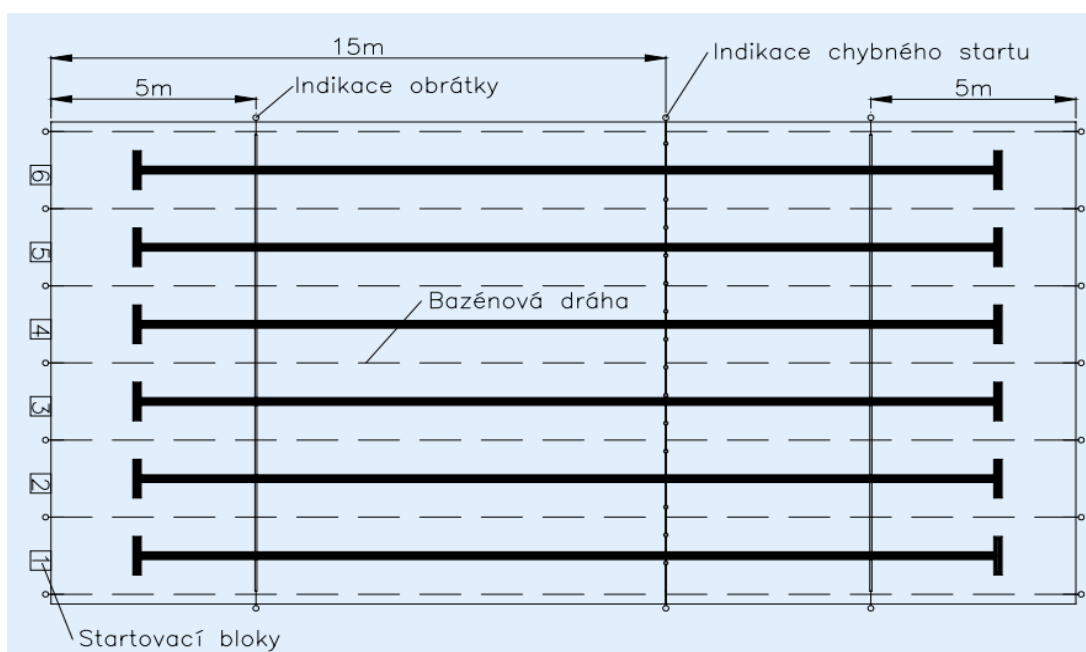
a) Sportovní bazény

Bazény určené pro sportovní využití se řídí zásadami stanovenými dle Mezinárodní plavecké federace FINA (Fédération Internationale de Natation). Do této skupiny lze zařadit, ať už se jedná o kryté či venkovní otevřené, bazény plavecké, bazény pro vodní pólo a bazény skokanské. [7]

• Plavecké bazény

Nejrozšířenějšími bazény této skupiny jsou bazény plavecké, jejich využití je univerzální pro více sportů. Rozměrově jsou bazény 50 x 25 m nebo 25 x 12,5 m. Hloubka bazénu je proměnná, minimum je 0,9 m, doporučená hloubka je 1,6 m a u olympijských bazénů dokonce 1,8m. [7]

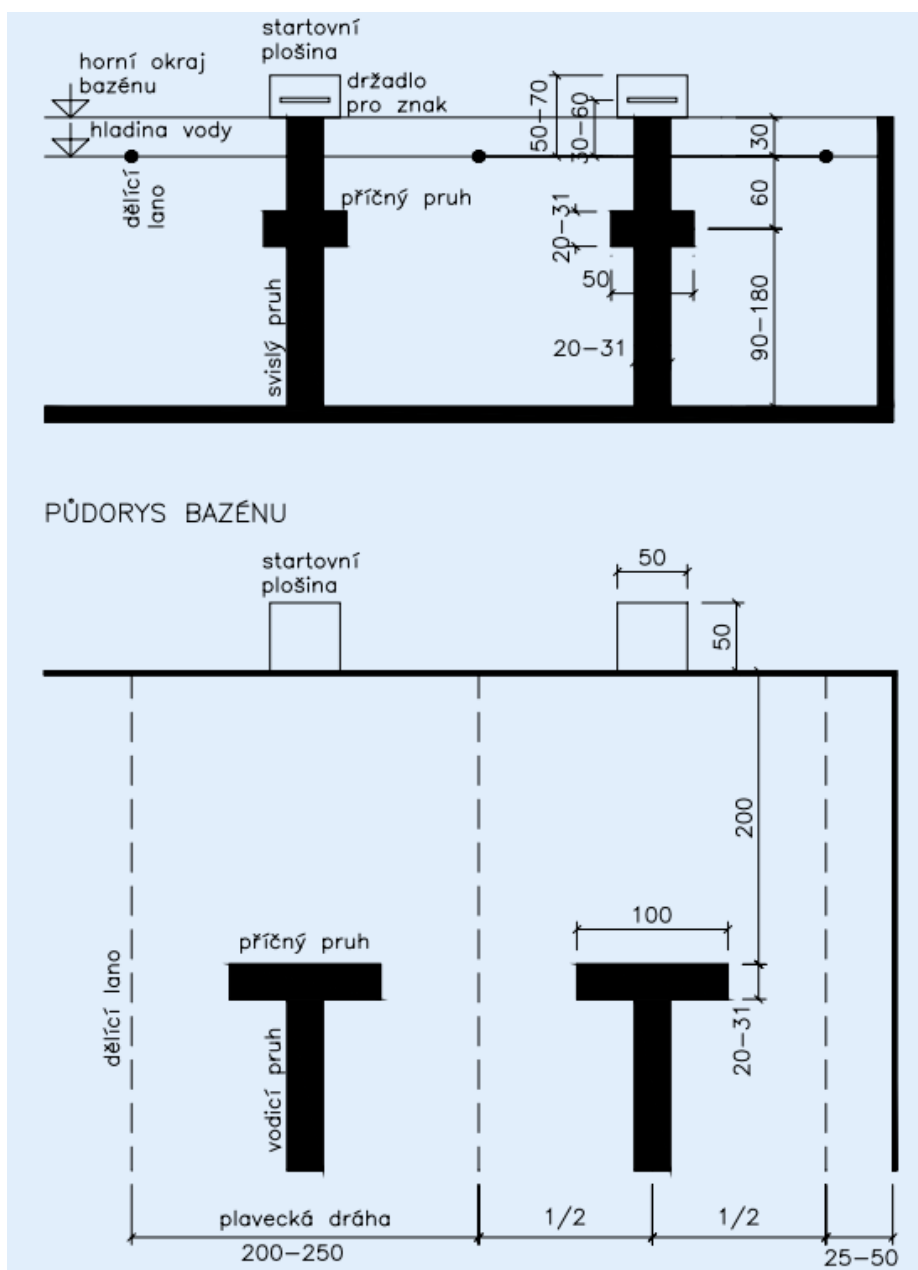
Plavecké dráhy jsou šířky min. 2,0 m pro 25 m bazén a 2,5 m pro 50 m bazén a vyznačují se dělicími lany s plováky po celé délce. Počet drah se doporučuje sudý. Počátek krajích drah má být u 25 m bazénu 0,25 m od stěny a u 50 m bazénu 0,5 m od stěny. Střed každé plavecké dráhy je označen pruhem tmavé barvy umístěný na dně bazénu. Šířka vodícího pruhu je minimálně 0,2 m a max. 0,31 m. Každý vodící pruh končí 2 m před čelními stěnami bazénu a to 1,0 m dlouhým příčným pruhem stejně širokým jako vodící pruh. [7]



Obrázek 10 – Schéma prvku plaveckého bazénu [7]

Na čelních stěnách a dně jsou umístěny pruhy v rámci jednotlivých drah, sahající od horního okraje až ke dnu, kde pokračují pruhem příčným. V hloubce 0,6 m pod hladinou je pruh příčný délky 0,5 m, pruh na čelní stěně je vyveden 0,3 m nad hladinu vody.

Součástí čelních stěn jsou startovací plošiny, které se nachází v ose každé dráhy, umístěny ve výšce 0,5 – 0,7 m nad hladinou vody, jejich sklon je do 10° směrem k bazénu, rozměrově pak jejich plocha 0,5 x 0,5 m s drsným povrchem. Jednotlivé plošiny jsou očíslovány, součástí jsou také držadla pro plavbu na znak, umístěné 0,3 – 0,6 m nad hladinou rovnoběžná s čelní stěnou. [7]



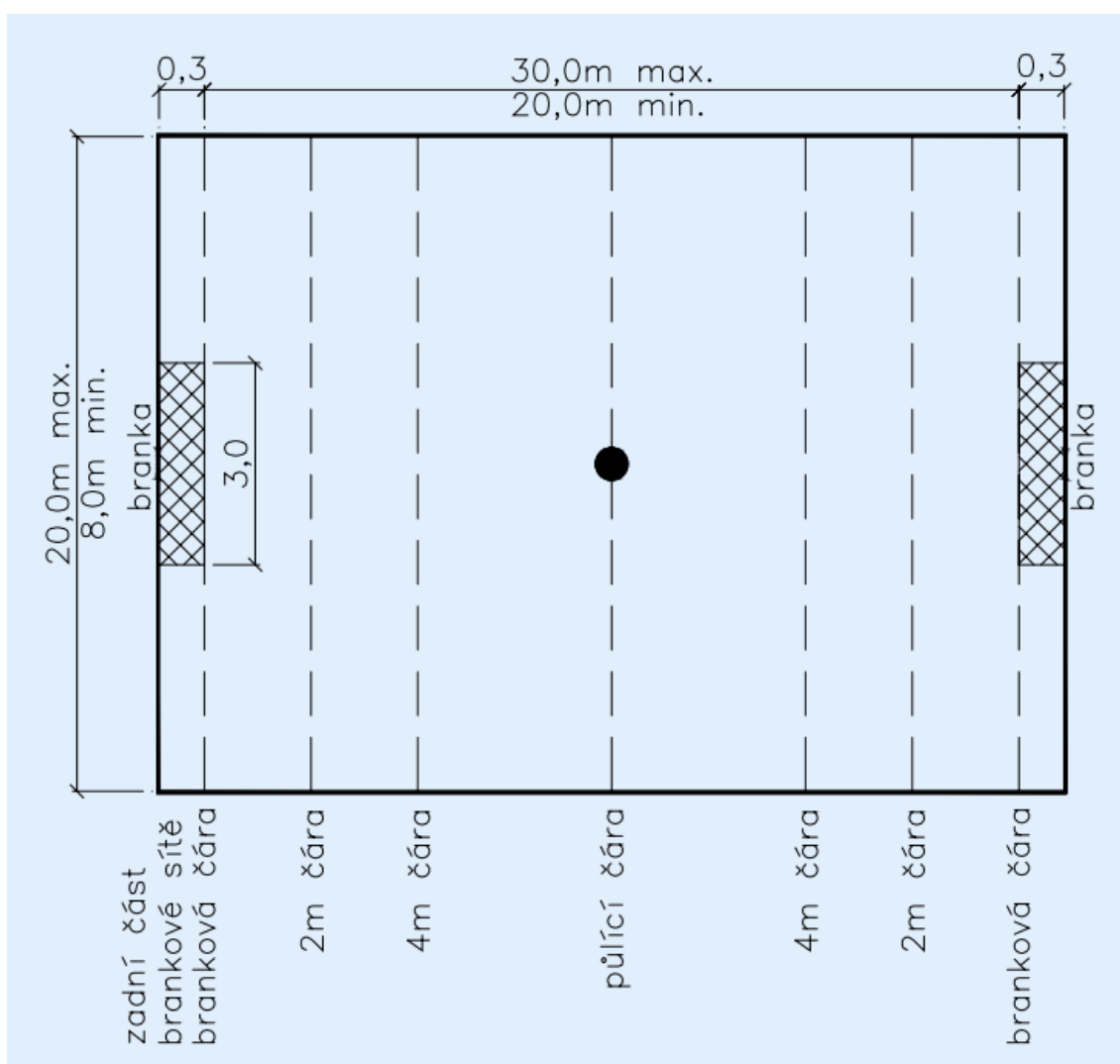
Obrázek 11 – Pohled na čelní stěnu a dno plaveckého bazénu [7]

- **Školní bazény**

V rámci škol mohou být využívány bazény školní, kdy se jedná o plavecký bazén menších rozměrů, délka je přizpůsobena tak, aby se i zde dalo závodit. Délka bazénu může být 10 m, 12,5 m či 16,67 m. Šířka bazénu je také různá od 6 m do 8 m většinou pro 3–4 dráhy. [7]

- **Bazény pro vodní pólo**

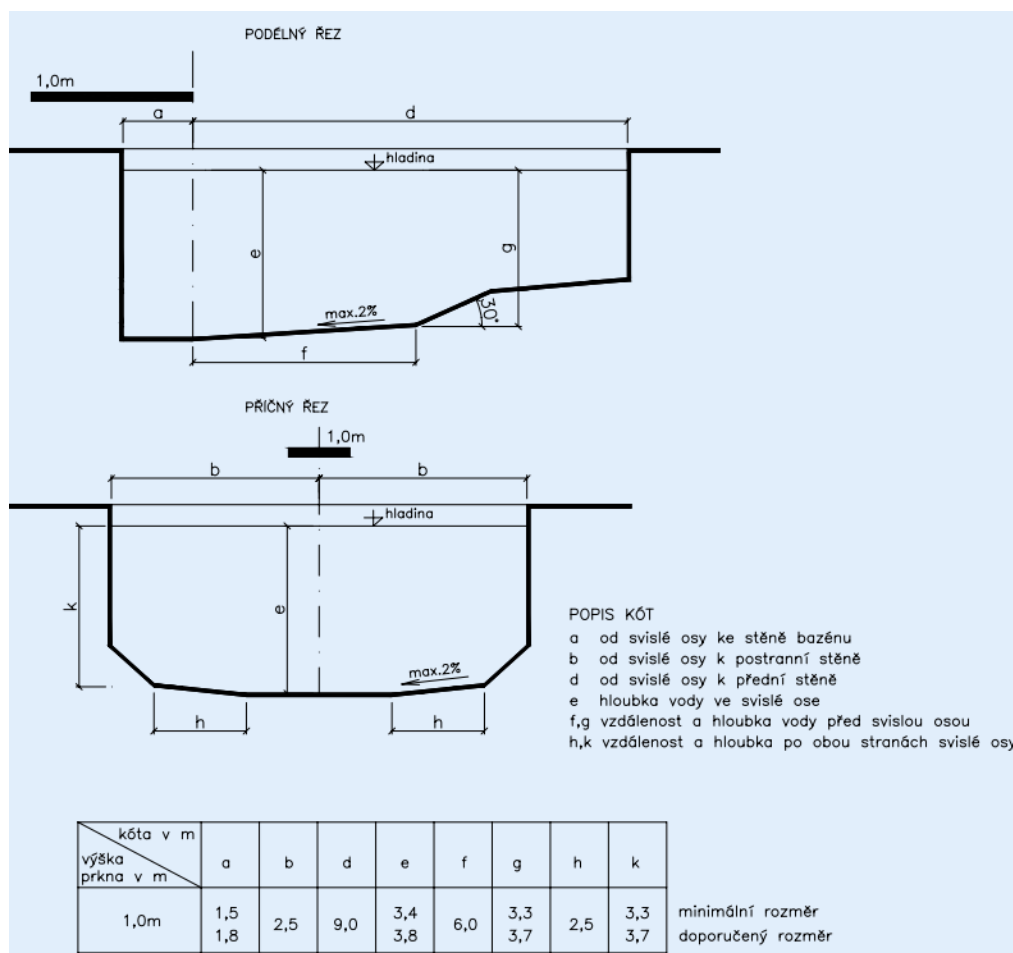
Plavecký bazén lze využít i pro jiné aktivity, mezi které se řadí například vodní pólo, proto nemusí být budován bazén samostatný. Požadavky jsou jak na běžný plavecký bazén 25 x 12,5 m, hloubka minimální by měla být 1 m, ale doporučena je 1,8 m, jednotlivé čáry bývají vytyčeny lany nad hladinou bazénu. [7]



Obrázek 12 – Schéma hřiště pro vodní pólo [7]

- **Skokanské bazény**

Součástí skupiny sportovních bazénů jsou také bazény skokanské, avšak mají minimální zastoupení díky využitelnosti a náročnosti na provoz. Tato skupina bývá součástí větších areálů spíše jako atrakce než z hlediska sportovního využití.



Obrázek 13 – Parametry skokanského bazénu s prknem [7]

výška plošiny v m	1,0	3,0	5,0	7,5	10,0
hloubka v m	3,4 3,8	3,4 3,8	3,8 4	4,1 4,5	4,5 5

Obrázek 14 – Hloubky skokanských bazénů [7]

Sportovní bazény se většinou budují jako víceúčelové, aby splnili předpoklady a požadavky pro několik sportů.

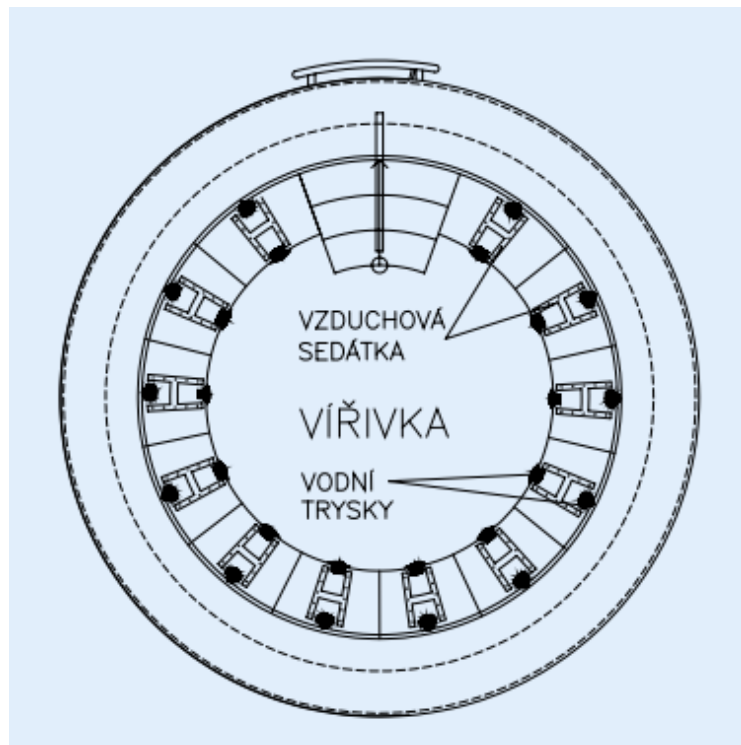
b) Rekreační bazény

Tato skupina bazénů je určena zejména k rekreačnímu a relaxačnímu plavání, někdy jsou součástí velkých plaveckých bazénů, kdy je pro plavání určena samostatná dráha, jindy jsou budovány jako menší samostatné anebo jako samotný areál.

Tvarové řešení rekreačních bazénů je různorodé, proto se i jejich rozměry přizpůsobují budoucímu využití a dle stanovených předpokladů. Většina rekreačních bazénů je doplněna různými atrakcemi a funkcemi, kterými se liší od sportovních bazénů a také menší vodní plochou a hloubkou. [8]

- **Bazén vířivý**

Bazén malého objemu, většinou oválného tvaru určený k relaxaci a rekreaci, který je doplněn masážními sedátky a lehátky za pomoci vodních trysek.



Obrázek 15 – Schéma vířivého bazénu [8]

- **Bazén s proudící vodou**

Tvarově oválné či oblé bazény, které díky proudící vodě umožňují plavce unášet určitou rychlostí, u nás jsou známy pod pojmem „Divoká řeka“. Existují i varianty, kdy uživatelé mohou být v bazénu na gumových člunech nebo nafukovacích kruzích.



Obrázek 16 – Bazén s proudící vodou [8]

- **Dětské bazény a brouzdaliště**

Součástí bazénových areálů bývají většinou také bazény určené pro nejmenší uživatele, kterými jsou děti. Bazény, s hloubkou do 40 cm, se označují jako brouzdaliště s hloubkou nad 40 cm pak jako bazény dětské. U těchto bazénů je hlavně dbáno na bezpečnost, proto jsou zde minimální sklony dna a bez ostrých hran. Tato skupina bazénů může mít také různé tvary a být doplněna atrakcemi. [8]



Obrázek 17 – Dětské brouzdaliště [20]

2.5.3 Bazény soukromé

V dnešní době, kdy většina lidí vlastní nebo staví rodinný dům, tak bývá jeho součástí nebo v rámci zahrady soukromý bazén. Bazén lze umístit nejen do zahrady, ale také do sklepa, garáže či na střechu. Cena jak materiálů, tak bazénových technologií je nižší, než bývala, a proto v dnešní době už není takový problém mít bazén jako tomu bylo kdysi. Svým provedením nabízí bazény v rámci soukromého sektoru z hlediska dispozice a materiálu různé tvary a přizpůsobení, takže si vybere většina zájemců. Bazény je možné vybavit také různými prvky a funkcemi, takže nemusí sloužit pouze k plavání ale i rekreaci.

2.6 Bazénové atrakce a doplňky

Návštěvníci většiny novodobých plaveckých center vyhledávají relaxaci a zábavu, proto se budují různé atrakce a doplňky ke zpříjemnění jejich návštěvy. Atrakce jsou nejen určeny k zábavě, ale také mohou posloužit k určitým druhům regenerace. Atrakce zpříjemňují pobyt návštěvníku u vody a pro provozovatele zvyšují návštěvnost.

2.6.1 Atrakce rodinných bazénů

- **Vzduchový dnový rošt**

Zařízení vhánějící perforovaný vzduch pod vodu, kde tvoří gejzíry vzduchu a rozhání tak vodní hladinu. Jsou využívány zejména u vířivých van, kde slouží k masáži dolní části těla. [3]

- **Vodní chrlič**

Atrakce chrlící proud vody bodově či clonou nad okrajem bazénu z výšky až 1 m, sloužící k masáži horní části těla. [3]

- **Masážní trysky**

Za pomoci proudu vody jsou využívány k masáži různých částí těla různými směry např. záda, ramena, lýtka či hýždě. Často jsou budovány jako masážní lehátka i ve veřejném sektoru. [3]

- **Podvodní osvětlení**

Bazénový doplněk zkrášlující a zpříjemňující pobyt osob v bazénu, buď halogenovým bodovým světlem nebo světelným kabelem. [3]

- **Podvodní hudba**

Zajímavý prvek pod vodní hladinou zajišťující šíření zvuku akustickými vlnami v bazénu. [3]

- **Protiproud**

Šumivý vodní proud vytvářející v bazénu pomocí trysek bublinkový protiproud sťažující plavání v bazénu, vhodná k posilování. [3]

2.6.2 Atrakce veřejných bazénů

- **Vodní hřib**

Konstrukce tvaru hříbu či deštníku, výšky do 2 m, kdy dutou nohou teče voda vzhůru a následně stéká po sférické ploše dolů a tím vzniká efekt padající vody. [3]

- **Vodopád**

Atrakce napodobující přírodní vodopád, kdy padá voda z výšky. [3]

- **Divoký kanál**

Jde o kanál připomínající umělou divokou řeku, v které návštěvníci plavou za pomoci nafukovacích lehátek nebo lodí či pneumatikách. Zrychlení vody v kanálu zajišťuje vodní splav. [3]

- **Skuzavka**

Skuzavka různých šířek a délek, sklonu mezi 15 až 80 % umožňující sjezd do bazénu na matracích nebo bez nich. Často bývají budovány i v rámci dětských bazénů jako vodní zvířata, kdy umožňují skluz určitou částí zvířete. [3]

- **Toboganové dráhy**

Skuzavky větších rozměrů, vyšší a s vyšším sklonem od 85 % do 90 %. Mohou mít různé zakřivení, případně tvářit se jak tunel s vyústěním do bazénu či jiné atrakce – spacebowl (trychtýř). Některé umožňují sjezd i na nafukovacích pneumatikách či člunech. [3]

- **Umělé vlnobítí**

Zařízení vytvářející umělé vlny simulující mořské vlnobítí díky tlakovým rázům vody od strany bazénu k druhé, největší intenzita vlnění je uprostřed bazénu. Bazénové dno je v plynulém sklonu, aby mohl vzniknout příboj. [3]

- **Vodní jeskyně**

Atrakce, která je vyhledávána zejména dětmi, kdy je vybudována v mělkém bazénu jeskyně, která může být doplněna vodními tryskami na dně. [3]

- **Vodní gejzír**

Atrakce napodobující tryskání vody, která je určena pro nejmenší návštěvníky. [3]

2.7 Dělení bazénů z hlediska materiálu konstrukce

Povrch bazénů je nejčastěji z těchto materiálů:

- Betonu
- Kovů
- Plastových hmot
- Ostatních materiálů
- Kombinace výše zmíněných

2.7.1 Bazény z betonu

Beton ve výstavbě bazénu je nejčastěji využívaný materiál díky jeho vlastnostem (pevnosti, trvanlivosti, odolnosti proti vlivům atd.). Konstrukčně lze betonové bazény sestavit jako:

- a) Monolitické bazény z prostého, předpjatého betonu nebo železobetonu
- b) Bazény prefabrikované
- c) Bazény ze stříkaného betonu

Betonové bazény lze využít jak v interiéru, tak exteriéru, jsou přizpůsobitelné do různých tvarů a prostředí a mají skoro neomezenou životnost. Nevýhodou těchto bazénů může být vyšší pořizovací cena a doba výstavby. Tyto bazény jsou vyráběny z vodostavebného betonu, který má přidané plastifikátory a případné trhliny a díry jsou zarovnány další úpravou před pokládkou finální vrstvy, důležité je dbát zejména na správné umístění bednění a vhodné uložení výztuže skrz bazénové rozvody. [3]



Obrázek 18 – Bazén z betonu [23]

- **Nátěr betonové konstrukce**

Konečný vzhled bazénu pak tvoří povrchová úprava, nejlevnějším způsobem povrchové úpravy je nátěr betonové konstrukce, ale jeho životnost je tak malá, že se musí co 2 - 3 roky obnovovat, případné složitější nátěry na bázi PE či PVC jsou dražší a srovnatelné s normálním foliováním, proto se příliš nevyužívají. [3]

- **Foliování**

Další možnou úpravou konečné vrstvy je využití fólie z měkčeného PVC se skelnou výztuží, zvyšující mechanickou odolnost a její natahování. Výhodou využití fólie je široká škála množství barev a vzorů a také, že ji lze využít jako hydroizolační vrstvu. Chemická odolnost vůči bazénové chemii, je ovšem při vysokých dávkách chloru omezená, kdy je možné vyblednutí této fólie. Nevýhodou je i snadné mechanické poškození. Umístění fólie do bazénů se provádí horkovzdušně, stejně i případné její opravy. [3]



Obrázek 19 – Foliování Bazénu [24]

- **Keramický obklad**

Jedná se o jednu z nejdražších povrchových úpravu betonových bazénů, avšak má ze zmíněných materiálů nejdelší životnost. Obklady se ke stěnám a dnu lepí speciálními lepidly se zvýšenou odolností, s nízkým stupněm nasákavosti a pro venkovní úpravy mrazuvzdorné. [3]



Obrázek 20 – Bazén s keramickým obkladem [25]

2.7.2 Tvárnicevé bazény

Z hlediska konstrukce další možné využití mají bazény konstruované z tvárnice ztraceného bednění, je možné je využít jak do interiéru, tak exteriéru. Mezi přední výhodu patří rychlost výstavby, kdy je možné dělat dříve finální vrstvu, nevýhodou tohoto typu konstrukce může být tvarovatelnost, cenově je tato varianta skoro téměř stejná jak bazény betonové. [3]



Obrázek 21 – Bazén ze ztraceného bednění [26]

2.7.3 Plastové bazény

U této varianty bazénu se využívá laminát, PVC, polypropylen či akryl. Tato skupina bazénů je využita zejména v soukromém sektoru. U menších bazénů jsou vyráběny jako celek, u bazénů nad 25 m jsou pak sestavovány části z jednotlivých dílců, které jsou pak spojeny svařováním. [3]



Obrázek 22 – Plastový bazén [27]

- **Foliové bazény**

Jedná se o nejběžnější skupinu zahradních bazénů, je možné je mít různých tvarů (kruhové, oválné, osmičkové, obdélníkové či zcela nepravidelné) a zejména se umísťují jako zapuštěné do země i když existují i nadzemní varianty. [3]

- **Laminátové bazény**

Laminátové bazény patří z hlediska výstavby mezi nejrychlejší, jelikož jsou předvyrobeny a pouze se osazují na místo určení, skrze přepravu jsou omezeny do šířky 3,5 m. Pokud by byly požadavky na větší pak je možné je sestavit z jednotlivých panelů. [3]

- **Polypropylenové bazény**

Tato skupina bazénů patří taky mezi předem vyhotovené a dopravené na místo k zákazníkovi. Z hlediska výroby je tato metoda rychlejší a jednodušší než laminátové bazény a také mají širší využití. [3]

2.7.4 Kovové bazény

Skupina bazénů, která je u nás od konce 70.let využití tohoto typu bazénu je jak v soukromém, tak veřejném sektoru.



Obrázek 23 – Nerezový bazén [28]

- **Ocelové bazény**

Tato varianta bazénů se vyrábí z ocelového pozinkovaného nebo černého plechu, tloušťka plechu je dána statickým výpočtem. U těchto materiálů je zvýšené riziko koroze, proto je vhodné je natírat kvalitními nátěry, které se musí obnovovat. U těchto nátěrů je nutné dbát na použitou barvu, aby nevznikal efekt kalné či špinavé vody, proto se používá bledě modrá, tyrkysově modrá nebo bílá. [3]

- **Hliníkové bazény**

Další část skupiny kovových bazénů, tvoří bazény hliníkové, které mají oproti ocelovým bazénům nižší hmotnost, umožňují tedy ruční montáž a jsou odolné více proti korozi. I u tohoto typu bazénu je nutné zateplení stěn. [3]

- **Nerezové bazény**

Nejrozšířenější ze skupiny kovových bazénů tvoří bazény nerezové, jsou využívány jak do interiéru, tak exteriéru. Mezi výhody nerezových bazénů patří tvarové řešení a jeho členitost může být různá dle přání investora, voda v bazénu může být celoročně. Nevýhodou této skupiny je šedost povrchu, která může způsobit šedavý odstín vody. Investiční náklady jsou ze zmíněných bazénů největší, avšak výhodou jsou následně minimální náklady na údržbu. Stěny a dno bazénu je navařeno na nerezovou konstrukci, která je připevněna na betonový základ. [3]

2.7.5 Ostatní

Do této skupiny lze zařadit bazény, které nejsou využívány ve veřejném sektoru a cílí spíše na sektor soukromý.

- **Nafukovací bazény**

Odvětví bazénu, které je zastoupeno v soukromém sektoru snad nejvíce. Jedná se o nejlevnější variantu provedení bazénu, tyto bazény lze umístit skoro kamkoli (zahradu, balkon, garáž apod.), jedná se zejména o kruhové konstrukce o průměru 1–3 m s hloubkou 0,2 – 0,4 m. Materiál provedení nafukovacích bazénů je PVC či PE, životnost těchto bazénů je jeden až dva roky, ale může vydržet i déle. Nevýhodou těchto bazénů je nutnost častého měnění vody a také použitý materiál, který se snadno poruší. [3]



Obrázek 24 – Nafukovací bazén [29]

- **Dřevěné bazény**

Dřevěné bazény jsou zajímavým odvětvím, ale nejsou viděny tak často i přes fakt, že jsou levné a dají se snadno postavit. Nevýhodou této skupiny je dřevěný materiál, který nemá dlouhou životnost díky kontaktu s vodou v bazénu. Využití tohoto druhu bazénu je možné jen pro bazény od 2 do 10 m³, a proto jsou budovány jako ochlazovací bazény u saun. [3]



Obrázek 25 – Dřevěný bazén [30]

2.8 Zastřešení bazénů

Pro zachování delšího provozu bazénu a minimalizace tepelných ztrát v rámci ročního období lze venkovní bazény zastřešit.

2.8.1 Segmentové zastřešení

Tento typ zastřešení je možné vidět u většiny venkovních bazénů kolem rodinných domů. Jedná se o segmenty zastřešení složené z tepelněizolační polykarbonátové dutinové desky s UV stabilizací či kompaktní desky pohybující se na speciálně upravených hliníkových profilech. [3]

2.8.2 Lamelové zakrytí

Zakrytí bazénu fungující na principu navíjení a rozvíjení plastových lamel nad vodní hladinou zabraňující znečištění bazénu. [3]

2.8.3 Fóliové zakrytí

Jedná se o polyetylenovou folii stabilizovanou proti UV záření. Díky tomu, že zabraňuje odpařování vody tak se voda v bazénu ohřeje přes den až o 5°C. [3]

2.8.4 Plachtové zakrytí

Ochrana bazénu díky polyetylenové plachtě z páskové tkaniny, které je oboustranná. Na jedné straně je zelená, na druhé černá, vysoká odolnost této plachty proti jejímu protržení. [3]

2.9 Zazimování bazénů

Venkovní bazény je nutné po každé sezóně připravit na mimosezónní období – tzv. zazimování. Toho lze dosáhnout dvěma způsoby:

- a) Vypuštěním vody z bazénu
- b) Ponecháním vody v bazénu

Při vypuštění vody z bazénu začnou působit na stěny a dno bazénů tlaky okolí, které mohou způsobit vznik trhlin a porušit tak vodotěsnost celé konstrukce, proto lepší a bezpečnější variantou pro zazimování bazénu je v něm ponechat z větší části vodu. Ponecháním vody bez úprav však v bazénu dochází k znečištění (mikroorganismy, řasy, listy...), proto je nutné bazén před novou sezónou vypustit a dezinfikovat stěny a dno bazénu a poté jej znovu napustit. Snížení znečištění vody v bazénech lze během zazimování zabránit dezinfekcí, recirkulací vody nebo odsáváním a sběrem nečistot. [3]

2.10 Provoz a údržba bazénu

Proto, aby životní cyklus bazénu byl co nejdelší je nutná jeho údržba, ta je dle velikosti a použitých povrchových materiálů a využití bazénů různá. Údržbu může zabezpečovat odborný pracovník nebo skupina pracovníků při veřejných bazénech a u těch největších pak specializované odborné firmy. Údržbu bazénů lze rozdělit na údržbu vlastní konstrukce a údržbu technického vybavení. Údržba konstrukce pak závisí na materiálu bazénového tělesa a jeho povrchové úpravě.

2.10.1 Foliové bazény

PVC folie používané na konstrukce bazénů jsou znečištěny zejména opalovacími oleji či anilínovými barvami atd. Folie by se měly vyvarovat styku s asfaltem, který je takřka neodstranitelný. Čištění folie se zajišťuje vlažnou vodou obohacenou o detergenty, práškové prostředky nebo různá rozpouštědla by mohly povrch bazénu poničit. [3]

2.10.2 Keramické obklady

K údržbě keramických obkladů se využívá práškových čistících prostředků obohacených o jemně mletý mramor, aby došlo jak k chemickému, tak mechanickému očištění obkladu a nedošlo k poškození glazury. [3]

2.10.3 Sklolaminátové bazény

Vlivy působící na bazény jsou sluneční záření nebo chlorová voda a sklolaminátové bazény jsou často také ovlivněny oxidačními prostředky a změnou pH. Při poškození ochranné vrstvy nebo nátěru se provede zdrsnění a poté natření polyesterovou živicí, díky které dojde ke sjednocení s okolní plochou. [3]

2.10.4 Nátěry bazénu

Pokud je pro konečnou vrstvu konstrukce bazénu použit nátěr je nutné ho v časových intervalech kontrolovat a případně opravit či přetřít, problémovou oblastí nátěru je rozhraní vody a vzduchu. [3]

2.10.5 Chromované části

Na chromovaných částech bazénů se usazují různé sloučeniny železnatých, vápenatých a hořečnatých sloučenin, které se při čištění odstraňují speciálními chemickými prostředky, poté je ošetřené místo nutno opláchnout vodou a přešetřit. [3]

2.11 Bazénové žlaby

Bazénové žlaby lze z hlediska způsobu odběru vody a recirkulace rozdělit na:

- a) **Skimmerové bazény** (privátní sektor), kde je hladina -15cm pod horní hranou, odběr vody do úpravny zabezpečují skimmery. [34]
- b) **Přelivové bazény** (privátní a vždy veřejný sektor), kde je hladina na +-0, odběr zabezpečují přelivné žlábký po obvodě bazénu. [34]

2.12 Chyby návrhu a provozu bazénů

Jak u každé stavby, tak i u výstavby bazénů je možné, že se ve stavební části mohou vyskytnout problémy, které buď během výstavby nebo až po dokončení stavby ovlivní provoz bazénu.

2.12.1 Základová deska

Základová deska bazénu musí být společná jak pro bazén, tak pro obvodové zdivo, pokud tato podmínka není dodržena, může dojít k různému sedání a ke vzniku trhlin. Tento problém lze pak řešit vhodnou dilatací. [3]

2.12.2 Opomenutí izolace proti zemi vlhkosti

Častým jevem u bazénů je opomenutí izolace proti zemi vlhkosti, kdy díky této chybě dochází k vlhnutí stěn bazénu a poté se vlhkost přenáší až do samotného bazénu. Izolace bývá opomenuta i v dilatačních spárách, což šíření vlhkosti jen urychluje, proto je vhodné toto místo opatřit plechem, izolačním páskem nebo injektáží. [3]

2.12.3 Urychlení prováděcích prací a volba špatného materiálu

V každé etapě stavby je nutné dodržet technologické pauzy a prostupy, proto v případě urychlení prací je možné, že dojde k porušení částí či více vrstev bazénů. Většina chyb vznikne nedostatečným provedením, volbou jiného materiálu a jeho aplikace na daný podklad, rovnosti a úpravou jednotlivých vrstev či poškozením podkladních vrstev. Tyto problémy pak mohou zapříčinit: poškození hydroizolační vrstvy, opadání obkladu či jeho poškození, odlepení bazénové folie a vznik nerovností, špatný sled prací apod. [3]

2.12.4 Spádování dna a ochozu bazénu

U větších bazénů se spáduje dna a ochoz bazénu, pokud je spádování uděláno nesprávně, může docházet k nárůstu stojící vody, která není schopna gravitačně odtékat a je nutné ji odstranit manuálně pracovníkem bazénu. [3]

2.12.5 Špatné zazimování

Mezi problémy, které vznikají v mimosezónním období, patří špatné zazimování bazénu, kdy v něm zůstane málo vody a vznikají trhliny, nebo vlivem mrazu dochází k zvětšení tlaku na technologická zařízení a ty se mohou porušit. Oprava těchto zařízení je pak velmi nákladná. [3]

3 Ekonomické faktory a ukazatele

3.1 Ceny

Cena patří mezi ekonomické ukazatele vyjadřující vztah ekonomických skutečností na trhu mezi jeho subjekty. Lze ji definovat jako množství peněžních prostředků, které jsou jednotlivé subjekty trhu ochotni dát za zboží, službu či statek. Stanovení výše ceny je závislé na základě potřeb podniku a také nákladu spojených s výrobou či realizací. Pro naplnění její funkce, je důležitá rovnováha na trhu.

Pro tvorbu a stanovení ceny v rámci cenové politiky lze definovat tyto základní metody.

3.1.1 Konkurenčně a odvětvově orientovaná cena

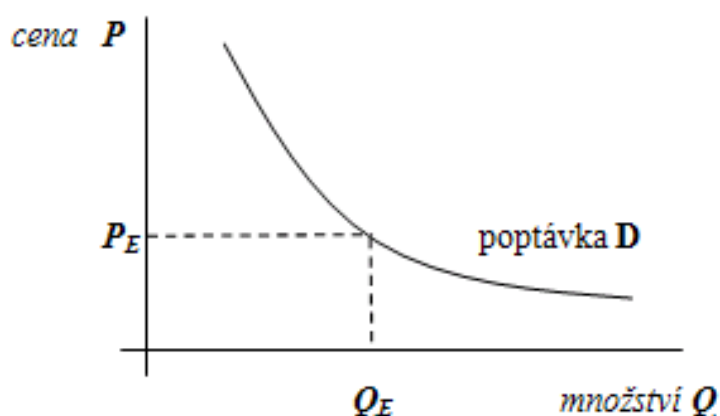
Přístup, kdy je tvorba ceny ovlivněna konkurencí na trhu. Jednotlivé subjekty trhu zjišťují na základě informačních prostředků ceny konkurence na trhu a na základě ní pak upravují vlastní cenu. [9]

- **Konkurenční ceny** – ceny stanoveny ve výši konkurenčních cen
- **Běžné tržní ceny** – ceny, které se stanovují průměrem nákladů konkurence za stejné nebo obdobné zboží

3.1.2 Poptávkově orientovaná cena

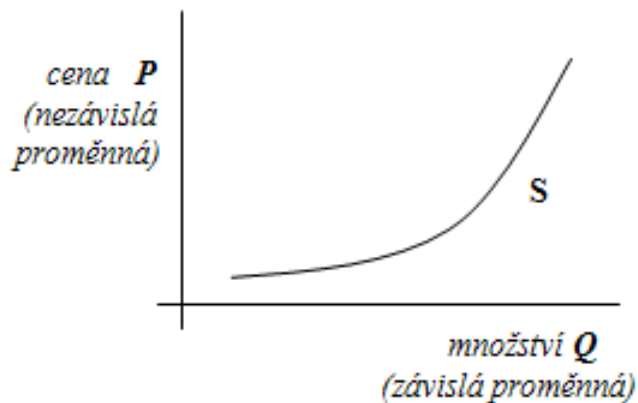
Tvorba ceny poptávkově orientovanou metodou je na základě chování poptávky trhu a zájmu zákazníka. Poptávána cena může být ovlivněna cenovou diskriminací, kdy se cena, ač stejného produktu může lišit na základě lokality, časového období nebo díky značce.

Poptávka vyjadřuje vztah mezi cenou a požadovaným množstvím, graficky lze tento vztah zobrazit pomocí poptávkové křivky. [9]



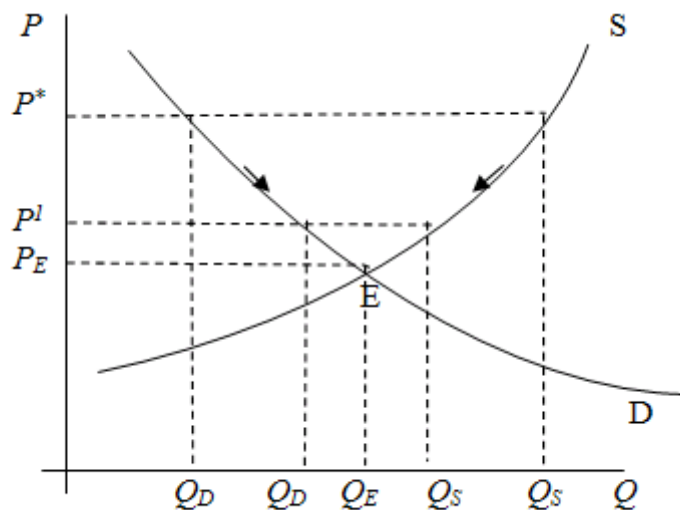
Obrázek 26 – Poptávková křivka [31]

Nabídka představuje ekonomické možnosti výrobce, kdy je určité množství dodávané na trh za určitý časový úsek při stanovených podmínkách. Graficky lze nabídku zobrazit pomocí křivky, vyjadřující závislost nabízeného zboží na ceně zboží sledovaného na trhu. [9]



Obrázek 27 – Nabídková křivka [31]

Střetnutí nabídky a poptávky vyjadřuje bod rovnováhy, kdy nastává tržní rovnováha mezi cenou a množstvím za službu či zboží. [9]



Obrázek 28 – Tržní rovnováha [31]

3.1.3 Nákladově orientovaná cena

Metoda tvorby ceny touto metodou se odvíjí od nákladů podniku, které si stanoví a poté k nim připočte zisk. [9]

3.2 Náklady

Náklady jsou spotřebou výrobních činitelů, kteří vznikají v důsledku procesu určité produkce. Celá tato produkce je zaměřena tak, aby vznikal ekonomický prospěch při vložených zdrojích a tím pádem dosažení co nejnižších nákladů. [9]

3.2.1 Druhovému členění nákladů

Klasifikace nákladů se liší s ohledem na sledovanou činnost a také dle souvislostí, díky kterým vznikají. Lze je tedy třídit dle souvisejících potřeb, které jsou zejména plánování a evidence, řízení a kalkulace v produkčním procesu. [9]

Ekonomické hledisko třídění nákladů

- *Celkové (total costs TC)* – veškeré náklady vynaložené na realizaci produkce, zobrazují informačně celkovou spotřebu a strukturu prostředků tak, aby bylo možné zajistit požadovanou produkci
- *Průměrné (average costs AC)* – náklady určené pro realizaci jednotky produkce, lze je definovat: $AC = TC/Q$, kde Q je objem produkce
- *Mezní (marginal costs MC)* – náklady rozšiřující objem produkce o danou jednotku, lze je vyjádřit: $MC = \Delta TC / \Delta Q$, kde Q je změna objemu produkce

Třídění nákladů podle druhu

- *Materiálové* – materiál spotřebovaný při hlavní i pomocné výrobě, spotřeba energie a paliv a také náklady na dopravu
- *Náklady na nakupované výrobky* – náklady související s nákupem výrobku, také opravy a údržba
- *Odpisy* – náklady spojené s odpisy základních prostředků výroby a předmětu postupné spotřeby
- *Mzdové a ostatní náklady* – náklady vynaložené na mzdy a odměny
- *Finanční náklady* – jedná se o náklady určené k placení úroků z úvěrů, daňové odvody a poplatky, pojištění, pokuty, penále a manka

Kalkulační třídění nákladů

- *Přímé* – náklady přímo související s objemem výroby (materiál, práce, služby), u kterých lze přesně stanovit množství na tzv. kalkulační jednici
- *Nepřímé* – náklady u kterých nelze objem stanovit přímo na kalkulační jednici, a proto je nutné je stanovit pomocí přírážky k rozvrhové základně podniku, jedná se o náklady společného nebo hromadného charakteru zaměřeny na více výrobků či služeb (odpisy, reklama, správní režie)

Z hlediska podmínek hospodaření

- *Jednicové* - náklady měnící se současně se změnou jednic sledované produkce
- *Režijní* – náklady související s rozsahem produkce, vztahující se k jednomu či více druhů produkce či výroby

Z hlediska formulování a řízení výrobního procesu a jeho plánování

- *Variabilní* – náklady, u kterých objem roste s objemem výroby
- *Fixní* – náklady měnící se v čase ale přímo se s objemem výroby nemění

3.3 Výnosy

Výnosy zobrazují veškeré příjmy z investice od počátečního vkladu finančních prostředků až do posledního příjmu dané investice. Rozvoj výnosů je dán charakterem struktury daného projektu, vytváří se z tržeb a z prodeje výrobků a služeb.

$$V = Q * c \quad (2)$$

Kde:

V = výnosy v Kč

Q = množství vyrobeného zboží

c = jednotková cena daného zboží

3.4 Investice

Investice lze chápat jako vynaložení určité současné hodnoty (peněžních výdajů) do dlouhodobých statků, který nyní nepřináší prospěch, ale v budoucnu lze očekávat navýšení těchto statků a docílení zisku. [10]

3.4.1 Diskontní sazba

Diskontní sazba vyjadřuje časovou hodnotu peněz, na které jsou založeny ekonomické ukazatele efektivnosti. Její vyjádření je možné jako míra výnosu, kdy jsou budoucí peněžní toky přepočítány na současnou hodnotu. Hodnocení projektu probíhá v jednotlivých letech, kdy jsou hodnoceny výnosy a náklady s ním spojené. [11]

3.4.2 Prostá doba návratnosti

Pro vložené investice je důležitá její návratnost v časovém horizontu, pro toto zjištění lze použít ukazatel doby návratnosti, díky tomuto ukazateli je pak možné zjistit dobu za kterou projekt vytvoří výnosy ve výši investovaných nákladů.

Dobu návratnosti lze definovat v případě **konstantních výnosů** v jednotlivých letech takto:

$$DN = \frac{IC}{R} \quad (3)$$

Kde:

IC = investiční náklady

R = výnosy jednotlivých let

Konstantní výnosy se u projektů skoro nevyskytují, proto se pro určení doby návratnosti využívá kumulování ročních výnosů až do výše investičních nákladů. Konečná suma načtených nákladů nebude většinou odpovídat hodnotě investice, proto se doba návratnosti vypočítá dle intervalu dvou po sobě následujících let. [11]

$$DN = \frac{\text{Počet let spodní hranice intervalu} + (R \text{ kumulované horní hranice intervalu} - IC)}{\text{Roční } R \text{ spodní hranice}} \quad (4)$$

3.4.3 Diskontní doba návratnosti

Stanovení doby návratnosti je také ovlivněno časovou hodnotou peněz, proto je potřeba diskontovat peněžní toky a sumu těchto toků porovnávat s počátečními náklady dané investice. Výpočet diskontované doby návratnosti je stejný jako v prosté době návratnosti, s tím rozdílem že v tomto případě se kumulují diskontované toky až do doby, než se budou rovnat investičním nákladům. [11]

3.4.4 Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota (Net Present Value, NPV) je investiční ukazatel projektů, hodnotící ekonomickou efektivnost projektu v delším časovém horizontu. Díky diskontování a ekonomických propočtech lze převést budoucí výnosy na současnou hodnotu (Present Value, PV). U NPV jsou pak výhodné investice s nulovou či kladnou čistou současnou hodnotou (vytváří shodný nebo vyšší výnos v porovnání s vloženými náklady), záporná hodnota NPV je pak pro hodnocení neefektivní. [11]

Výpočet současné hodnoty a čisté současné hodnoty lze definovat takto:

$$PV = \sum \frac{R_i}{(1+r)^i} \quad (5)$$

$$NPV = PV - IN \quad (6)$$

Kde:

PV = současná hodnota v Kč

R = výnosy v jednotlivých letech v Kč

i = počet let od 1 do n

r = diskontní sazba (časová hodnota peněz) v %/100

$\frac{1}{(1+r)^i}$ = diskontní faktor

NPV = čistá současná hodnota v Kč

IN = investiční náklad v Kč

3.4.5 Vnitřní výnosové procento

Vnitřní výnosové procento (Internal Rate of Return, IRR) procentní ukazatel, zjišťující hodnotu diskontní sazby, při kterém peněžní toky vytvoří NPV = 0. [11]

Stanovení hodnoty IRR lze během interpolačního vzorce:

$$IRR = r_1 + \frac{NPV^+}{|NPV^+| + |NPV^-|} \times (r_2 - r_1) \quad (7)$$

Kde:

r_1 = odhadované IRR pro kladnou hodnotu NPV

r_2 = odhadované IRR pro zápornou hodnotu NPV

4 Rozpočty a kalkulace

Jak v různých oblastech, tak i v oblasti stavebnictví je na trhu důležitým faktorem cena, která se promítá v rámci celého životního cyklu stavby. Konečnou cenu stavby lze určit různými metodami, častým a hojně používaným ukazatelem ve stavebnictví je rozpočet, který na základě sestavení výkazu výměr a dalších faktorů určí konečnou cenu stavebního díla, důležité je znát správnou technologii a konstrukci provedení díla.

4.1 Souhrnný rozpočet

Souhrnný rozpočet je sestavován pro stanovení celkové ceny stavebního díla, zahrnuje veškeré fáze výstavby od přípravy přes realizaci až k dokončení a předání stavby. Jednotlivé stavební procesy se v rozpočtu člení do kapitol – hlav. Ocenění se provádí dle charakteru a obsahu zakázky. [12]

Dle historických vyhlášek a dosavadních zvyklostí lze jednotlivé hlavy souhrnného rozpočtu dělit takto:

Hlava 01 - Projektové a průzkumné práce

Hlava 02 - Provozní soubory

Hlava 03 - Stavební objekty

Hlava 04 - Stroje a zařízení

Hlava 05 - Umělecká díla

Hlava 06 - Vedlejší náklady

Hlava 07 - Práce nestavebních organizací

Hlava 08 - Rezerva

Hlava 09 - Ostatní náklady

Hlava 10 - Vyvolané investice

Hlava 11 - Provozní náklady na přípravu a realizaci stavby

4.2 Položkový rozpočet

Jako jedna z nejpřesnějších metod ocenění stavebního díla se používá položkový rozpočet určený většinou pro dodavatele pro zjištění nabídkové ceny nebo pro investora jako předběžná cenová orientace. K určení ceny rozpočtu je nutné sestavit výkaz výměr na základě projektové dokumentace, ke kterému je přiřazena položka se specifikací, měrnou jednotkou a cenou z ceníku stavebních prací. Cena položky v rozpočtu může být obecná, kdy se jedná o obvykle používané orientační ceny v rámci trhu nebo individuálně kalkulovaná.

Položkový rozpočet je tvořen základními a vedlejšími náklady, základní náklady obsahují práce spojené s výrobou. Tyto náklady jsou pak členěny na náklady hlavní stavební výroby (HSV) a náklady přidružené stavební výroby (PSV) a dále montáž položky (M). Jednotlivé práce a činnosti jsou řazeny číselně v databázi do specifikovaných ceníků. Pro urychlení tvorby rozpočtu existují tzv. agregované položky, které obsahují více prvků v jedné položce. V případě, že v databázi není určitá položka, lze sestavit vlastní položku tzv. R – položku a poté její cenu stanovit na základě individuální kalkulace. Vedlejší náklady stavby se zjišťují odhadem nebo procentuálně z nákladu základních.

V rámci znalosti a tvorby rozpočtů v rámci jejich správnosti je vhodné celkový rozpočet doplnit o přesun hmot jak pro oddíl HSV, tak oddíl PSV a ztratné u materiálových položek. [12]

Oddíly HSP, PSV a M jsou řazeny dle klasifikace TSKP následovně:

Práce HSV

- 1 – zemní práce
- 2 – zvláštní zakládání, základy, zpevňování hornin
- 3 – svislé a kompletní konstrukce
- 4 – vodorovné konstrukce
- 5 – komunikace
- 6 – úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní otvorů
- 8 – trubní vedení
- 9 – ostatní konstrukce a práce, bourání

Práce PSV

- 71 – izolace
- 72 – zdravotně technické instalace
- 73 – ústřední vytápění
- 74 – silnoproud
- 75 – slaboproud
- 76 – konstrukce ostatní
- 77 – podlahy
- 78 – dokončovací práce
- 79 – ostatní konstrukce a práce PSV

Práce montážní

- 21 – M Elektromontáže
- 22 – M Montáže sdělovacích, signalizačních a zabezpečovacích zařízení
- 23 – M Montáže potrubí
- 24 – M Montáže vzduchotechnických zařízení
- 25 – M Povrchové úpravy strojů a zařízení prováděných při externích montážích
- 33 – M Montáže dopravních zařízení, skladovacích zařízení a vah
- 35 – M Montáže čerpadel, kompresorů a vodohospodářských zařízení
- 36 – M Montáže provozních, měřících a regulačních zařízení
- 43 – M Montáže ocelových konstrukcí
- 46 – M Zemní práce prováděné při externích montážních pracích

Na českém trhu působí v současné době několik firem disponujících programy pro sestavení položkového rozpočtu. Mezi hlavní představitele patří společnosti ÚRS Praha, a.s. s programem KROS4, pak společnost RTS, a. s. s programem BUILDpower S a společnost CALLIDA, s.r.o. s rozpočtovacím softwarem euroCALC 3.

4.3 Kalkulace ve stavebnictví

Kalkulace jsou nedílnou součástí při sestavování jednotlivých rozpočtů a je na ně kladen v rámci podniku nebo stavební společnosti důraz. Kalkulace využívá zejména dodavatelská sféra ve stavebnictví, kdy potřebuje stanovit celkovou cenu subdodávky či celkové dodávky v rámci soutěže na základě poptávky investora, který si pak vybírá z jednotlivých nabídek. [9] [12]

4.3.1 Kalkulační vzorec

Sestavení jednotlivých kalkulovaných cen v podniku je ovlivněno řízením nákladů a dalšími částmi dle specifikací a potřeb v dané firmě. Pro sestavení kalkulované ceny lze využít kalkulačního vzorce:

$$C = PN + NN + Z \quad (8)$$

Přímé náklady (PN):

- Přímý materiál (H)
- Přímé mzdy (M)
- Přímé náklady na stroje (S)
- Ostatní přímé náklady (OPN)

Nepřímé náklady (NN):

- Režie výrobní (RV)
- Režie správní (RS)

Zisk (Z)

Cena vypočtená (C)

5 Financování investičních projektů

5.1 Stavební zakázky ve stavebnictví

Produktem stavební výroby jsou různé stavební objekty ať už se jedná o novostavby, rekonstrukce, opravy anebo modernizace, pro všechny je typická zakázkovost.

5.1.1 Soukromé stavební zakázky

V případě, že je investor fyzická či obchodní firma lze hovořit o soukromé stavební zakázce, kdy vztahy mezi investorem a dodavatelem jsou řízeny dle občanského zákoníku. [13]

5.1.2 Veřejné stavební zakázky

Veřejné stavební zakázky se řídí dle zákona č. 134/2016 Sb. (Zákon o zadávání veřejných zakázek) [14]. Subjekty veřejné zakázky jsou zadavatel a jeden či více dodavatelů, kdy je stanovena realizace zakázky na základě smlouvy na dodávky, služby nebo kompletní stavební práce. Zadavatelem veřejné zakázky může být stát a jeho složky, česká národní banka, státní příspěvková organizace, územně samosprávní celek, příspěvková organizace nebo právnická osoba splňující podmínky zákona o veřejných zakázkách. [13]

Veřejné zakázky lze členit dle předpokládané hodnoty na:

- **Nadlimitní**
- **Podlimitní**
- **Malého rozsahu**

5.2 Zdroje financování stavebních zakázek

Financování stavebních zakázek lze rozdělit na:

- **Interní** – nerozdělený zisk, odpisy, dlouhodobé rezervy
- **Externí** – základní kapitál, dlouhodobé úvěry, obligace, finanční leasing, investiční dotace (dotace poskytované státem nebo EU či jinou organizací)

Typ financování se odvíjí od druhu, velikosti a složitosti specifického projektu a také dle požadavků investora.

6 Plavecký areál Zábřeh

V rámci praktické části této diplomové práce, zaměřené na bazénovou problematiku, je řešen plavecký areál v Zábřehu, který je složen z několika funkčních objektů. Objekty tohoto plaveckého areálu jsou hlavně vnitřní krytý bazén doplněný o další zázemí a venkovní koupaliště.

Tato kapitola je zaměřena na popis, charakteristiku a historii řešeného plaveckého areálu jednotlivých objektů a také na aktuální stav a provoz plaveckého areálu Zábřeh.

Hlavním cílem v této práci, je vícekriteriální srovnání možných variant **provedení bazénové vany venkovního bazénu** z více hledisek, které řeší samostatná kapitola této diplomové práce.

Hlediska pro porovnání provedení bazénové vany venkovního bazénu byla stanovena s ohledem na použitý materiál venkovních bazénů na území ČR. Porovnání jednotlivých variant je vícekriteriální, aby byl čtenář nejen seznámen s možnými variantami, ale také s faktory, které je ať už více či méně ovlivňují.

V rámci kapitoly srovnání bazénových van, kdy je také řešeno porovnání bazénové vany z finančního hlediska byly sestaveny položkové rozpočty v programu KROS4 firmy ÚRS Praha, a.s. s aktuální cenovou úrovní II/2017 jednotlivých variant rekonstrukcí a novostaveb bazénových van autorem této diplomové práce. Položkové rozpočty slouží jako podklad pro porovnání jednotlivých variant. Jednotlivé položkové rozpočty lze nalézt v přílohách této diplomové práce.

6.1 Charakteristika řešeného projektu

6.1.1 Charakteristika lokality

Řešený plavecký areál Zábřeh se nachází na okrajové části města Zábřeh na adrese Oborník 608/39, 789 01 Zábřeh. Plavecký areál obsahuje vnitřní krytý bazén na pozemku p. č. 2938/2 o výměře 2060 m² a venkovní koupaliště na p. č. 2939/1 o výměře 13687 m², samotné koupaliště pak p. č. 2939/2 o výměře 1106 m² a p. č. 2938/3 o výměře 461 m², všechny tyto pozemky jsou pak v k. ú. Zábřeh na Moravě a jsou vlastnictvím Města Zábřeh, Masarykovo náměstí 510/6, 78901 Zábřeh.

6.1.2 Charakteristika plaveckého areálu

Na své ploše Plavecký areál Zábřeh disponuje vnitřním a venkovním zázemím pro návštěvníky. V rámci krytého areálu, který je v provozu po celý rok, nabízí pro hosty plavecký nerezový bazén doplněný o menší bazén pro relaxaci a odpočinek a také saunu. Součástí budovy krytého bazénu je také fit klub. Venkovní prostory plaveckého areálu tvoří 50 m plavecký bazén doplněný o vodní atrakce a menší dětský bazén s tobogánem.



Obrázek 29 – Vstup do krytého bazénu v Zábřehu stav podzim 2017 [32]



Obrázek 30 – Vnitřní krytý bazén Zábřeh stav podzim 2017 [32]



Obrázek 31 – Vířivý relaxační bazén stav podzim 2017 [32]

6.1.3 Historie plaveckého areálu

Počátky plaveckého areálu ve městě Zábřeh sahají do roku 1975, kdy došlo k otevření krytého bazénu Zábřeh, následně pak byla roku 1983 dokončena výstavba venkovního koupaliště. V roce 1999 byl k venkovnímu dětskému bazénu přistaven tobogán.



Obrázek 32 – Historický snímek venkovního koupaliště [32]



Obrázek 33 – Dětský venkovní bazén s tobogánem [32]

Díky špatnému technickému stavu nosné konstrukce haly byl v roce 2008 celý areál uzavřen. V roce 2010 byl otevřen zrekonstruovaný vnitřní bazén s nerezovou vanou, nově s vířivkou a také zrekonstruován venkovní dětský bazén, aby mohl v letních měsících fungovat společně s bazénem krytým. Až v roce 2017 byl otevřen zrekonstruovaný venkovní plavecký bazén, který je předmětem této diplomové práce.

6.2 Rekonstrukce venkovního plaveckého bazénu

Venkovní padesátimetrový plavecký bazén byl postavený podle projektové dokumentace koncem sedmdesátých let dvacátého století. Bazén byl v nevyhovujícím technickém stavu a nesplňoval provozní požadavky. Po uzavření areálu byl od roku 2008 venkovní bazén uzavřen pro veřejnost a osm let chátral.

6.2.1 Charakteristika původního stavu

Původní venkovní plavecký 50metrový bazén měl rozměry cca. 50 x 21 m a proměnou hloubku cca. 110 až 180 cm. Bazén byl nepravidelných rozměrů a ryze plavecký o 8 drahách. Povrch bazénu byl tvořen keramickým obkladem.

Dno bazénu bylo tvořeno železobetonovou deskou, která je rozdělena na 3 dilatační celky. Podle dostupných výkresů tvaru má deska dna základní tloušťku 0,25m, v pruzích šířky 0,50 m podél všech dilatačních spár se tloušťka desky zvětšuje na 0,40 m. Beton, ze kterého byla provedena deska dna odpovídá přibližně třídě C 20/25.

Stěny bazénu měli charakter úhlových opěrných stěn (tvaru obráceného „T“). Základní tloušťka stěny byla 0,40 m, v hlubší části bazénu se při patě skokem zvětšuje na 0,55 m, v hlavě byla na delších stranách vytvarovaná do přelivového žlabu, na kratších stranách byla tvarovaná a opatřena startovními bloky. Základová část stěny měla tloušťku 0,40 m a šířku 1,8 m.

Dilatační spára byla přiznaná, po obvodu byla popraskaná. Přelivové žlaby, provedené na obou podélných stranách, byly značně narušeny mrazem a chlorem. Přelivové žlaby již v minulosti prošly opravou nekvalitním přibetonováním dna i boků žlabu. Stěny bazénu nevykazovaly viditelné vyklonění, které by bylo způsobené vlivem zemního tlaku, dna bazénů rovněž nevykazovaly žádné zjevné deformace. [13]



Obrázek 34 – Původní venkovní bazén stav před rekonstrukcí [32]



Obrázek 35 – Havarijní stav venkovního bazénu stav před rekonstrukcí [33]

6.2.2 Návrh variant rekonstrukce venkovního bazénu

Původní venkovní plavecký 50 m bazén lze z hlediska možných variant rekonstruovat do několika nových různorodých variant, pro které budou nutné opravy z velké části totožné.

Konstrukce původního plaveckého bazénu se z velké většiny zachová a nová konstrukce se provede do stávajícího bazénu. Vybourají se vrchní části podélných stěn (těsně pod úroveň konstrukce nových přelivových žlábků).

Původní dno bazénu se po odstranění nepřídržné části obkladu vyrovná do potřebné úrovně cementovým potěrem, při větší tloušťce betonovou mazaninou a všude, kde bude potřebná vyrovnávací vrstva bude mít větší tloušťku než 0,10 m, provede se hutněný vyrovnávací štěrkopískový podsyp uzavřený podkladní betonovou mazaninou tloušťky 50 mm. Podsyp je navržený z vhodného zhutnitelného materiálu – štěrkopísek.

Konstrukce dna bazénu bude oddělená od podkladní betonové mazaniny separační vrstvou z obyčejného asfaltového pásu a boky od stávajících stěn vrstvou pěnového polystyrenu.

Povrchy stávajících stěn se vyspraví, dobetonují se nebo se dozdí z betonových cihel. Konstrukce bazénu je navržená z monolitického železobetonu. Deska dna je navržená tloušťky 0,30 m, stěny tloušťky 0,22 m. [14]

Řešení samotné bazénové vany záleží na požadavcích investora a využití bazénu.

Možné varianty rekonstrukce pak řeší samostatná kapitola této diplomové práce.

6.2.3 Realizovaná rekonstrukce venkovního bazénu

Realizovaná rekonstrukce původního venkovního bazénu začala na podzim roku 2016 a byla dokončena před letní sezonou 2017. Původní využití bazénu bylo změněno z čistě plaveckého na víceúčelový.

Nový bazén je rozdělen na plaveckou část o 4 drahách délky 50 m s odrazovými bloky na obou stranách a na rekreační část doplněnou o atrakce (plováky - překážková dráha, houpací jeskyně, hříbek s tryskami, masážní sedáky a masážní lehátka). Obě poloviny bazénu jsou pak oddělné zdi s horní hranou 200 mm nad povrchem. Konečný navržený povrch bazénu je bazénová folie modré barvy.

Mimo rekonstrukci bazénové vany a technologie s bazénem spojenou byly v rámci exteriéru rekonstruovány opalovací stupně a brodítko a také přistavěn sklad lehátek a budova plavčků.



Obrázek 36 – Konečná podoba rekonstrukce venkovního bazénu bazén léto 2017 [32]

7 Porovnání variant realizace bazénové vany

7.1 Porovnání vlastností bazénových van s ohledem na životní cyklus

V případě rozhodnutí ať už o výstavbě či rekonstrukci bazénu je nutné si vybrat z jakého materiálu daný bazén bude realizován a rizika s ním spojená. V rámci České republiky se lze setkat s různými provedeními venkovního bazénu, lišící se tvarem, rozměry, použitou technologií i materiálem jednotlivých vrstev bazénové vany. Mezi nejčastěji používané povrchové materiály bazénových van patří:

- a) Těžká bazénová fólie (**dále v této diplomové práci pouze jako fólie**)
- b) Keramický či Mozaikový obklad
- c) Nerez

Porovnání jednotlivých variant může být různorodé, záleží zejména na požadavcích a podmínkách investora.

Tabulka 1 – Porovnání vybraných vlastností bazénů dle použitých materiálů [34]

	Nerez	Obklad	Fólie
Investiční náklady	vysoké	vysoké	nízké
Stavební náklady	nízké	vysoké	vysoké
Doba realizace	krátká	dlouhá	dlouhá
Mechanická odolnost	vysoká	nízká	nízká
Opravitelnost	bez komplikací	komplikovaná	malá (špatný vzhled)
Čistění stěn a dna	lehké	složité	složité
Trvanlivost	neomezeně	nízká	nízká
Rozšíření bazénu	bezproblémové	nákladné	nákladné

Jak je z tabulky patrné, i přes vysoké počáteční náklady se jako nejvýhodnější varianta z hlediska životnosti bazénu jeví nerezová bazénová vana.

7.2 Porovnání vlastnosti bazénových van s ohledem na životnost

Mezi další faktory výběru bazénové vany zajímá investora jeho životnost, ideální volba materiálu je pak taková, aby celková životnost bazénu byla co největší.

Tabulka 2 – Porovnání vlastností materiálu bazénových van dle životnosti [36]

Typ Bazénu	Předpokládána doba životnosti [let]
Bazény z těžké folie	30 +
Bazény s keramickým obkladem	25 +
Nerezové bazény	30 +
Bazény s tenkou folii	5 +
Plechové bazény	10 +

Při zvoleném hodnotícím kritériu životnosti se jeví jako nejlepší varianta bazény z těžkých folii a nerezové bazény, proto se i v dnešní době opouští od keramických obkladů pro venkovní bazény v případě novostaveb. Bazény s tenkou folii či plechové bazény se u velkých veřejných bazénů nevyužívají, bylo by to značně neefektivní.

7.3 Porovnání vlastnosti bazénových van s ohledem na bezpečnost

Dalším hodnotícím kritériem bazénových van byla zvolena bezpečnost vany jako celku.

Z hlediska bezpečnosti je nejvíce efektivní použití bazénové folie, proto je nejčastěji zastoupena u dětských bazénů, aby bylo riziko případného úrazu co nejmenší. Pro větší plavecké bazény pak nerezová vana, která by při správné realizaci neměla obsahovat žádné ostré hrany. Jako nejméně vhodná varianta bazénové vany z hlediska bezpečnosti je pak použití keramického nebo mozaikového obkladu, kdy se jednotlivé dlaždice mohou odlepit, prasknout či se jinak poškodit a mohou způsobit zranění návštěvníků bazénu.

7.4 Porovnání bazénových van s ohledem na modifikovatelnost atrakcí

V případě novostavby venkovního bazénu není modifikovatelnost tak zásadním faktorem, samotná výstavba bazénu se řídí projektem výstavby, který už má daný tvar a funkci bazénu. Celkový návrh varianty se řeší většinou ve fázi přípravy a během stavby pak k zásadním změnám nedochází.

Jiná situace nastává v případě funkčního plaveckého bazénu, kdy se investor rozhodne doplnit bazén o atrakce či jiné prvky, který z plaveckého udělají bazén víceúčelový. V případě doplnění bazénu o atrakce se nejlépe hodí nerezové provedení bazénové vany, kdy se atrakce navaří či namontují na dno či stěny bazénu a v krátkém období je možné obnovit provoz. Horší situace nastává u foliových bazénů, kdy je nutné po doplnění bazénu o atrakce místa doplnit folii, případně původní nahradit novou a poté bazén strádá na estetickém hledisku. Nejméně vhodnou variantou doplnění bazénu o atrakce je keramický či mozaikový obklad, kdy se po doplnění bazénu o atrakce musí obložit obkladem větší úseky bazénu, a i zde je pak horší estetické hledisko na úkor atrakcí.

7.5 Porovnání bazénových van z finančního hlediska

Cílem této podkapitoly je porovnat alternativní varianty rekonstrukce a využití venkovního plaveckého areálu Zábřeh z finančního hlediska.

V rámci srovnání jednotlivých variant je venkovní bazén Zábřeh zachován jako **ryze plavecký**.

Pro co nejefektivnější srovnání alternativních variant rekonstrukce byly aplikovány možné odlišnosti **pouze na bazénovou vanu**, kdy je většina stavebních prací společná, ale liší se ve využití materiálu, detailní změny jsou pak vidět v rámci položkových rozpočtů uvedených v přílohách této diplomové práce.

Mimo to lze variantu rekonstrukce porovnat s výstavbou zcela nového venkovního bazénu na zelené louce.

7.5.1 Charakteristika řešených variant bazénových van

V rámci akce „Rekonstrukce venkovního plaveckého bazénu Zábřeh“ byl původní plavecký bazén přestavěn na moderní víceúčelový, v případě, že by zůstal využit jako plavecký se nabízí alternativní porovnání variant bazénových van z hlediska použitého materiálu.

Tabulka 3 – Charakteristika řešených variant bazénových van [vlastní]

	Původní varianta	Nová varianta
Varianta 1	Obklad	Folie
Varianta 2		Obklad
Varianta 3		Mozaika
Varianta 4		Nerez
Varianta 5	Folie	Folie
Varianta 6		Obklad
Varianta 7		Mozaika
Varianta 8		Nerez
Varianta 9	Mozaika	Folie
Varianta 10		Obklad
Varianta 11		Mozaika
Varianta 12		Nerez
Varianta 13	Nerez	Folie
Varianta 14		Obklad
Varianta 15		Mozaika
Varianta 16		Nerez
Varianta 17	Novostavba	Folie
Varianta 18		Obklad
Varianta 19		Mozaika
Varianta 20		Nerez

7.5.2 Stanovení nákladů venkovního bazénu

Mimo investiční náklady stanovené pomocí položkového rozpočtu do výstavby či rekonstrukce bazénu musí investor počítat po dokončení stavby s náklady spojené s provozem a údržbou bazénu po celý rok.

Tabulka 4 – Roční náklady venkovního bazénu z provozu [35]

Roční náklady venkovního bazénu	Cena [Kč]
Zazimování bazénu	20 000 Kč - 30 000 Kč
Provoz bazénu (chod a údržba)	930 000 Kč
Celkové roční náklady	955 000 Kč

Celková suma ročních nákladů byla zjištěna přímo od provozovatele plaveckého areálu Zábřeh. Je zřejmé, že se tato suma nákladů bude lišit v jednotlivých letech vlivem počasí a také návštěvností. Na základě těchto faktů bude také provoz bazénu odlišný, nicméně pro další výpočty uvedené v této práci bude brána tato částka jako konstantní v jednotlivých letech.

7.5.3 Stanovení výnosů z provozu venkovního bazénu

Od každého realizovaného projektu jako je venkovní bazén či jiný projekt určený pro veřejnost se očekává pokrytí vložené investice a následný zisk z provozu.

Největší příjem bazénu je během letních měsíců, kdy je návštěvnost venkovních bazénů největší. Řešený plavecký bazén má obdélníkový rozměr 50 m x 21 m, tedy celkovou plochu 1050 m². Dle vyhlášky č.97/2014 Sb. (Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 238/2011 Sb., o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch) [15] uvažujeme s plochou na jednoho uživatele 5,0 m² na plavce, kapacita venkovního plaveckého bazénu činí tedy 210 osob. [14]

Tabulka 5 – Stanovení návštěvnosti venkovního areálu [vlastní]

Stanovení návštěvnosti venkovního plaveckého areálu	Počet osob
Maximální počet lidí v plaveckém bazénu	210
Předpokládaná kapacita lidí v areálu	250
Předpokládaná průměrná denní návštěvnost	200
Předpokládaná průměrná měsíční návštěvnost	6000
Předpokládaná průměrná návštěvnost za období červen - září	24 000

Mimo venkovní plavecký bazén je součástí areálu také venkovní dětský bazén, proto byl započítán do kapacity a návštěvnosti plaveckého areálu a dále pak stanovena návštěvnost areálu. Pro průměrnou návštěvnost byl zahrnut fakt počtu obyvatel dané obce.

Mimo příjmy z prodeje vstupenek návštěvníků má provozovatel v rámci areálu reklamní bannery určené k reklamě na venkovním oplocení, šatnách atd., proto i tyto reklamní plochy jsou započítány do stanovení celkových příjmů.

Tabulka 6 – Stanovení příjmu z reklam venkovních ploch [37]

Stanovení příjmu z reklam venkovních ploch	Cena [Kč]
Zed' venkovního areálu - potištěná textilie	68 000 Kč
Stěny převlékáren	3 000 Kč
Plot areálu	4 000 Kč
Celková cena reklamy venkovních ploch na 1 rok	75 000 Kč

Tabulka 7 – Roční příjmy venkovního bazénu [vlastní]

Roční příjmy venkovního bazénu	Cena [Kč]
Návštěvnost při průměrné sazbě 70 Kč/osoba	1 680 000 Kč
Pronájem reklamních ploch v areálu	75 000 Kč
Celkový roční příjem	1 755 000 Kč

Celková suma ročních příjmů byla stanovena na základě celkové návštěvnosti venkovního plaveckého areálu a zároveň byl brán v potaz příjem z reklamních ploch v rámci venkovního areálu. Je zřejmé, že i tato suma příjmů se bude díky různým vlivům lišit v jednotlivých letech, nicméně pro další výpočty uvedené v této diplomové práci bude brána jako konstantní v jednotlivých letech.

7.5.4 Stanovení hospodářského výsledku bazénu za jeden rok

Tabulka 8 – Stanovení hospodářského výsledku za jeden rok [vlastní]

Roční výsledek hospodaření venkovního bazénu	Cena [Kč]
Celkové roční výnosy	1 755 000 Kč
Celkové roční náklady	955 000 Kč
Výsledek hospodaření za 1 rok	800 000 Kč

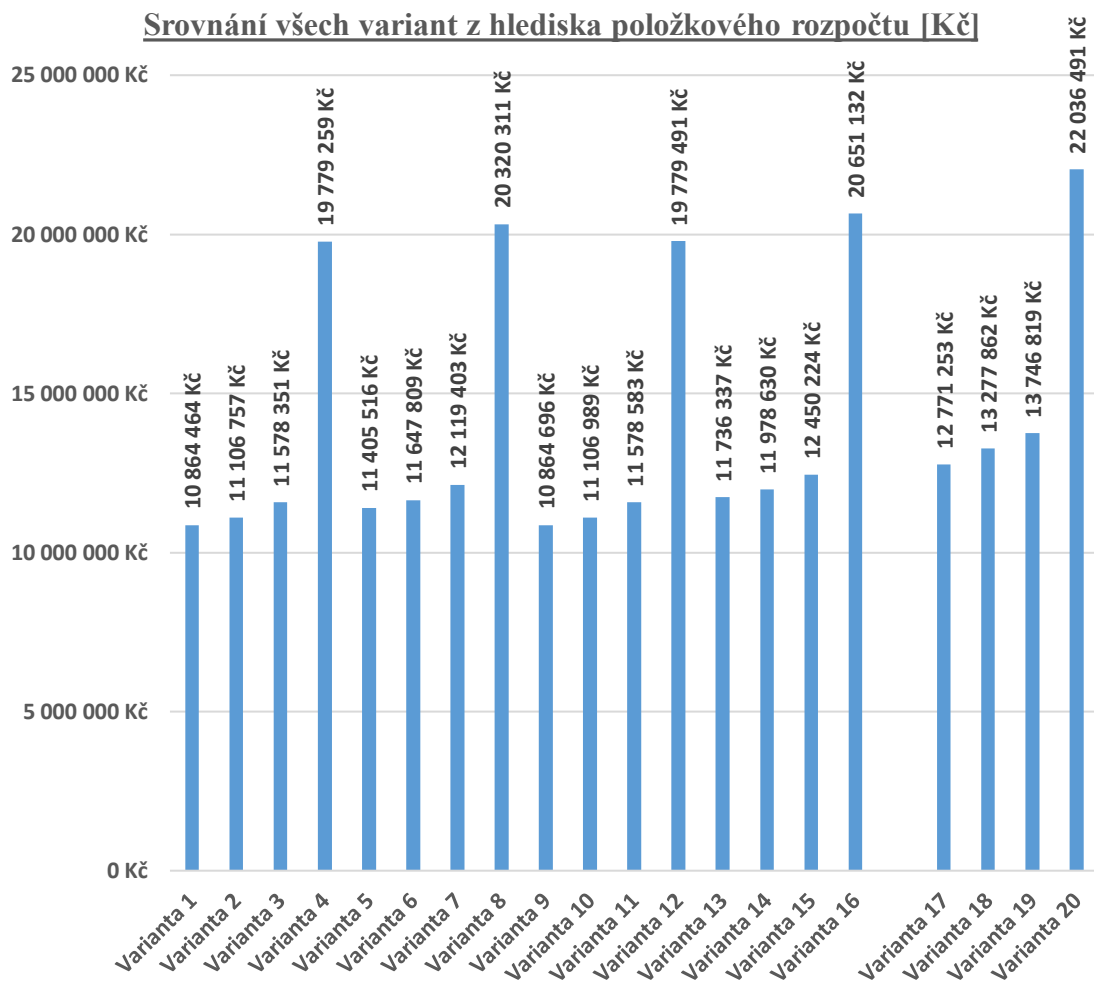
Výsledek hospodaření jednotlivých let je brán jako konstantní rozdíl výnosů a nákladů, tedy částka **800 000 Kč/rok**.

7.5.5 Srovnání variant z hlediska položkového rozpočtu

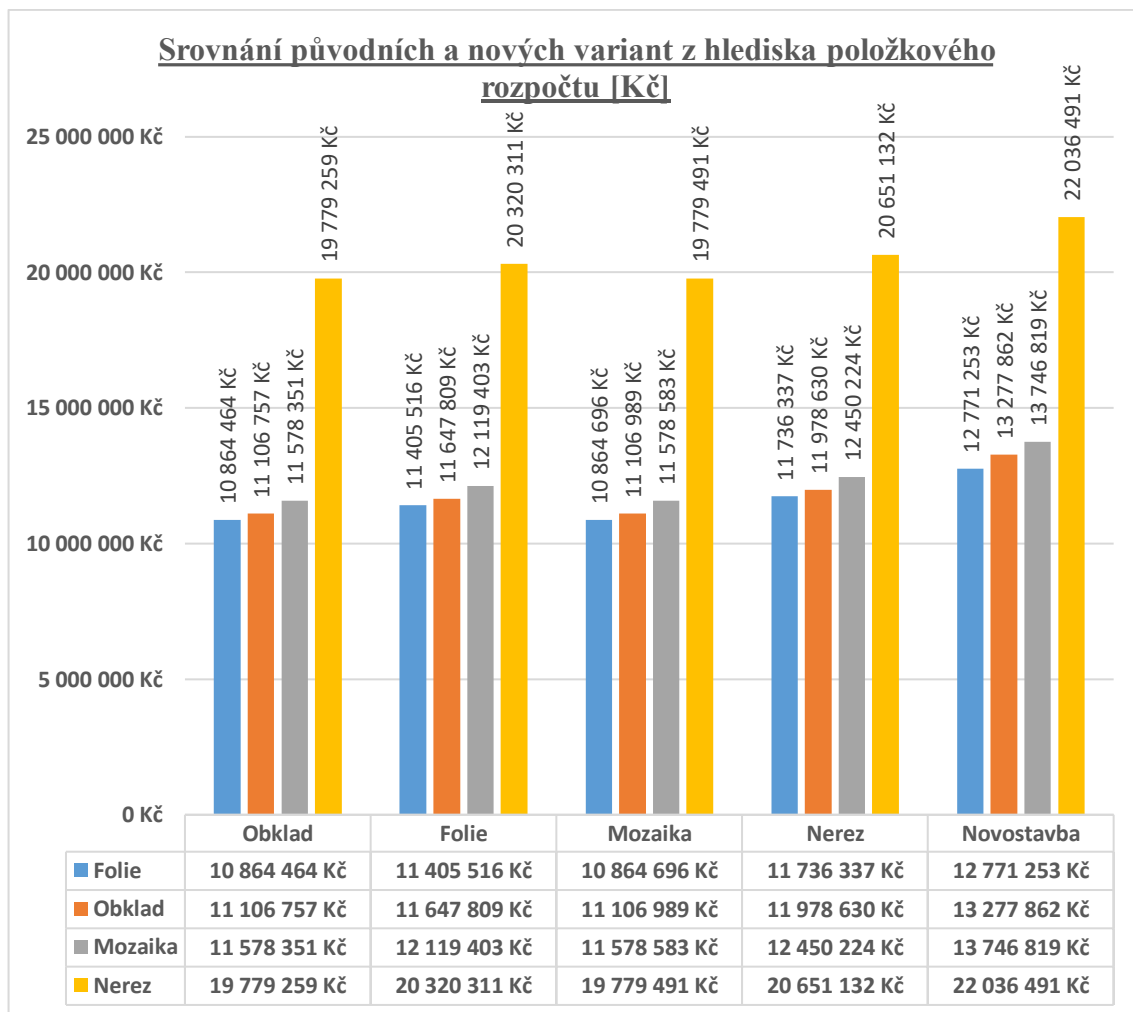
Pro všech 20 variant byl sestaven položkový rozpočet ať už rekonstrukce či novostavby v programu KROS4 firmy ÚRS Praha, a.s. s aktuální cenovou úrovní II/2017. Všech 16 variant rekonstrukce vycházelo ze skutečného projektu rekonstrukce plaveckého areálu Zábřeh, kdy měli větší část prací společnou, zejména bourací práce a příprava podkladu pro jednotlivé varianty bazénových van. V rámci novostavby bylo uvažováno s podobnou skladbou a velikosti bazénů na zelené louce. Jednotlivé varianty se pak odlišují konečnou přípravou podkladu a také technologií provádění, detailní skladby lze nalézt v přílohách této diplomové práce. Detailní popis položek a stavebních prací řešených v rámci jednotlivých variant položkových rozpočtů lze nalézt také v přílohách této diplomové práce.

Tabulka 9 – Srovnání variant z hlediska položkového rozpočtu [vlastní]

	Původní varianta	Nová varianta	Cena bez DPH [Kč]
Varianta 1	Obklad	Folie	10 864 464 Kč
Varianta 2		Obklad	11 106 757 Kč
Varianta 3		Mozaika	11 578 351 Kč
Varianta 4		Nerez	19 779 259 Kč
Varianta 5	Folie	Folie	11 405 516 Kč
Varianta 6		Obklad	11 647 809 Kč
Varianta 7		Mozaika	12 119 403 Kč
Varianta 8		Nerez	20 320 311 Kč
Varianta 9	Mozaika	Folie	10 864 696 Kč
Varianta 10		Obklad	11 106 989 Kč
Varianta 11		Mozaika	11 578 583 Kč
Varianta 12		Nerez	19 779 491 Kč
Varianta 13	Nerez	Folie	11 736 337 Kč
Varianta 14		Obklad	11 978 630 Kč
Varianta 15		Mozaika	12 450 224 Kč
Varianta 16		Nerez	20 651 132 Kč
Varianta 17	Novostavba	Folie	12 771 253 Kč
Varianta 18		Obklad	13 277 862 Kč
Varianta 19		Mozaika	13 746 819 Kč
Varianta 20		Nerez	22 036 491 Kč



Obrázek 37 – Graf srovnání všech variant z hlediska položkového rozpočtu [vlastní]



Obrázek 38 – Graf srovnání původních a nových variant z hlediska položkového rozpočtu [vlastní]

a) Nejlevnější varianty

Jak je patrné z tabulky č. 9 a obrázků č. 37 a 38 tak v rámci srovnání rekonstrukcí z hlediska položkového rozpočtu byla vždy nejlevnější rekonstrukce z původní varianty na novou variantu, řešení bazénové vany s těžkou folií. Tento faktor je dán zejména tím, že bazénová folie nevyžaduje tolik podkladních vrstev jako například bazén tvořený obkladem či mozaikou, pod samotnou folii stačí pouze geotextilie na vyrovnaném podkladu. V případě řešení venkovního bazénu jako novostavba byla také nejlevnější varianta řešení bazénové vany těžká folie.

b) Nejdražší varianty

Z hlediska porovnání jednotlivých variant rekonstrukcí se jako nejdražší ukázalo použití nerez pro bazénovou vanu. Tento faktor je dán zejména cenou samostatného nerez, a hlavně výrobou jednotlivých nerezových prvků pro břehy, dno, žlaby a vzájemné ukotvení a navaření. V případě použití nerezové vany pro novostavbu se ukázalo taktéž, že bazénová nerezová vana je nejdražší.

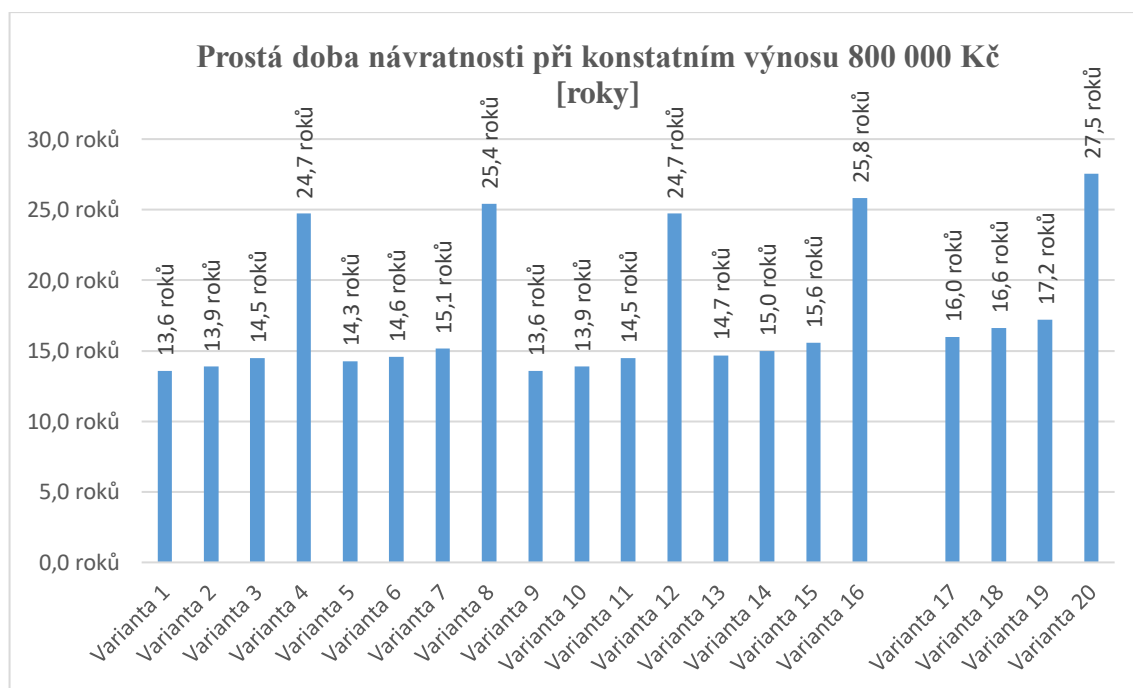
c) Ostatní varianty

Mezi ostatní varianty, které byly použity do srovnání v rámci položkového rozpočtu a zároveň mohly být z konstrukčního hlediska použity na velikost řešeného bazénu byly keramický obklad a mozaika. Dílčí skladby těchto materiálů se od sebe zásadně neodlišovaly, avšak z hlediska pracnosti jsou oba tyto materiály náročnější oproti ostatním ať už v samotné pokládce či bourání což ovlivnilo konečnou cenu. V porovnání mezi sebou je náročnější obložení bazénové vany mozaikou než keramickým obkladem ať už v případě rekonstrukce tak v případě novostavby z hlediska pracnosti.

7.5.6 Srovnání jednotlivých variant pomocí doby návratnosti prostou metodou

Další srovnávací faktor pro porovnání jednotlivých variant byla zvolena doba návratnosti jednotlivých investic. V případě, že investor nemá finanční prostředky nebo nemá zajištěny dotace pro stavbu je vhodné si vzít úvěr.

Stanovení konkrétní doby návratnosti bylo zjištěno jak orientačně podle základního vzorce, tak přes diskontní faktory z důvodu, že není možné předem vědět jednotlivou míru inflace.



Obrázek 39 – Graf srovnání řešených variant z hlediska prosté doby návratnosti [vlastní]

Tabulka 10 – Srovnání variant z hlediska prosté doby návratnosti [vlastní]

	Původní varianta	Nová varianta	Cena bez DPH [Kč]	Výnosy za rok [Kč]	DN prostou metodou [roky]
Varianta 1	Obklad	Folie	10 864 464 Kč	800 000 Kč	13,6 roků
Varianta 2		Obklad	11 106 757 Kč	800 000 Kč	13,9 roků
Varianta 3		Mozaika	11 578 351 Kč	800 000 Kč	14,5 roků
Varianta 4		Nerez	19 779 259 Kč	800 000 Kč	24,7 roků
Varianta 5	Folie	Folie	11 405 516 Kč	800 000 Kč	14,3 roků
Varianta 6		Obklad	11 647 809 Kč	800 000 Kč	14,6 roků
Varianta 7		Mozaika	12 119 403 Kč	800 000 Kč	15,1 roků
Varianta 8		Nerez	20 320 311 Kč	800 000 Kč	25,4 roků
Varianta 9	Mozaika	Folie	10 864 696 Kč	800 000 Kč	13,6 roků
Varianta 10		Obklad	11 106 989 Kč	800 000 Kč	13,9 roků
Varianta 11		Mozaika	11 578 583 Kč	800 000 Kč	14,5 roků
Varianta 12		Nerez	19 779 491 Kč	800 000 Kč	24,7 roků
Varianta 13	Nerez	Folie	11 736 337 Kč	800 000 Kč	14,7 roků
Varianta 14		Obklad	11 978 630 Kč	800 000 Kč	15,0 roků
Varianta 15		Mozaika	12 450 224 Kč	800 000 Kč	15,6 roků
Varianta 16		Nerez	20 651 132 Kč	800 000 Kč	25,8 roků
Varianta 17	Novostavba	Folie	12 771 253 Kč	800 000 Kč	16,0 roků
Varianta 18		Obklad	13 277 862 Kč	800 000 Kč	16,6 roků
Varianta 19		Mozaika	13 746 819 Kč	800 000 Kč	17,2 roků
Varianta 20		Nerez	22 036 491 Kč	800 000 Kč	27,5 roků

Z obrázku č. 39 a tabulky č. 10 je patrné, že prostá doba návratnosti je **nejvyšší** u projektů s vysokými investičními náklady, v řešeném projektu to jsou bazénové vany z nerezky ať už se jedná o rekonstrukci či novostavbu. Doba návratnosti u rekonstrukcí z původních variant na nové varianty, kdy byly materiálem bazénové vany folie, obklad či mozaika se mezi sebou lišila v řádu několika měsíců.

V případě novostavby venkovního bazénu byla také nejvyšší doba návratnosti u bazénu z nerezové vany a ostatní varianty se mezi sebou lišily taktéž v řádu několika měsíců. Rekonstrukce v porovnání s novostavbami z hlediska prosté doby návratnosti byly přibližně o 2 roky dříve než novostavba v jednotlivých materiálových variantách.

Výnosy pro jednotlivé roky byly stanoveny konstantní částkou 800 000 Kč, její stanovení je určeno viz. tabulka č. 8. Výnosy by se mohly lišit u jednotlivých variant v případě, že by se nejednalo o ryze plavecký bazén, jak řeší tato diplomová práce, ale o víceúčelový, kdy by byly výnosy vyšší z hlediska doplnění venkovního bazénu o atrakce nebo kdyby byly známy přesné výnosy z minulých let, které nebyly stanoveny díky uzavření areálu od roku 2008 až do jeho znovuotevření v roce 2017. V rámci tohoto srovnání by byla návratnost dříve, než se v jednotlivých variantách dosáhne předpokládané životnosti (25 let u obkladů a 30let u folie a nerezky).

7.5.7 Srovnání jednotlivých variant pomocí doby návratnosti diskontovanou metodou

Výpočet prosté doby návratnosti není zcela přesný, jelikož není ovlivněn inflací v jednotlivých letech, proto mimo toto srovnání byla použito stanovení doby návratnosti diskontovanou metodou.

Porovnání kumulovaných výnosů je v jednotlivých letech při konstantním R_n s různými diskontními sazbami pro diskontní faktor (1 %, 3 %, 5 %, 7 %, 10 %).

Tabulka 11 – Kumulované výnosy jednotlivých let [vlastní]

Kumulované výnosy jednotlivých let s konstantním výnosem 800 000 Kč/rok					
Rok	Diskontní faktory				
	1 %	3 %	5 %	7 %	10 %
1	792 079 Kč	776 699 Kč	761 905 Kč	747 664 Kč	727 273 Kč
5	3 882 745 Kč	3 663 766 Kč	3 463 581 Kč	3 280 158 Kč	3 032 629 Kč
10	7 577 044 Kč	6 824 162 Kč	6 177 388 Kč	5 618 865 Kč	4 915 654 Kč
15	11 092 042 Kč	9 550 348 Kč	8 303 726 Kč	7 286 331 Kč	6 084 864 Kč
20	14 436 442 Kč	11 901 980 Kč	9 969 768 Kč	8 475 211 Kč	6 810 851 Kč
25	17 618 525 Kč	13 930 518 Kč	11 275 156 Kč	9 322 867 Kč	7 261 632 Kč
30	20 646 167 Kč	15 680 353 Kč	12 297 961 Kč	9 927 233 Kč	7 541 532 Kč

Na základě konstantních výnosů byly stanoveny kumulované výnosy pro jednotlivé roky, kdy tabulka zobrazuje hodnocení po 5 ti letech. Zásadním kritériem návratnosti investice byla stanovená životnost materiálu bazénové vany, která je 25 let u obkladů a mozaiky a 30let u folie a nerez.

Tabulka 12 – DN Kumulovaná pro rekonstrukci z obkladu na nové varianty [vlastní]

	Původní varianta	Nová varianta	Životnost	DN Kumulovaná při DF 1 % [roky]	DN Kumulovaná při DF 3 % [roky]	DN Kumulovaná při DF 5 % [roky]	DN Kumulovaná při DF 7 % [roky]
Varianta 1	Obklad	Folie	30 let	14,7 roku	17,2 roku	23,2 roku	Nenávratnost do 30 ti let
Varianta 2		Obklad	25 let	15,7 roku	18,4 roku	24,2 roku	Nenávratnost do 25 ti let
Varianta 3		Mozaika	25 let	16,2 roku	19,3 roku	Nenávratnost do 25 ti let	Nenávratnost do 25 ti let
Varianta 4		Nerez	30 let	28,2 roku	Nenávratnost do 30 ti let	Nenávratnost do 30 ti let	Nenávratnost do 30 ti let

Tabulka 13 – Optimální vnitřní výnosové procento v závislosti na životnost [vlastní]

	Původní varianta	Nová variant	Životnost	IRR optimum dle životnosti
Varianta 1	Obklad	Folie	30 let	6,86 %
Varianta 2		Obklad	25 let	5,92 %
Varianta 3		Mozaika	25 let	5,46 %
Varianta 4		Nerez	30 let	1,59 %
Varianta 5	Folie	Folie	30 let	6,36 %
Varianta 6		Obklad	25 let	5,39 %
Varianta 7		Mozaika	25 let	4,96 %
Varianta 8		Nerez	30 let	1,39 %
Varianta 9	Mozaika	Folie	30 let	6,86 %
Varianta 10		Obklad	25 let	5,92 %
Varianta 11		Mozaika	25 let	5,45 %
Varianta 12		Nerez	30 let	1,59 %
Varianta 13	Nerez	Folie	30 let	6,06 %
Varianta 14		Obklad	25 let	5,09 %
Varianta 15		Mozaika	25 let	4,68 %
Varianta 16		Nerez	30 let	1,27 %
Varianta 17	Novostavba	Folie	30 let	5,24 %
Varianta 18		Obklad	25 let	4,02 %
Varianta 19		Mozaika	25 let	3,67 %
Varianta 20		Nerez	30 let	0,81 %

Pro stanovení optimální diskontní sazby, kdy by bylo $NPV = 0$, čili návratnost do stanovené doby a projekt přínosem, byly vypočítány vnitřní výnosové procenta IRR jednotlivých variant v závislosti na celkové životnosti.

Z tabulky č. 12 je patrné, že doba návratnosti investic za pomoci metody kumulovaných výnosů je vyšší než v případě metody prosté doby návratnosti. Zároveň, lze z tabulky č. 12 porovnat diskontní sazby zvolené (1 %, 3 %, 5 %, 7 %, 10 %) s diskontními sazbami optimálními v tabulce č. 13. Tabulka č. 12 pak ukazuje, že návratnost investice ve variantách č. 1–4, kdy se jedná o rekonstrukci původního keramického obkladu na nové varianty, je možná pouze u některých variant a při zvolených diskontních sazbách. **Pro investora je optimální stanovení sazby 1 % v případě samofinancování. Pokud by si na investici vzal úvěr pak musí počítat s 5 % sazbou pro stanovení doby návratnosti. Pro to, aby byla návratnost investice možná dříve, než se naplní její životnost bylo by nutné mít jednotlivé diskontní sazby nastavené ve výši vnitřního výnosového procenta a nižší. Toto shrnutí je patrné z tabulek č. 12 a č. 13, proto nebyly stanoveny kumulované doby návratnosti pro ostatní varianty č. 5-20, které mají vyšší investiční náklady. V případě vyšších výnosů by byla návratnost rychlejší, ale i v tomto případě by nemusela být návratnost investičních nákladů splněna do naplnění její životnosti ať už v případě rekonstrukce či novostavby.**

8 Závěr

Tato diplomová práce v teoretické části seznamuje čtenáře s bazénovou problematikou a výstavbou bazénů z různých hledisek, dále se pak zabývá ekonomickými faktory a ukazateli, kde jsou klíčovými investice a tvorba ceny pro aplikaci v praktické části této diplomové práce, pak rozpočty a kalkulacemi a závěrem financování investičních projektů.

V rámci praktické části této diplomové práce je v této diplomové práci řešen plavecký areál Zábřeh, konkrétně jeho venkovní veřejný 50 m bazén, který byl pro účely této diplomové práce řešen jako **ryze plavecký** v této práci, ač je reálně víceúčelový.

Cílem této diplomové práce bylo **vícekritériální srovnání možných variant provedení bazénové vany venkovního bazénu** z více hledisek. Kritéria hodnocení byla aplikována jak obecně, tak na konkrétní venkovní bazén řešený v této práci. V rámci řešení bazénových van byly zvoleny používané materiály bazénových van v ČR pro venkovní bazény: folie, keramický a mozaikový obklad a nerez.

Z použitých srovnání je patrné, že nejlevnější variantou je použití bazénové folie ať už v rámci rekonstrukce či novostavby, proto je její zastoupení v rámci bazénů v ČR nejhojnější i proto byla tato varianta použita ke skutečné realizaci venkovního plaveckého areálu Zábřeh.

Bazény s keramickým či mozaikovým obkladem nejsou v dnešní době pro venkovní provoz tak často budovány, ač se s nimi dá setkat ještě v mnoha areálech. Nevýhodou tohoto typu je hlavně komplikovaná opravitelnost a čištění bazénových stěn a dna, proto i z tohoto důvodu tato varianta nebyla ke skutečné realizaci vybrána.

Nejvhodnějším a nejdražším kandidátem z hlediska prvotních investičních nákladů pro venkovní bazény je použití nerezové vany, kdy je tento materiál velmi odolný vůči vnějším vlivům a také nejlépe vhodný na údržbu. Tato varianta nebyla vybrána z důvodu velkých investičních nákladů, kdy nelze očekávat návratnost investice v rámci naplnění životnosti a zafinancována pouze z venkovního provozu v letních měsících.

V rámci této diplomové práce, kdy byl venkovní bazén řešený jako ryze plavecký se jeví nejvhodnější použití bazénové folie. I v případě skutečně realizované varianty, tzn. víceúčelový bazén doplněný o atrakce se jeví jako nejvhodnější použití bazénové vany z folie, kdy při obou variantách je možná návratnost investice do naplnění životnosti 30let. V případě, že by se jednalo o velký aquapark s množstvím atrakcí s několika bazény bylo by možné použití nerezové vany, kdy lze předpokládat rychlou dobu návratnosti díky vysoké návštěvnosti areálu doplněného o množství atrakcí.

Tato diplomová práce řešila **pouze venkovní bazén**, který byl rekonstruován v roce 2017 proto mohlo být stanovení výnosů a nákladů zkreslující, kdy nebylo možné porovnat jednotlivé roky provozu předchozích let od jeho uzavření v roce 2008. Taktéž položkové rozpočty jednotlivých variant byly v orientačních databázových cenách s aktuální cenovou úrovní II/2017 pro srovnání. V případě realizace, kdy by byla vyhlášena veřejná soutěž na zhotovitele, by byly ceny výrazně menší a doba návratnosti počáteční investice kratší.

9 Seznam použitých zdrojů

9.1 Literatura a elektronické zdroje

- [1] Pohled do historie wellness. *Bazénová chemie Vířivé-bazény.cz* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <https://www.virive-bazeny.cz/pohled-do-historie-wellness/>
- [2] KAJLÍK, Vladimír. *České lázně a lázeňství*. Praha: MMR ČR, 2007. ISBN 978-80-239-9330-1.
- [3] ŠŤASTNÝ, Bohumil. *Stavba a provoz bazénů*. Praha: ABF-ARCH, 2003. ISBN 80-86165-56-6.
- [4] NOVÝ M., NOVÁKOVÁ J., WALDHANS M. *Projektové řízení staveb I*. VUT FAST ÚSEŘ, 217s., Brno 2008.
- [5] NOVÝ M., NOVÁKOVÁ J., WALDHANS M. *Projektové řízení staveb II*. VUT FAST ÚSEŘ, 233s., Brno 2006.
- [6] Bazény pro zdravotnictví [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: http://www.bazeny-wellness.cz/pages/clanky/osveta/bazen_zdravotnictvi.pdf
- [7] *Sportovní bazény* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: http://www.bazeny-wellness.cz/pages/clanky/osveta/sportovni_bazeny.pdf
- [8] *Bazény pro rekreaci* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: http://www.bazeny-wellness.cz/pages/clanky/osveta/bazen_pro_rekreaci.pdf
- [9] MARKOVÁ L. *Ceny ve stavebnictví Průvodce studiem předmětu*. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 123 s.
- [10] VALACH, Josef. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 2., přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 80-86929-01-9.
- [11] KORYTÁROVÁ, J., *Ekonomika investic*. Studijní opora. Brno: VUT v Brně. FAST, 2006. 170 s.
- [12] TICHÁ A., PUCHÝŘ B. a MARKOVÁ L. *Ceny ve stavebnictví I: rozpočtování a kalkulace*. 2. vyd. Brno: ÚRS, 1999, 206 s.

- [12] HEJDUKOVÁ A., HRONÍKOVÁ M. *Financování stavební zakázky* Studijní opora. Brno: VUT v Brně. FAST, 2006. 71 s.
- [13] *Veřejná zakázka Plavecký areál Zábřeh* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <https://sluzby.e-zakazky.cz/Profil-Zadavatele/5d0bf195-f072-4aed-b0a0-8e60e55d9d72/Zakazka/P16V00000005>
- [14] [zákon] Zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek.
- [15] [vyhláška] Vyhláška č.97/2014 Sb., (Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 238/2011 Sb., o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch)
- [36] *Srovnání jednotlivých typů bazénů* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <http://www.sevenpool.cz/srovnani-jednotlivych-typu-bazenu/>

9.2 Ilustrace

- [16] *Ilustrace římských lázní* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <http://crg.cz/sekce/historie/referaty/starovek/rim/lazne.htm>
- [17] *Venkovní rodinný bazén* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <https://www.bws-prerov.cz/wellness-doma/bazeny-interierove/exterierove/>
- [18] *Vnitřní rodinný bazén* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <http://www.plavur.cz/img/1/37.jpg>
- [19] *Přírodní koupaliště Riviéra v Brně* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <https://www.hotelmyslivna.cz/images/vylety/riviera.jpg>
- [20] *Bazén Přerov* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <http://www.bazenprerov.cz/index.php?nid=8852&lid=cs&oid=1820975>
- [21] *Krytý bazén Kraví Hora v Brně* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <http://www.kultura.cz/runtime/cache/files/lightbox/bazen-kravi-hora.jpg>
- [22] *Aquapark Olomouc* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <http://www.wellnessnoviny.cz/image/10965/aquapark-olomouc.jpg>
- [23] *Bazén z betonu* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <http://www.koupemese.cz/coerbwpoxngd/uploads/2015/11/betonovy-bazen.jpg>

- [24] *Fóliování bazénu* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: http://magilinebazeny.sk/wp-content/uploads/2016/06/foliovy_bazen_5.jpg
- [25] *Bazén s keramickým obkladem* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <https://www.koupaliste-zabrdovice.cz/koupalistezabrdovice/images/gallery/atrakce.jpg>
- [26] *Bazén ze ztraceného bednění* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <http://www.am-bazeny.cz/images/produkty/foliove-bazeny/fotogalerie/foliovy-bazen-19v.jpg>
- [27] *Plastový bazén* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <http://www.akcebazen.cz/obrazky/650/0036.jpg>
- [28] *Nerezový bazén* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <http://kravihora.hvezdarna.cz/g130m.jpg>
- [29] *Nafukovací bazén* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <http://www.ireceptar.cz/res/archive/099/012118.jpg?seek=1272361203>
- [30] *Dřevěný bazén* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <http://www.bazenyavirivky.cz/content/img/woodline/bazen-oceapool-870.jpg>
- [31] *Ekonomické ukazatele* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <http://www.miras.cz/seminarky/mikroekonomie-n02-nabidka.php>
- [32] *Plavecký areál Zábřeh* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <http://www.zabreh-bazen.cz/fotogalerie/>
- [33] *Koupařiště Zábřeh* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <https://sumpersky.denik.cz/galerie/budoucnost-koupaliste-v-zabrehu.html?mm=5984927&back=3449503014-2559-58&photo=11>
- [37] *Reklamní prostory* [online]. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: <http://www.zabreh-bazen.cz/soubory/reklamni-prostory.pdf>

9.3 Ostatní

- [34] Technická komunikace autora diplomové práce s pracovníkem firmy BERNDORF BÄDERBAU s.r.o.
- [35] Technická komunikace autora diplomové práce s provozovatelem plaveckého areálu Zábřeh.

10 Seznam použitých zkratek a symbolů

%	Procenta
ČR	Česká republika
DN	Doba návratnosti investice
DPH	Daň z přidané hodnoty
FINA	Fédération Internationale de Natation
HSV	Hlavní stavební výroba
IC	Investice
IN	Investované náklady
IRR	Vnitřní výnosové procento
Kč	Koruna česká
m	metr
M	Montážní práce
m ²	metr čtvereční
m ³	metr krychlový
NPV	Čistá současná hodnota
PSV	Přidružená stavební výroba
PV	Současná hodnota
R	Výnosy
Rn	Kumulované výnosy
Sb.	Sbírka
TSKP	Třídník stavebních konstrukcí a prací
U	Urbanistický ukazatel
UK	Ukazatel pro kryté bazény
UNK	Ukazatel pro nekryté bazény
UV	Ultrafialové záření

11 Seznam obrázků

- Obrázek 1 – Ilustrace římských lázní
- Obrázek 2 – Životní cyklus stavby
- Obrázek 3 – Venkovní rodinný bazén
- Obrázek 4 – Vnitřní rodinný bazén
- Obrázek 5 – Přírodní koupaliště Riviéra v Brně
- Obrázek 6 – Krytý bazén Kraví Hora v Brně
- Obrázek 7/1 – Venkovní nekrytý plavecký bazén v Přerově
- Obrázek 7/2 – Venkovní nekrytý víceúčelový bazén v Přerově
- Obrázek 8 – Aquapark v Olomouci
- Obrázek 9 – Schéma areálu s léčebným bazénem
- Obrázek 10 – Schéma prvků plaveckého bazénu
- Obrázek 11 – Pohled na čelní stěnu a dno plaveckého bazénu
- Obrázek 12 – Schéma hřiště pro vodní pólo
- Obrázek 13 – Parametry skokanského bazénu s prknem
- Obrázek 14 – Hloubky skokanských bazénů
- Obrázek 15 – Schéma vířivého bazénu
- Obrázek 16 – Bazén s proudící vodou
- Obrázek 17 – Dětské brouzdaliště
- Obrázek 18 – Bazén z betonu
- Obrázek 19 – Foliování bazénu
- Obrázek 20 – Bazén s keramickým obkladem
- Obrázek 21 – Bazén ze ztraceného bednění
- Obrázek 22 – Plastový bazén
- Obrázek 23 – Nerezový bazén
- Obrázek 24 – Nafukovací bazén
- Obrázek 25 – Dřevěný bazén
- Obrázek 26 – Poptávková křivka
- Obrázek 27 – Nabídková křivka
- Obrázek 28 – Tržní rovnováha

- Obrázek 29 – Vstup do krytého bazénu v Zábřehu stav podzim 2017
- Obrázek 30 – Vnitřní krytý bazén Zábřeh stav podzim 2017
- Obrázek 31 – Vířivý relaxační bazén stav podzim 2017
- Obrázek 32 – Historický snímek venkovního koupaliště
- Obrázek 33 – Dětský venkovní bazén s tobogánem
- Obrázek 34 – Původní venkovní bazén stav před rekonstrukcí
- Obrázek 35 – Havarijní stav venkovního bazénu stav před rekonstrukcí
- Obrázek 36 – Konečná podoba rekonstrukce venkovního bazénu bazén léto 2017
- Obrázek 37 – Graf srovnání všech variant z hlediska položkového rozpočtu
- Obrázek 38 – Graf srovnání původních a nových variant z hlediska položkového rozpočtu
- Obrázek 39 – Graf srovnání řešených variant z hlediska prosté doby návratnosti

12 Seznam tabulek

Tabulka 1 – Porovnání vybraných vlastností bazénů dle použitých materiálů

Tabulka 2 – Porovnání vlastností materiálu bazénových van dle životnosti

Tabulka 3 – Charakteristika řešených variant bazénových van

Tabulka 4 – Roční náklady venkovního bazénu z provozu

Tabulka 5 – Stanovení návštěvnosti venkovního areálu

Tabulka 6 – Stanovení příjmu z reklam venkovních ploch

Tabulka 7 – Roční příjmy venkovního bazénu

Tabulka 8 – Stanovení hospodářského výsledku za jeden rok

Tabulka 9 – Srovnání variant z hlediska položkového rozpočtu

Tabulka 10 – Srovnání variant z hlediska prosté doby návratnosti

Tabulka 11 – Kumulované výnosy jednotlivých let

Tabulka 12 – DN Kumulovaná pro rekonstrukci z obkladu na nové varianty

Tabulka 13 – Optimální vnitřní výnosové procento v závislosti na životnost

13 Seznam rovnic

- 1) Urbanistický ukazatel
- 2) Stanovení výnosů
- 3) Stanovení doby návratnosti při konstantních výnosech
- 4) Stanovení doby návratnosti při kumulovaných výnosech
- 5) Stanovení současné hodnoty
- 6) Stanovení čisté současné hodnoty
- 7) Stanovení vnitřního výnosového procenta
- 8) Kalkulační vzorec

14 Seznam příloh

A – Rozpočty pro řešené varianty č. 1 – 20

B – Projektové dokumentace

C – Ostatní podklady