



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV ARCHITEKTURY

INSTITUTE OF ARCHITECTURE

AQUAPARK BRNO

WATER PARK BRNO

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Zdeněk Modlitba

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. arch. ANTONÍN ODVÁRKA,
Ph.D.

BRNO 2019



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3504 Architektura a rozvoj sídel
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3501T014 Architektura a rozvoj sídel
Pracoviště	Ústav architektury

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Zdeněk Modlitba
Název	Aquapark Brno
Vedoucí práce	doc. Ing. arch. Antonín Odvárka, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2018
Datum odevzdání	17. 5. 2019

V Brně dne 30. 11. 2018

doc. Ing. arch. Antonín Odvárka, Ph.D.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Územní plán města Brna

Situace místa stavby - polohopis, výškopis

Neufert Ernest: Navrhování staveb (Consultinvest Praha 2000)

Holl Steven: Paralaxa (Era Brno 2003)

Zdařilová Renata: Bezbariérové užívání staveb (ČKAIT Praha 2011)

Související vyhlášky, technické normy a hygienické předpisy.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Nutnost revitalizace historicky cenného území Za Lužánkami jako centra pro sport a volný čas je pro město Brno stále velmi aktuální. V rámci projektu TG02 byla zpracována urbanisticko-architektonická studie využití celého řešeného území. Na základě analýz, průzkumů a rozborů využitelnosti stávajících objektů jsme získali cenné podklady pro návrh revitalizace místa a jeho Genia loci. Na základě projektu TG02 bude zpracován DP jako komplexní architektonická studie dostavby stávajícího Městského plaveckého stadionu Lužánky jako aquaparku a centra volného času. Na návrh aquaparku, fitness centra, wellness centra navazují další aktivity, jako je např. in-line bruslení v létě a otevřené kluziště v zimě, sportovní lezení, cyklostezky, skateboard park a další možné způsoby aktivního trávení volného času.

Výkresová dokumentace DP bude vypracována s využitím CAD, texty a tabulkové přílohy v textovém a tabulkovém editoru PC. Výsledný elaborát DP včetně předepsaných příloh bude odevzdán v kompletní podobě vedoucímu DP ve stanoveném termínu dle jednotných pokynů Ústavu architektury VUT v Brně. Při zpracování DP je nezbytné řídit se uvedenými příslušnými směrnici rektora VUT a děkana FAST VUT v Brně.

Předepsané přílohy DP:

A. Dokladová část

B. Architektonická studie

-textová část A4

-architektonická studie A2+

-řez fasádou

-architektonický detail

-úplný projekt ve formátu A3

-prezentační plakát 700/1000 mm na výšku

C1. Model

C2. CD s dokumentací celého projektu

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).

doc. Ing. arch. Antonín Odvárka, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Tématem diplomové práce je revitalizace historicky cenného území Za Lužánkami jako centra pro sport a volný čas, celková urbanistická koncepce a dostavba bytových bloků v přílehlé lokalitě. Komplexní architektonická studie pak řeší rozšíření stávajícího Městského plaveckého stadionu Lužánky v Brně. Hlavní myšlenkou práce je návrh jednoduchého objektu, snadná průchodnost územím, vytvoření kvalitního veřejného prostoru, zachování a doplnění stávající zeleně.

Dostavba je navržena jako dvoupodlažní objekt, obdélníkového půdorysu, propojený se stávajícím bazénem. Uvnitř se nachází 25m bazén, relaxační bazény, wellness, kavárna a kanceláře. Vnitřní část je pak propojena s venkovní, kde jsou dva relaxační bazény s tobogánem, odpočinkové plochy, terasa a dětské hřiště.

Celkový návrh tedy nabízí možné využití potenciálu této lokality pro řešení otázek parkování, bydlení a zejména sportovně-rekreačního vyžití v centru města Brna.

ABSTRACT

The topic of the diploma thesis is a revitalization of a historically valuable area Za Lužánkami as a center for sport and leisure time, but also sets an urbanism concept and development of a neighborhood housing area. A complex architectural study solves an extension of an existing Lužánky city swimming pool in Brno.

The main idea is a simple form of the new building, easy walkthrough the territory, creating an enjoyable public space and an extension of the existing greenery. The new water park is designed as a two-storey, rectangular object, connected with an existing swimming pool. Inside you can find a 25m swimming pool, a plenty of relaxing pools, wellness, café and offices. The inner part is also connected with an outdoor pools with a big slide, terrace for sunbathing and a playground.

The overall proposal offers an exploiting the potential of this area as a solution to the current city deficits, such as parking lots, housing and especially the sport facilities near the Brno city center.

KLÍČOVÁ SLOVA

Brno, Ponava, Lužánky, urbanismus, architektura, veřejný prostor, park, zeleň, pasáž, sport, bazén, aquapark, wellness, beton, dřevo, sklo, nerez, zelená střecha, solární panely, udržitelnost

KEYWORDS

Brno, Ponava, Lužánky, urbanism, architecture, public space, park, greenery, arcade, sport, swimming pool, water park, wellness, concrete, wood, glass, stainless steel, green roof, solar panel, sustainability

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Zdeněk Modlitba *Aquapark Brno*. Brno, 2019. 30 s., 18 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav architektury. Vedoucí práce doc. Ing. arch. Antonín Odvárka, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Aquapark Brno* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 17. 5. 2019

Bc. Zdeněk Modlitba
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval především doc. Ing. arch. Antonínu Odvárkovi, Ph.D. za jeho lidský přístup, cenné rady a zkušenosti, jak při tvorbě této práce, tak v průběhu celého studia na ARC FAST VUT.

Děkuji konzultantům stavební a technické části projektu za ochotu, věcné rady a připomínky.

Děkuji architektu Prof. DI Rüdiger Lainer a architektům z CHYBIK+KRISTOF ARCHITECTS & URBAN DESIGNERS za příležitost získat cenné zkušenosti v profesionálním prostředí architektonického ateliéru.

Děkuji svým kamarádům a kapele za podporu a trpělivost.

A hlavně děkuji rodině za podporu a pochopení, jak při tvorbě této práce, tak v průběhu celého studia.

Díky!

V Brně dne 17. 5. 2019

Bc. Zdeněk Modlitba
autor práce

OBSAH

- 01 titulní list
- 02 zadání VŠKP
- 03 abstrakt v českém a angl. jazyce, klíčová slova v českém a angl. jazyce
- 04 bibliografická citace VŠKP podle ČSN ISO 690
- 05 prohlášení autora o původnosti závěrečné práce
- 06 poděkování
- 07 obsah
- 08 úvod
- 09 průvodní zpráva
- 10 závěr
- 11 seznam použitých zdrojů
- 12 seznam příloh
- 13 přílohy
- 14 popisný soubor závěrečné práce
- 15 prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP

ÚVOD

Tématem diplomové práce je revitalizace historicky cenného území Za Lužánkami jako centra pro sport a volný čas, celková urbanistická koncepce a dostavba bytových bloků v přílehlé lokalitě. Komplexní architektonická studie pak řeší rozšíření stávajícího Městského plaveckého stadionu Lužánky v Brně.

Hlavní myšlenkou práce je návrh jednoduchého objektu, snadná průchodnost územím, vytvoření kvalitního veřejného prostoru, zachování a doplnění stávající zeleně. Celkový návrh tedy nabízí možné využití potenciálu této atraktivní lokality v blízkosti centra Brna.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

Fakulta stavební

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

OBSAH

- 01 identifikační údaje
- 02 charakteristika území
- 03 urbanistické řešení
- 04 vymezení a účel stavby
- 05 architektonické řešení
- 06 funkční a dispoziční řešení
- 07 konstrukční, materiálové a technické řešení
- 08 udržitelnost

01 identifikační údaje

projekt: Sportovně rekreační areál
název práce: Aquapark Brno
místo: Česká Republika, Brno
k.ú. Ponava, jih brněnské části Brno-Královo Pole

autor: Bc. Zdeněk Modlitba
vedoucí práce: doc. Ing. arch. Antonín Odvárka, Ph.D.

zastavěná plocha: 11300m²
obestavěná plocha: 64000m³
užitná plocha: 9600m²
kapacita vnitřních bazénů: 500 os.
kapacita venkovních bazénů: 300 os.

02 charakteristika území

širší vztahy

Řešené území má velmi výhodnou polohu jak ve vztahu k centru města, hustě osídleným částem města (Lesná, Vinohrady, Líšeň), tak v snadném napojení na dopravní infrastrukturu. Návrh tedy počítá jak s navýšením parkovacích míst na území (parkovací domy, podzemní parkování), tak přístupem pro pěší a cyklisty (lávky navazující na hlavní komunikační proudy, bezbariérovost, napojení na stávající cyklostezky).

dopravní infrastruktura

Řešené území je definováno hlavní komunikací ul. Sportovní a ul. Drobného, opravní dostupnost je tudíž snadná, ul. Sportovní přímo navazuje na silnici I. třídy tvořící Velký městský okruh. V bezprostředním okolí jsou také zastávky MHD, trolejbusu, autobusu a tramvaje (konkrétně zastávky Sportovní, Reissigova, Zimní Stadion, Bieblova, Lesnická a Hrnčířská).

významné městské dominanty

Jednou z nejvýznamnějších bodů v okolí je památka Vila Tugendhat, postavena v roce 1929 a v roce 2001 zapsána v seznamu světového dědictví UNESCO. Dále pak komplex tří výškových domů na ulici Šumavská, kostel sv. Jakuba na Moravském náměstí, nebo Hvězdárna a planetárium na Kraví Hoře.

parky a krajinná zeleň

Zeleň ve městě je jednou z jeho nejdůležitějších součástí. Zeleň vytváří příjemné klima, stín, čistí ovzduší, a v neposlední řadě působí na všechny lidské smysly. V blízkosti parcely se nachází Botanická zahrada a arboretum Mendelovi univerzity, nejstarší veřejnosti přístupný městský park Lužánky a další plochy upravené i neupravené zeleně. Řešené území zahrnuje velké množství těchto zelených ploch, zejména neupravených. Návrh tedy počítá s jejich úpravou, rozšířením, výsadbou nových bylin a dřevin tak, aby území působilo spíše jako park, volně navazující na Park Lužánky.

limity území vs. potenciál

Jedním z limitů území je nadměrný hluk od rušné ul. Sportovní, kde je v plánu zbudování čtyř-proudé komunikace. S tím souvisí i značná míra znečištění, prašnost a nepříjemný pocit pro chodce na úrovni terénu. Pro pěší a cyklo dopravu je zde také nesnadné, nebo žádné napojení na hlavní komunikační proudy. Konkrétně propojení s Lužáneckým parkem, hlavní pohledovou osou k fotbalovému stadionu - ulicí Rybníček a propojení s univerzitní čtvrtí Mendelovi univerzity. Dalším limitem je nestabilní geologické podloží ve svahu, které klade větší nároky na kvalitní návrh a provedení základových konstrukcí.

Za kladnou lze označit výhodnou polohu v blízkosti centra města, dopravní napojení, zejména na velký městský okruh. Množství zeleně, přítomnost Botanické zahrady a arboreta Mendelovi univerzity, výhledy na Brno z vyvýšených částí území, přítomnost tepláren pro snadné napojení na vodovodní síť a ověření potenciálu území již několika architektonickými studiemi.

historický vývoj

Pro rekreační a sportovní účely byly za první republiky rezervovány velkorysé plochy zeleně nedaleko městského jádra Brna. Za Lužánkami vedle sebe a v podstatě nezávisle na sobě fungovalo několik tělovýchovných jednot, jízdárna, cvičiště policejních psů a tenisové dvorce. V červenci roku 1922 se zde konala i první Zemská spartakiáda s veřejným cvičením více než pěti tisíců žen a mužů, závody, slavnostní průvodem městem a scénickými obrazy. Ve třicátých letech, s rozvojem popularity nových sportovních disciplín – hokeje a kopané – začaly místní sportovní svazy iniciovat vybudování moderního a velkokapacitního sportoviště.

I když druhá světová válka přerušila řadu projektů, myšlenka sportovního střediska za Lužánkami nevytizela ani během nacistické okupace. Architekt Bohumil Fiala následně vytvořil ideový návrh největšího sportovního střediska v ČSR, které se mělo realizovat do konce roku 1950. Kromě hlavního a zimního stadionu měl být v areálu umístěn stadion cyklistický a boxerský spolu s tenisovými hřišti, dále hřiště odbíjené a košíkové, dům sportovců se zimními lázněmi, tělocvičnou a sálem. Prvním a nakonec jediným realizovaným objektem tohoto projektu se stal právě zimní stadion.

Investiční záměr z roku 1964 počítal s vybudováním krytého bazénu s tribunou, gymnastickou tělocvičnou, nocležnou a letní plovárnou se dvěma sportovními bazény a venkovní tribunou. Projektovou dokumentaci vypracoval v průběhu roku 1966 architekt Otakar Oplatek. V reakci na plánovanou rychlostní komunikaci v bezprostřední blízkosti stadionu propojil všechny nově budované objekty vyvýšenou průběžnou terasou. Jasně čitelná je tak dominantní šikmina divácké tribuny kryté haly či křivka válcového vydutí příhradové konstrukce střechy, jejímž autorem je stejně jako u zimního stadionu Ferdinand Lederer.

Oproti původnímu záměru vytvořit za Lužánkami z urbanisticky nedořešeného území atraktivní rekreační zónu v zeleni, se plavecký stadion stal spolu se sousední gymnastickou halou dalším solitérem bez přímého vztahu k již existujícím sportovištím a bezprostřednímu okolí. Cihelna nacházející se vedle řešeného území byla v roce 1991 zrušena. V roce 2008 pak byl zbourán také zimní stadion. Současný stav areálu za Lužánkami nese stopy nevhodné správy či nezájmu soukromých majitelů a mnohdy nekoncepčních kroků ze strany města Brna.

názor

Majetkoprávní vztahy na řešeném území jsou smutnou reminiscencí na dobu minulou, kvůli kterým je nyní změna pozastavena. Nicméně je nutné podotknout, že takto rozsáhlé území v centru by mělo být vnímáno a projektováno jako celek, přinášející pro město řešení stávajících problémů (parkování, bydlení, zeleň, udržitelnost..) a ne pouze jako prostor pro studie jednotlivých staveb, jako tomu bylo doposud.

03 urbanistické řešení

Důležitými prvky na území jsou pohledová osa z ulice Rybníček na fotbalový stadion, vstup do území z Lužáneckého parku, důležitá víceprúdová dopravní komunikace na ulici Sportovní a celkově vhodné rozmístění významných budov jakými jsou fotbalový stadion, bývalý hokejový stadion, Bobycentrum a plavecký bazén.

dostavba bytových domů

V první fázi projektu navrhuji dostavbu bytových domů / bloků v bezprostředním okolí. Navrhovaná zástavba navazuje na stávající urbanistickou koncepci řadových rodinných domů a větších městských bloků. Nově navržené objekty jsou určeny především pro bydlení s polyfunkčním parterem a podzemním parkováním. Zachována a zároveň prodloužena byla stromová alej, souběžná se stávající zástavbou podél ulice Sportovní, na této ulici je pak navrženo také omezení provozu a vytvoření pěší zóny.

veřejný prostor a vstupy do území

Urbanistické řešení předprostoru od Lužáneckého parku až k stávajícímu bazénu je definováno nově navrženou pěší zónou s cyklostezkou, která je souběžná s ulicí Sportovní. Rušná dopravní komunikace je oddělena terénním valem, tak aby zde vznikla klidná stezka pro pěší, cyklo nebo in-line, doplněná o obslužnou jednosměrnou komunikaci. Stezka je plynule propojena s Lužáneckým parkem pomocí lávky, tak aby návštěvníci volně a bezpečně překonali křižovatku.

Vstup na řešené území je možné pomocí zmiňované lávky, před víceúčelovou halou, kde se nachází rozptylová plocha, se zelenými ostrůvky se zelení a mobiliárem, vodní prvek, v zimě využívaný také jako kluziště. Dále pak se vstupuje do území pomocí lávky, ve směru již zmiňované pohledové osy z ulice Rybníček. Tato osa je lemována prostorem mezi halou a Boby centrem, který je navržen jako městský veřejný prostor - pasáž, se stávající stromovou alejí, vodním prvkem a navazujícím polyfunkčním parterem. Další vstup do území je možný lávkou lemující arboretum a lávkou z ulice Černopolní umožňující vstup od komplexu budov Mendelovi Univerzity.

Prostor mezi Bobycentrem a dostavbou bazénu je navržen jako městský park s intenzivní výsadbou zeleně, zpevněnou plochou a místy pro odpočinek, s venkovními posilovacími stroji, dětským hřištěm apod. Z tohoto parku se pak dostaneme k víceúčelové hale pro adrenalinové sporty, jako je skate, in-line, bmx, která je částečně zakopána a její zelená střecha navazuje na stávající terén. Stezky vedoucí od této haly a bazénu, směrem ke vstupu do arboreta se dostaneme k rozhledně, využívané také jako horolezecká stěna.

fotbalový stadion pro 20 000 diváků

Návrh stadionu zachovává stávající polohu v horní části řešeného území. Tvarově jednoduchá elipsovité stavba kombinující beton, ocel a dřevo. Hřiště je umístěno pod úrovní terénu, tak aby se diváci dostali z hlavního okružního ochozu na tribunu bez překonávání výškového rozdílu. Zároveň je tato poloha výhodná pro vstup hráčů z podzemních garáží do šaten a zázemí stadionu. Střecha stadionu je navržena jako zelená extenzivní, se solárními panely.

víceúčelová hala pro 10 000 diváků

Hala stejně jako fotbalový stadion využívá stávající terénní situaci na území, což umožňuje nižší celkovou výšku haly. Hala by byla využívána zejména pro hokej, pořádání koncertů, exhibičních představení apod. Konstrukce haly je navržena jako prefabrikovaná železobetonová, s dřevěnými a ocelovými prvky. Po celém obvodu by bylo zároveň využito popínavé zeleně a květináčů se zelení, zajišťujících stínění fasády haly, zlepšení ovzduší, přičemž k zavlažování by byla využita dešťová voda a tzv. šedá voda ze sprch a umyvadel. Střecha je řešena stejně jako u fotbalového stadionu, zelená a počítá s umístěním fotovoltaických panelů.

dostavba Boby centra

K stávajícím budovám Bobycentra navrhuji dostavbu vícepodlažního polyfunkčního objektu, který by spoluvytvořil jednotný blok s vnitřním veřejně přístupným dvorem. Budova by obsahovala kancelářské prostory, obchody, fitness a další aktivity spojené se sportem.

hala pro adrenalinové sporty

V zadní části řešeného území je navržena krytá hala pro skate, in-line, bmx, s molitanovou jámou apod., sloužící pro celoroční využití, které v Brně nyní chybí. Předprostor haly je navržen jako skatepark, samotná hala je pak částečně zakopána a navazuje na stávající terén. Aktivity spojené s adrenalinovými sporty často vybízejí k vytváření komunit, pořádání akcí a soutěží, což by právě v této části města mohlo pomoci oživit veřejný prostor jiným způsobem, než je zpravidla velmi organizovaný profesionální sport.

rozhledna

V části nad plaveckým bazénem navrhuji rozhlednu umožňující výhledy na celé Brno. Tato věž by zároveň umožňovala využití jako horolezecká stěna. Konstrukce je navržena jako dřevěná, s pozinkovanými kotvícími a spojovacími prvky. Zázemí a vybavení pro horolezeckou stěnu by bylo umístěno v již zmiňované hale pro adrenalinové sporty.

dostavba bazénu

Návrh aquaparku zachovává stávající 50m bazén a je jeho volným pokračováním rovnoběžným se zamýšleným ochozem. Hmota dostavby brání hluku a prašnosti z rušné dopravní komunikace ul. Sportovní. Ze stávající posilovny je pak výhled na venkovní bazény a území je možné procházet jak na úrovni, tak nad úrovní stávajícího terénu. Hlavní vstupy do vnitřního i venkovního bazénu je navržen bezbariérový v 1NP, do budovy lze však vstoupit také z ochozu v 2NP.

parkování

K parkování je uvažováno podzemní parkování pod rozptylovou plochou u víceúčelové haly a fotbalového stadionu, s přímou návazností na tyto provozy.

K parkování jsou pak navrženy také dva stejné, 5-ti podlažní parkovací domy, umístěné za stávající budovou plaveckého bazénu. Bazény jsou osově symetrické k ulici Sportovní, propojené nadzemní lávkou. Výstup z těchto parkovacích domů je umožněn jak v úrovni 1NP, tak v 2NP s přímým vstupem na ochoz vedoucí k bazénům. Domy jsou navrženy jako montované ocelové (dodané prvky by byly z blízkých železáren Královopolská), se zužujícím ŽB jádrem a podlahami z betonu. Stavby by sloužily jako P+R, v budoucnosti by případně mohli být demontovány a plochy využity jiným způsobem, dle potřeb rozvíjejícího se města.

návrh aquaparku:

04 vymezení a účel stavby

Stavba je vymezena nevyužitou parcelou nacházející se před stávajícím Městským plaveckým bazénem za Lužánkami, kde se nachází jediný 50m bazén v Brně. Součástí objektu je také posilovna, která má přímý výhled na řešenou parcelu. Na druhé straně parcely se nachází Bobycentrum. Parcela je volně přístupná prakticky ze všech směrů, s terénem stoupajícím směrem k arboretu.

Účel stavby by měl doplňovat stávající provoz, ale zároveň fungovat samostatně. Požadavkem je plavecký bazén 25m s tribunou, zázemí pro oddíl, wellness, relaxační bazény, skluzavky, kavárna, nové prostory kanceláří a zejména venkovní bazény.

05 architektonické řešení

Hlavní myšlenkou práce je návrh jednoduchého objektu, umožňujícího snadnou průchodnost územím jak na úrovni, tak nad úrovní terénu pro pěší a cyklo dopravu. Propojení těchto úrovní pomocí schodišť, ramp a výtahů. Umožnění průhledů, jak do vnitřních bazénů, tak i na venkovní bazény. Vytvoření kvalitního veřejného prostoru, zahrnujícího městský park, reprezentativní předprostor aquaparku a pobytových ploch na navrženém ochozu. Zachování a doplnění stávající zeleně, jakožto nedílnou součást dané lokality, pozitivně ovlivňující všechny aspekty lidského vnímání. Vytvoření jednoduché, a zároveň hravé dispozice, využívající jak převýšené prostory, tak menší zákoutí, dle funkce a důležitosti, propojující interiér s exteriérem.

jednoduchý tvar

průchodnost

bezbariérovost

oslunění

průhledy

zeleň / symbióza / udržitelnost

veřejný prostor

materiálová strohost / přiznání těchto materiálů

výšková diferenciacie vnitřního prostoru

Stávající stav Městského plaveckého bazénu Lužánky je pouze I. etapou nedokončeného projektu bazénu, podle návrhu od Otakara Oplatka z r.1968. Dokončeny nebyly venkovní bazény s tribunou a pokračování ochozu nad úrovní terénu.

Návrh počítá s prodloužením ochozu, dle původního návrhu, při vybourání stávajících kanceláří v 1NP a tím vytvoření krytého ochozu 'kolonády' na úrovni terénu. Rastr pilířů vychází z modulu stávající konstrukce bazénu. Dvoupodlažní hmota bazénu, rovnoběžná s ochozem, vytvoří bariéru od rušné ul. Sportovní, s účelem omezení hluku a prašnosti pro venkovní bazény.

Rozšíření ochozu ve více směrech pro snadnou průchodnost územím nad úrovní terénu, a přímý přístup do provozů v 2NP, s možností průhledů jak na venkovní bazény, tak i do vnitřních bazénů. Ochoz zároveň chrání před deštěm při průchodu území na úrovni terénu.

Část objemu navrhovaného objektu směrem k venkovním bazénům je snížena tak, aby nebylo bráněno oslunění vodních ploch z jihu a jihozápadu. Zároveň tím vznikne částečně stíněná pobytová plocha, vizuálně komunikující s vnitřními relaxačními bazény a kavárnou.

Objem budovy v 2NP je členěný průchozí pasáží na dvě části. Vytvořením této propojovací pasáže dojde ke zkrácení docházkových vzdáleností na ochozu, prosvětlení 25m bazénu přirozeným světlem a umožnění průhledu z exteriéru na tento bazén.

Propojení stávajícího bazénu s novým provozem je řešeno pomocí spojovacího krčku s dvouramenným schodištěm a výtahem.

Prosvětlení prostor v 2NP je navrženo pomocí atrií, ve kterých je umístěna zeleň. Umožněno je tak příjemné prosvětlení prostor kanceláří, wellness a kavárny.

veřejný prostor / květináče

Ve venkovní části v 2NP je nepřehlédnutelným prvkem květináč, který nahrazuje na ochozu funkci zábradlí. Tyto automaticky zavlažované, podlouhlé květináče se substrátem a intenzivním osivem (květiny, byliny, drobné křoviny, etc.) přispívají nemalou měrou k celkovému množství zeleně na území. Zeleň pak dotváří samotný celkový ráz budovy a do budoucna lze očekávat i rozrůstání popínavých rostlin na fasádě domu. Zeleň zde však nemá primárně estetickou funkci, ale také čistí vzduch, ochlazuje, nabízí příležitost pro opylování květů včelami, které mají umístěné své úly na střeše objektu. A v neposlední řadě tyto květináče fungují jako tzv. zahrada smyslů / hmatová stezka, pro nevidomé či jinak hendikepované lidi a seniory. V části u kiosku, nebo zadní parkové části lze také pěstovat zeleninu / bylinky a ty pak použít v kuchyni kiosku a kavárny.

06 funkční a dispoziční řešení

vnitřní část

1PP

Suterén pro vnitřní bazény je složen ze dvou samostatných částí, obdélníkového půdorysu, oddělených dilatační spárou. Tato část je přístupná z technické části 1NP, kde se nachází sklad chemikálií. Vstupuje se zde po mobilním schodišti, nebo hydraulické plošině, umožňující případnou výměnu částí technologického zařízení. Pod tribunou se nachází převýšený prostor pro umístění filtrů bazénové vody. Instalační chodby obsahují rozvody a čerpadla pro úpravu

vody apod.. Dále zde nalezneme akumulční nádrže, tepelné hospodářství pro sprchy, technologii úpravy šedé vody a dešťové vody, tepelné hospodářství vody, technologii pro wellness, elektro-rozvodnu a záložní bateriový zdroj energie.

1NP

Hlavní vstup je přímo přístupný z úrovně stávajícího terénu. Pod ochozem se nachází dřevěný rám z lepených dřevěných profilů, narušující linii arkády a zvýrazňující vstupní zádveří do objektu. Po průchodu tímto zádveřím se ocitneme v převýšeném prostoru foyer, před sebou přes prosklené obloukové okno za turnikety, vidíme skrze vnitřní bazény až do venkovní části. Vedle turniketů se nachází pokladna a ještě více napravo vidíme velkorysý spirálový schodiště vedoucí do 2NP. Po levé straně se nachází výtah, dále pak prostor k případnému výstavnímu využití, s uměleckou plastikou na pohledové betonové stěně. Za tímto prostorem se nachází hygienické zázemí s pítkem. Dále pak skrze dveře vstoupíme do části, kde se nachází obchod s plaveckými potřebami, zázemí sportovního oddílu a odpočinková knihovna s průhledem do bazénu. Zde se pak nachází druhé schodiště a výtah vedoucí na tribunu v 2NP.

Při vstupu přes turnikety vcházíme do šaten, dále pak přes sprchy a hyg. zázemí do prostor vnitřních bazénů. Zde se nachází 3 relaxační bazény, skluzavka, vířivka, parní a infra sauna, ochlazovací bazének, relaxační místnosti, dětský bazén, plavčík apod. Z této části se lze volně dostat k bazénu 25m, nebo přes turnikety do venkovních bazénů, stávajícího 50m bazénu a wellness a mokrého baru v 2NP.

Zaměstnanci mají svůj samostatný vstup vedle zásobování. Zde přímou chodbou procházejí přes vstupní prostory, kde mohou využít také výtah do 2NP. Dále na tuto průchodnou chodbu navazuje sklad, kuchyňka, šatny, sprchy a v rámci prostor bazénu ještě ošetřovna.

2NP

Dispozice 2NP je rozdělena na dvě samostatné části. Je přímo přístupná z ochozu, ze všech směrů. Pravá část se přes zádveří ocitneme na galerii, na kterou navazuje zmiňované spirálovité schodiště z 1NP. Rovně se dostaneme do prostor kavárny s prosvětlujícím atriem a dětským koutkem. Po levé straně vstupujeme do lázně, přes turnikety a převlékačské kabiny. V samotném wellness se pak nachází obsluhovaná recepce se skladem čistého a špinavého prádla. Uprostřed prostoru dominuje atrium se zelení, prosvětlující tuto část. Součástí wellness je zejména finská, tropická a solná sauna, bylinná a odpočinková zóna, Kneippův chodník, ochlazovací bazének a ledový vodopád. Přes turnikety se pak lze dostat ke schodům a výtahu vedoucím do 1NP k relaxačním bazénům.

Levá část 2NP obsahuje zejména pobytovou terasu, ze které se vstupuje k tribunám, nebo do prostor kanceláří. Uvnitř je tedy celkem šest samostatných kanceláří, samostatná společenská místnost s výhledem na 25m bazén, kuchyňka, šatna s hyg. zázemím a archiv. Chodbou se lze dostat na tribunu, nebo výtah a schodiště vedoucí do 1NP.

venkovní bazény

1PP

Technologie venkovních bazénu v 1PP je přístupná přes sklad chemikálií, který je přístupný přímo z terénu. Vstupuje se zde po mobilním schodišti, nebo hydraulické plošině, Instalační chodby obsahují rozvody a čerpadla pro úpravu

vody apod.. Dále zde nalezneme společnou akumulaci nádrží pro oba bazény a technologii úpravy dešťové vody.

1NP

Vstup do venkovní části aquaparku je krytý ochozem, hned vedle vstupu se nachází stojany pro parkování kol. Přes pokladnu se dále dostaneme ke skladu kočárků, hygienickému zázemí, venkovnímu baru, šatnám, sprchám a dále už pak k samotným bazénům, pobytové terase a odpočinkové části s lehátky pod pergolou.

provoz

výsledkem takto navržené dispozice je, že:

- veřejnost může areálem pouze projít
- procházet a sledovat co se děje uvnitř krytých bazénů, i na venkovním bazénu, nebo využít venkovního vybavení – volejbal, kiosek, dětské hřiště
- v případě konání plaveckého závodu na 25m bazénu, může veřejnost z tribuny tento závod pozorovat, koupit si plavky, přečíst knihu, případně zajít do kavárny, nebo se podívat ve výstavním prostoru foyer na případnou výstavu fotografií, k výročí bazénu

díky čipovému systému lze:

- využít pouze stávající 50m bazén
- navštívit samostatně pouze vnitřní bazény
- navštívit pouze venkovní bazény
- navštívit samostatně wellness
- případně tyto provozování kombinovat

07 konstrukční, materiálové a technické řešení

materiály

železobeton / pohledový beton / probarvený
nerezová ocel
lehčené betonové cihly
dřevo – jasan / překližka
pozinkovaná ocel
protiskluzová keramická dlažba
sklo / mléčné sklo
barvy: bílá / starorůžová

zakládání stavby

Vzhledem k složitým geologickým poměrům na velké části řešeného území, je suterén stavby navržen jako tzv. ‚bílá vana‘, fungující jako celistvý plošný základ. Ostatní konstrukce jsou založeny pomocí železobetonových pasů a patek, dle statického výpočtu podepřených monolitickými ŽB pilotami. Základní modul základových konstrukcí je stejný jako celkové konstrukce 6,5m.

konstrukce

Zvolený modul navržené konstrukce vychází z modulu stávajícího bazénu 6,5m. V tomto rastru je rozvržena nosná stěnová železobetonová monolitická struktura, vycházející z dispozičního konceptu. Veškeré nosné stěny jsou tl. 200mm a jelikož jsou uvnitř stavby navrženy jako pohledové, je třeba dbát správného provedení bednění a betonáže.

Tyto nosné stěny jsou lokálně zesíleny v převýšené části plaveckého 25m bazénu a doplněny o nosné ŽB monolitické sloupy 400x400mm, vynášející nosné monolitické ŽB nosníky I profilu, průřezu 400x1200mm, rozpětí 9,7m, 19,3 a osové vzdálenosti 6,5m. Zesílení nosné stěny je taktéž v části s hlavními relaxačními bazény, kde tyto pilíře vynášejí stejné I profily, nicméně o rozpětí 21,6m. Tato nosná konstrukce v převýšené části je ještě doplněna o ztužující nosníky průřezu 400x400mm a rozpětí 6,2m.

Strop nad 1NP je navržen jako kontinuální monolitická ŽB deska tl.200mm. Konstrukce střechy je navržena taktéž jako monolitická ŽB tl.250mm.

Konstrukce vnější části – ochozu, je blíže specifikována v řezu fasády. Jedná se o monolitickou ŽB vodorovnou konstrukci spřaženou pomocí ISO nosníku do stěnové konstrukce a vynesenu na ŽB pilířích o rozměru 300x1000mm.

technické zabezpečení budovy

Vytápění využívá teplé vody z nedaleké teplárny, vzdálené přibližně 300m od místa stavby. Tato teplá voda je rozváděna dále do sítě podlahového vytápění, které je navrženo na většině plochy, zejména v části, kde návštěvníci chodí na boso (šatny, sprchy bazény..), nebo není možné z estetických nebo jiných důvodů viditelné otopné těleso umístit.

vzduchotechnika

V objektu jsou navrženy dvě samostatné technické místnosti pro vzduchotechniku, přes obě podlaží a zároveň přístupné jak z 1NP, tak 2NP. Z těchto tech. místností je pak umožněn výlez na střechu po točitém schodišti. U obou těchto vzduchotechnických zařízení je čerstvý vzduch nasáván na fasádě objektu a použitý vzduch odváděn nad střechu. Obě jednotky jsou opatřeny systémem rekuperace pro využití tepelné energie použitého vzduchu z interiéru k ohřátí nasávaného čerstvého, dle potřeby.

VZT jednotka levé části objektu zajišťuje výměnu vzduchu pro plavecký bazén 25m, kde je požadovaná teplota 28°C a tato část je tedy od zbytku vnitřních bazénu oddělena prosklenými dveřmi. Zároveň tato jednotka zajišťuje výměnu vzduchu pro kanceláře v 2NP a prostory v 1NP, kde se nachází prostory sportovního oddílu a obchod s plavkami.

VZT jednotka pravé části objektu zajišťuje výměnu vzduchu pro pravou část objektu, kde se nachází hlavní prostor s relaxačními bazény a hrátkovým bazénem, kde je požadovaná teplota vzduchu 30°C. Tento systém zároveň zajišťuje výměnu vzduchu v šatnách, foyer, wellness, kavárně apod.

technologie úpravy vody

Technologie úpravy vody je situována v 1PP, pouze sklady chemikálií, pro vnitřní i venkovní bazén, se nacházejí v 1NP s přímým přístupem na terén. Úprava vody zahrnuje akumulární nádrže, kde je bazénová voda ředěna čistou vodou. Za pomoci čerpadel pak tato voda přetéká přes lapač vlasů, kde speciální koš zachytává hrubé nečistoty, vlasy a chlupy. Odtud tato voda míří do velkých

tlakových filtrů, kde se zachytávají drobné nečistoty, dále pak je do vody přidávána desinfekce, tzv. koagulant (např. chlor, síran hlinitý pro vysrážení nečistot). Voda pak pomocí čerpadel směřuje k zásobníkům kde je ohřívána a čerpána zpátky do bazénu.

Dle potřebné teploty jsou vnitřní bazény rozděleny na dva okruhy. Jeden okruh zaujímá plavecký bazén 25m, s výukovým a veslovacím, kde je požadovaná teplota 28°. Druhý okruh zahrnuje relaxační bazény, vířivku a dětský bazén, s požadovanou teplotou 32°. Venkovní bazény vyžadují pouze jeden okruh s teplotou vody 28°C, se společnou akumulací nádrží.

akustika

Akustika prostoru bazénových hal je řešena pomocí perforovaných dřevěných akustických panelů vhodných do vlhkého prostředí bazénů zn. Oranit – typ Schiluvit. Tyto panely jsou uloženy a umístěny mezi betonové nosníky, po celé ploše stropu. Akustika dalších prostor je řešena pomocí vláknocementových akustických desek a nástěnných akustických prvků.

08 udržitelnost

využití šedých vod

Použitá voda ze sprch je svedena do prostor technického zázemí v suterénu, kde se nachází zařízení na čištění šedých vod. Toto zařízení za pomoci NaOH, membránových modulů a UV lampy (případně bioreaktoru a ozonu), odstraňuje nečistoty a bakterie z již použité vody. Takto vyčištěná voda tzv. bílá voda je dále využita pro splachování wc, úklid a systém zavlažování zeleně. Konkrétně se jedná o využití systému a know-how společnosti ASIO, spol. s r.o.

využití dešťových vod

Voda ze střech, která se nevsákne, nebo neodpaří ze substrátu, je zachycována a sváděna do prostor technického zázemí v suterénu, kde probíhá úprava této vody, kterou je dále možno využívat pro splachování, nebo závlivku.

rekuperační jednotka

Součástí vzduchotechnické jednotky je využito rekuperace ohřátého vzduchu z interiéru pro ohřátí čerstvého vzduchu nasávaného z okolního prostředí. Tato jednotka umožňuje předeřtát vzduchu až o několik stupňů celsia, samozřejmě dle venkovní teploty vzduchu.

fotovoltaické panely / solární kolektory

Rozsáhlá plocha střech je využívána v maximální možné míře pro fotovoltaické panely a solární kolektory (od společnosti Viessmann), orientovanými na jih pod sklonem 30°. FV panely slouží k přeměně slunečního záření na elektrickou energii. Tato energie je přímo spotřebována v síti, nebo ukládána v bateriovém zásobníku.

Solární kolektory využívají sluneční energie pro ohřev vody, umožňující snížení spotřeby teplé vody odebírané z tepláren. Ohřev bazénové vody za pomoci kolektorů je vhodný, protože bazény jsou ohřívány max na teplotu 32°C. Solární soustava s celoročním provozem se zasklenými kolektory se selektivním absorbérem a nemrznoucí směsí. Solární okruh je oddělen od bazénové vody

výměníkem tepla (trubkový nerezový výměník) předřazeným před výměník dohřevu.

zeleň

Využití střech jako zelené s extenzivním osivem pro umístění solárních panelů (systém Solar Green Roof – Solarbase 30° od společnosti Optigrün), exteriérové květináče podél ochozu s intenzivním osivem a případnými popínavými rostlinami na fasádě, zeleň na terasách, v atriích domu a nezbytná zeleň kolem budovy navazující na stávající park. To vše přispívá k lepšímu mikroklimatu, působí pozitivně na lidské smysly, ochlazuje a využívá retence dešťových vod.

tepelná izolace

Skladba vnější obvodové stěny je navržena dle kompozitního systému ETICS. Nosná konstrukce z monolitického železobetonu o tl. 200mm s kontaktní fasádní izolací z minerálních desek tl.200mm. Výsledný součinitel prostupu tepla konstrukce $U = 0.16 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$ vyhovuje doporučené hodnotě pro pasivní domy.

ZÁVĚR

Tato komplexní urbanisticko-architektonická studie nabízí možné využití potenciálu této atraktivní lokality, pro řešení městských deficitů jako je parkování, bydlení a zejména sportovně-rekreačního vyžití v blízkosti centra města Brna.

Návrh dostavby stávajícího bazénu, předkládá snadno dostupné, průchodné, bezbariérové, architektonicky zajímavé řešení, obohacující lokalitu o sportovní vyžití, odpočinek, kvalitní veřejný prostor a značné množství zeleně, s využitím udržitelných zdrojů energie.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

knižní publikace

Neufert Ernest: Navrhování staveb (Consultinvest, Praha 2000)
Plavecké bazény otevřené (nakladatelství Olympia pro ČÚV ČSTV, Praha 1981)
Kniha 20000 (Tolerdance, z.s. 2019)
Zdařilová Renata: Bezbariérové užívání staveb (ČKAIT Praha 2011)

internetové odkazy

www.bazenzaluzankami.cz
www.bazeny-wellness.cz
www.asio.cz
www.nahlizenidokn.cuzk.cz
www.gis.brno.cz
www.mestobrno.maps.arcgis.com
www.lokality.geology.cz
www.mapy.cz
www.google.com/maps
www.earch.cz
www.archiweb.cz
www.archdaily.com
www.divisare.com
www.transportbeton.cz
www.vymyslicky.cz
www.janosik.cz
www.optigreen.com
www.erene.de
www.viessmann.cz
www.oranit-ltd.com

vyhlášky a normy

Vyhláška č.398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb
Vyhláška 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb
Vyhláška 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby
Vyhláška 135/2004 Sb. Teplota vody v bazénech
Vyhláška 238/2011 Sb. O stanovení hygienických požadavků na koupaliště , sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch
ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části
ČSN 73 4108 Hygienická zařízení a šatny
ČSN – EN 13 451 Vybavení plaveckých bazénů
ČSN – EN 13 451 – 8 Další bezpečnostní požadavky a zkušební metody pro zábavné vodní atrakce
ČSN 75 5001 Navrhování úpraven pitné vody
ČSN 75 5301 Vodárenské čerpací stanice
ČSN – EN 1069 Navrhování a provoz skluzavek
TNV 940920 Bezpečnost bazénů a koupališť
ČSN 73 6058 Hromadné garáže
ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN 734130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky
ČSN 74 4505 Podlahy – Společná ustanovení
ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky
ČSN 73 0580-1 □Denní osvětlení budov – Část 2: Denní osvětlení obytných budov

konzultanti

doc. Ing. arch. Antonín Odvárka, Ph.D. – architektura, vedoucí práce
Ing. Renata Biela, Ph.D. - technologie bazénů
doc. Jan Pěňčík, Ph.D. – konstrukce pozemních staveb
Ing. Olga Rubinová, Ph.D. – technická zařízení budov
Ing. Petr Šimůnek, Ph.D. – betonové a zděné konstrukce
Ing. Markéta Sedláková, Ph.D. – požární bezpečnost staveb
Ing. Petra Berková, Ph.D. – akustika

SEZNAM PŘÍLOH

architektonická studie (formát A1)

- 01 analýza
- 02 idea / skica
- 03 koncept
- 04 situace širších vztahů 1:2000
- 05 půdorys 1PP 1:250
- 06 dispoziční schéma 1NP/2NP 1:500
- 07 půdorys 1NP 1:250
- 08 půdorys 2NP 1:250
- 09 střecha 1:250
- 10 řezy A/B 1:250
- 11 řezy C/D 1:250
- 12 pohledy JZ/JV 1:250
- 13 pohledy SV/SZ 1:250
- 14 konstrukční řešení
- 15 řez fasádou / stavební detaily
- 16 architektonický detail
- 17 vizualizace
- 18 fyzický model

volné přílohy

- architektonická studie (formát A3)
- prezentační plakát 700x1000 mm
- fyzický model 1:250
- CD s elektronickou verzí všech příloh

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce doc. Ing. arch. Antonín Odvárka, Ph.D.
Autor práce Bc. Zdeněk Modlitba

Škola Vysoké učení technické v Brně
Fakulta Stavební
Ústav Ústav architektury
Studijní obor 3501T014 Architektura a rozvoj sídel
Studijní program N3504 Architektura a rozvoj sídel

Název práce Aquapark Brno
Název práce v anglickém jazyce Water park Brno
Typ práce Diplomová práce
Přidělovaný titul Ing. arch.
Jazyk práce Čeština
Datový formát elektronické verze PDF

Abstrakt práce

Tématem diplomové práce je revitalizace historicky cenného území Za Lužánkami jako centra pro sport a volný čas, celková urbanistická koncepce a dostavba bytových bloků v přiléhající lokalitě. Komplexní architektonická studie pak řeší rozšíření stávajícího Městského plaveckého stadionu Lužánky v Brně. Hlavní myšlenkou práce je návrh jednoduchého objektu, snadná průchodnost územím, vytvoření kvalitního veřejného prostoru, zachování a doplnění stávající zeleně.

Dostavba je navržena jako dvoupodlažní objekt, obdélníkového půdorysu, propojený se stávajícím bazénem. Uvnitř se nachází 25m bazén, relaxační bazény, wellness, kavárna a kanceláře. Vnitřní část je pak propojena s venkovní, kde jsou dva relaxační bazény s tobogánem, odpočinkové plochy, terasa a dětské hřiště.

Celkový návrh tedy nabízí možné využití potenciálu této lokality pro řešení otázek parkování, bydlení a zejména sportovně-rekreačního využití v centru města Brna.

Abstrakt práce v anglickém jazyce

The topic of the diploma thesis is a revitalization of a historically valuable area Za Lužánkami as a center for sport and leisure time, but also sets an urbanism concept and development of a neighborhood housing area. A complex architectural study solves an extension of an existing Lužánky city swimming pool in Brno.

The main idea is a simple form of the new building, easy walkthrough the territory, creating an enjoyable public space and an extension of the existing greenery. The new water park is designed as a two-storey, rectangular object, connected with an existing swimming pool. Inside you can find a 25m swimming pool, a plenty of relaxing pools, wellness, café and offices. The inner part is also connected with an outdoor pools with a big slide, terrace for sunbathing and a playground.

The overall proposal offers an exploiting the potential of this area as a solution to the current city deficits, such as parking lots, housing and especially the sport facilities near the Brno city center.

Klíčová slova

Brno, Ponava, Lužánky, urbanismus, architektura, veřejný prostor, park, zeleň, pasáž, sport, bazén, aquapark, wellness, beton, dřevo, sklo, nerez, zelená střecha, solární panely, udržitelnost

Klíčová slova v anglickém jazyce

Brno, Ponava, Lužánky, urbanism, architecture, public space, park, greenery, arcade, sport, swimming pool, water park, wellness, concrete, wood, glass, stainless steel, green roof, solar panel, sustainability

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Aquapark Brno* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 17. 5. 2019

Bc. Zdeněk Modlitba
autor práce