

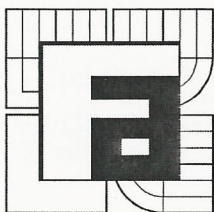
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
FAKULTA ARCHITEKTURY

PRŮVODNÍ ZPRÁVA PRO DOPLOMOVÝ PROJEKT

# **KOMETA ARENA**

## **Víceúčelová sportovní hala**

Autor: Bc. Daniel Kuda  
Vedoucí práce: Ing. arch. Jan Mléčka, Ph.D.  
Květen 2016



Vysoké učení technické v Brně  
**Fakulta architektury**  
Poříčí 273/5, 63900 Brno 39

## Zadání diplomové práce

Číslo diplomové práce: FA-DIP0027/2015 Akademický rok: 2015/16  
Ústav: Ústav navrhování  
Student(ka): **Bc. Daniel Kuda**  
Studijní program: Architektura a urbanismus (N3501)  
Studijní obor: Architektura (3501T002)  
Vedoucí diplomové práce: **Ing. arch. Jan Mlěčka, Ph.D.**  
Konzultanti diplomové práce:

### Název diplomové práce:

V ZDRAVÉM TĚLE ZDRAVÝ DUCH - Sportovně rekreační areál Za Lužánkami

### Zadání diplomové práce:

Ponavský areál se může honosit svojí dlouholetou sportovní tradicí. Ta bohužel od porevolučního nabytí svobody rychle upadá. Je současný tlak na překotnou obnovu a znovupostavení zdevastovaných stadionů krokem vpřed, nebo nás jen vrací o půl století zpět? A neodlučují nás velkolepé sportovní arény od pravé podstaty sportování?

Cílem práce je zhodnotit význam sportu a jeho roli ve společnosti stejně jako analyzovat význam a roli Ponavského areálu pro Brno. Teoretické závěry potom promítnout do urbanistické koncepce Sportovního areálu za Lužánkami prověřenou detailním rozpracováním charakteristické části.



## Rozsah grafických prací:

Teoretická východiska  
Analýzy  
Koncept  
Celkové řešení  
Návrh charakteristické části

Podrobné zpracování architektonického záměru:

- Situace 1:2000 - 1:500
- Půdorysy, řezy, pohledy – 1:500 – 1:100
- Konstrukční schéma / detaily 1:20-1:1
- Urbanistický model
- Architektonický model
- Průvodní zpráva

## Seznam odborné literatury:

NAVRÁTIL Arnošt, MUDRA Václav – Sportovní stavby, Praha: České vysoké učení technické, 2010. ISBN 978-80-0104-525-1

FEIREISS Lukas, Spacecraft - Fleeting Architecture and Hideouts, Berlin: Gestalten Verlag, 2007. ISBN 978-3-89955-192-1

NEUFERT Ernst, Navrhování staveb, Consultinvest, 2000. ISBN 8090148662

**Termín zadání diplomové práce: 22. 2. 2016**

**Termín odevzdání diplomové práce: 16.5.2016**

Diplomová práce se odevzdává v rozsahu stanoveném vedoucím práce; současně se odevzdává 1 výstavní panel formátu B1 a diplomová práce v elektronické podobě.

Bc. Daniel Kuda  
Student(ka)

Ing. arch. Jan Mléčka, Ph.D.  
Vedoucí práce

doc. Ing. arch. Antonín Novák  
Vedoucí ústavu

V Brně, dne 22. 2. 2016

doc. Ing. arch. Jan Hrubý, CSc.  
Děkan





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA ARCHITEKTURY

FACULTY OF ARCHITECTURE

## ÚSTAV NAVRHOVÁNÍ

DEPARTMENT OF DESIGN

# V ZDRAVÉM TĚLE ZDRAVÝ DUCH - SPORTOVNĚ REKREAČNÍ AREÁL ZA LUŽÁNKAMI

A SOUND MIND IN A HEALTHY BODY - SPORT AND RECREATION DISTRICT ZA LUŽÁNKAMI

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Daniel Kuda

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. arch. Jan Mléčka, Ph.D.

BRNO 2016

## **Základní údaje o stavbě**

Název stavby: Víceúčelová sportovní hala

Místo: Ponava, Brno, Česká republika

Charakteristika: Novostavba na místě původního zbouraného stadionu

Účel: Stavba se má stát hlavním stadionem na Moravě a domácím hřištěm HC Komety Brno

## **Technické údaje o stavbě**

Kapacita stadionu: 15 185 sedících diváků celkem (z toho 302 míst ve VIP skyboxech)  
9 komentátorských kabin  
restaurace pro 240 hostů a fitness centrum s výhledem na hrací plochu

Hrací plocha: 60 x 30m, dle standardů IIHF, hřiště vyhovuje požadavkům EHL a české extraligy

Počet podlaží: 7 (2 podzemní podlaží, přízemí a 4 nadzemní podlaží)

Zastavěná plocha: 35 700 m<sup>2</sup>, (z toho samotný stadion: 16 000 m<sup>2</sup>)

Objem stavby: 710 000 m<sup>3</sup> (stadion: 480 000 m<sup>3</sup>, garáže: 230 000 m<sup>3</sup>)

Předpokládaná cena stavby: 5,5 mld. Kč (stadion: 4,8 mld. Kč, garáže: 0,7 mld. Kč)

(počítáno 10 000 Kč/ m<sup>3</sup> pro stadion, 3000 Kč/ m<sup>3</sup> garáže)

Parkování: 1250 parkovacích stání (odpovídá normě 1 stání na 12 diváků)

## **Historické a urbanistické souvislosti**

Sport v Brně má svoji velkou tradici, dokládají to na svou dobu velkorysé stadiony ve sportovním areálu za Lužánkami, a to fotbalový stadion (postaven 1953), plavecký (1978) a hokejový (1947-2009). Brno má velmi výhodnou polohu, blízkost tří velkých hlavních měst může zajistit množství sportovců nejvyšší úrovně. Naneštěstí lužánecké stadiony zchátraly a na nové se stále čeká.

Nyní stojí město na prahu nové sportovní éry. Generel sportovních zařízení ve městě Brně zpracovaný v lednu 2007 jednoznačně prokázal nedostatek sportovišť ve městě a definoval potřebu nového hokejového stadionu. Všeobecně se objevuje poptávka široké veřejnosti po nových stadionech pro výkonnostní sport a vedení města projevuje vůli investovat. Při hledání prostorů pro nová sportoviště byl objeven potenciál opuštěného areálu za Lužáneckým parkem. Oblast má nejen perfektní polohu ve vztahu k centru města a dostačující dopravní napojení, ale navíc i nemalou tradici.

Okolí areálu je velmi pestré a pro přehlednost jej lze rozdělit do několika skupin na pozitivní, neutrální a negativní oblasti. Mezi pozitivní se řadí park Lužánky a Arboretum Mendelovy univerzity. Jejich přínos je veliký a je žádoucí co nejlepší propojení s areálem. Neutrální je obytná zástavba kolem ulice Drobného a části Sportovní ulice. Negativní oblasti se nachází zejména na východě a severu. Východní obytné bloky budov plné proluk a brownfieldů vyžadují velkou investici do rozvoje. Severní prostor kolem obchodního domu Tesco, který byl zbudován bez urbanistické koncepce, je také chápán jako negativní. Do budoucna lze uvažovat o rozšíření sportovního areálu do tohoto prostoru a zdemolování objektu obchodního domu po uplynutí jeho životnosti. Součástí tohoto prostoru je i retenční nádrž se specifickým biotopem, která by mohla být velkým přínosem pro své okolí.

V dubnu 2014 byla Brněnskými komunikacemi a.s. zpracována rozsáhlá prověřovací dopravní studie pro areál Ponava. Ve studii bylo prověřováno několik variant zatížení okolních komunikací dopravou. Nejhorší varianta je při souběhu akcí ve všech uvažovaných stadionech, tzn. plaveckém stadionu, novém aquaparku a novém hokejovém a fotbalovém stadionu. Celková divácká kapacita byla navržena 46 300 lidí. Pro tento případ byla vypočítána potřeba 2 592 parkovacích míst. Dále bylo počítáno s veškerou dopravou na okolních komunikacích, byly prověřeny kapacity křižovatek a navazujících komunikací a navrženy úpravy.

Oblast vymezené plochy je v platném územním plánu vedena převážně jako „stabilizovaná zvláštní plocha pro rekreaci“. Definice zní:

„FUNKCE: ZVLÁŠTNÍ PLOCHY PRO REKREACI (R)

- jsou určeny pro hromadnou rekreaci, sport, zábavu a soustředěné formy rekreačního bydlení a ubytování.

Jedná se zejména o:

- sportovní a zábavní komplexy,
- sportoviště organizované tělovýchovy,
- rekreační střediska.

Přípustný je převažující podíl zastavění objekty, sportovišti, komunikacemi apod. nad plochami volnými.

Závazně není ve zvláštních plochách pro rekreaci vymezena: přípustnost jednotlivých staveb, která je nebo bude určena územně plánovací dokumentací zóny<sup>8)</sup> (regulačním plánem), zastavovacím plánem nebo územně plánovacím podkladem<sup>6)</sup>“

*(Územní plán města Brna, regulativy pro uspořádání území)*

Výjimku tvoří plocha pod objektem obchodního domu Billa, která je vedena jako smíšená plocha obchodu a služeb. Protože je objekt momentálně z větší části nevyužívaný a překáží rozvoji areálu, bude v této práci počítáno se začleněním plochy do okolní plochy pro rekreaci.

Majetkoprávní poměry v oblasti jsou nesrovnatelně komplikovanější. Převážná část pozemků patří městu Brnu, výjimku tvoří plocha pod hotelem Bobycentrum a malý pozemek pod administrativními buňkami za Billou. Na parcelách patřících městu stojí v současné době mnoho budov, které mají plochu v pronájmu. Někteří majitelé těchto staveb se bohužel snaží spekulovat s pozemky, což brání komplexnímu rozvoji areálu.

Důležitým bodem při obnově areálu je uvažovaná rekonstrukce fotbalového stadionu, pracovaná ateliérem Architekti Hruša a spol., Atelier Brno s.r.o. v roce 2008. Přestože zahájení realizace provází mnoho zdržení a problémů, v návrhu už bude s novým stadionem počítáno.

### **Urbanistická koncepce**

Pro velkou komplikovanost řešeného území byla zvolena metoda postupné obnovy. Předmětem návrhu je nová víceúčelová sportovní hala Kometa Arena situovaná v místě původního, dnes již zdemolovaného stadionu. Fotbalový a hokejový stadion by současně se svým okolím mohly zahájit obnovu ponavského areálu, která by poté dále postupovala směrem k plaveckému stadionu. Mohly by zde být dále atletická hala, velodrom a tenisová hala, jež v Brně chybí. Celkové obnově by muselo předcházet vyřešení majetkoprávních sporů a řešení propojení areálu, jemuž dnes brání hotel Bobycentrum, který je v soukromém vlastnictví.

Urbanistické řešení posiluje existující pěší trasu park Lužánky – areál Ponava – Lesná, která nabízí velký potenciál v možnosti opuštění města „zelenou cestou“. Součástí je i vyhlídka skýtající nádherný pohled město. Překážkou v trase je křižovatka silných silničních tahů Drobného a Sportovní, a dále neupravený prostor po zdemolovaném stadionu.

Křižovatka je v návrhu překlenuta pěším mostem, který umožní mimoúrovňovou komunikaci. Jižní výběžek areálu směřující do areálu je záměrně vyvýšen pro posílení kontinuálnosti pěší trasy a odclonění dopravního ruchu.

Kolem kruhové arény se nachází rozptýlové plochy, které jsou na stejné úrovni, jako hlavní vstupy arény a následně do hlediště. Transparentnost, jednoduchost a lehkost jsou základní filosofické přístupy řešení.

Pod navrhovanou arénou, od ulice Sportovní až k fotbalovému stadionu a od ulice Drobného až k hotelu, se nachází podzemní parkoviště s 1250 parkovacími místy. V prostoru výkopu se nachází prohlubeň po bývalém stadionu, zchátralé podzemní parkování s automyčkou a základy obchodního domu. Celkově se terén svažuje k okolním ulicím. Z těchto důvodů bylo navrženo podzemní parkování právě zde v takové míře, aby mohlo sloužit pro celý areál, protože jeho výstavba zde bude nejlevnější a zároveň budou odstraněny staré konstrukce a nánosy. Parkování lze přímo propojit se suterénem fotbalového stadionu a stávajícím podzemním parkováním hotelu. Celkově konstrukce vytvoří platformu o úroveň výše, než jsou okolní ulice se silným dopravním zatížením.

### **Architektonický výraz**

Stadion se řadí do kategorie staveb, kde forma následuje funkci, kterou je v tomto případě především umožnění kvalitního výhledu na hrací plochu pro velký počet diváků. Kvalitní hlediště je alfou a omegou dobrého stadionu a v návrhu byl na něj kladem velký důraz.

Aby byl umožněn co nejlepší výhled, všechny tribuny jsou zakřiveny dle křivek viditelnosti. Rohy jsou uzavřeny a hlediště obíhá celou hrací plochu, čímž vzniká efekt kontinuální arény. Nepřerušené hlediště umožní lepší atmosféru v aréně – umožní vytvořit kotel ženoucí hráče vpřed. Vstupy do hlediště jsou řešeny ze dvou diváckých foyer, z nichž jedno – dolní – je ve stejné úrovni jako okolní terén. Z tohoto foyer jsou přístupné první a druhý okruh tribun, tedy ty s nejlepším výhledem. Při otevřených dveřích do malých vstupů lze vidět dění odehrávající se v aréně z okolí stadionu. V souladu s filosofií návrhu je hmota hlediště jediným prvkem dělícím dění v aréně a okolní svět.

Lanová střecha stadionu tvoří hyperbolický paraboloid. Tento tvar umožní maximalizovat možnosti výhledu a přitom minimalizuje objem stadionu, protože kopíruje zakřivení tribun. Minimalizovat objem je výhodné, protože výrazně ekonomizuje provoz stavby. Lanová konstrukce střechy bude zakryta z obou stran aluminiiovými pláty. Absence nosných příhradových prvků pod střešním pláštěm, které se u arén běžně používají, minimalizuje údržbu, protože se zde nachází výrazně agresivní prostředí a konstrukce rychle degraduje.

Do konstrukce hlediště jsou kotvena jednotlivá podlaží, která obsahují pouze nutné zázemí stadionu. Aréna by měla sloužit sportu a mít duch „arénovitosti“, a proto byly další přídavné funkce eliminovány.

Vzhled stadionu určuje transparentní fasáda, která umožňuje okolí vidět veškeré dění mimo hlediště a naopak poskytuje zajímavé výhledy z vysoké arény na okolní park, arboretum a město.

### **Funkční řešení**

Stadion obsahuje celkem sedm podlaží, přičemž první dvě jsou zapuštěna pod úroveň okolního terénu. Druhé podzemní podlaží je nejdůležitější, leží na úrovni hrací plochy a poskytuje zázemí hráčům, trenérům a dalšímu personálu. Dále obsahuje parkování, stejně jako převážná část prvního podzemního podlaží. Komunikaci zajišťují čtyři vertikální jádra, na jižní straně garáží je umístěn výstup na úroveň platformy.

Stadion je orientován hrací plochou rovnoběžně s ulicí Sportovní a hlavní vstupy jsou nasměřovány do rohů plochy. Prostory nadzemních podlaží fungují jako samostatné buňky na platformách stadionu obklopené volným prostorem. Úspora vytápěného prostoru opět sníží ekonomickou náročnost budovy.

Přízemí je pokračováním vnějšího prostranství, které vede až do hlediště. Jsou zde umístěny bezpečnostní rámy a turnikety. Dále obsahuje nutné zázemí zaměstnanců, prostory VIP, prodej lístků, hokejový obchod a sociální zařízení. Mezi vchody do hlediště jsou umístěny stánky s občerstvením a obchody pro fanoušky.

Druhé nadzemní podlaží obsahuje většinu funkcí stadionu. Ze západní strany jsou zde kanceláře vedení, prostory pro televizní vysílání, komentátorské kabiny. Po stranách se nachází restaurace a fitness centrum s výhledem na hrací plochu.

Zbytek podlaží je obsazen VIP skyboxy napojených na foyer s barem a posezením. Foyer je otočeno na východ a umožňuje pohled do krásného arboreta.

Nad provozním patrem se nachází druhé divácké foyer se vstupy do horní tribuny. Je zde pouze nejnútnejší zázemí a několik stánků s občerstvením.

Čtvrté nadzemní podlaží obsahuje skleníky s tropickými rostlinami, které skýtají výhled na ledovou plochu i město a arboretum. Při chlazení ledové plochy vzniká velké množství odpadního tepla, které je využito pro vytápění skleníků. Na patře se v místech nižší části střechy nachází plošiny pro TV kamery.

Poslední podlaží je servisní, obsahuje nutné vybavení ventilace, VZT a jsou zde umístěny TV kamery. Plošiny mohou zároveň fungovat jako poslední stupeň hlediště a být využity jako místa na stání.

### **Konstrukční řešení**

Stadion je tvořen odvážnou konstrukcí, tvořenou převážně UHPC betonem s pohledovou úpravou a ocelovými lany. Výslednice sil vyvolaných střechou a zatížením od podlaží je směřována pod úhlem 45° do hlediště. Stavbu lze rozdělit na jednotlivé konstrukční celky:

Střecha – má tvar hyperbolického paraboloidu. Nosná lanová konstrukce je pokryta aluminiovými pláty z obou stran. Skrytí nosné konstrukce ve střešním plášti usnadní údržbu a sníží opotřebení materiálů. Střecha svojí vahou působí proti zatížení pater a je nedílnou součástí systému.

Obvodový prstenec – stabilizuje střechu a roznáší zatížení do konstrukce hlediště. Jedná se o příhradovou konstrukci z exteriérové i interiérové strany zakrytou aluminiovými pláty. Do prstence jsou kotvena lana vynášející střechu a jednotlivá podlaží. V úrovni 5. np je v prstenci instalováno ventilační zařízení v bodech, kde je střecha nejvýše a proudění vzduchu zde bude přirozeně fungovat.

Transparentní obvodový plášť – je tvořen skleněnými tabulemi. Skla jsou kotvena v úrovni pater a vyztužena kolmými tabulemi. V místech, kde se zázemí navazuje přímo na stěnu obytnými místnostmi, bude stínění řešeno vnitřními zastiňovacími prvky.

Vertikální komunikace – betonové výtahové šachty vynášejí vykonzolované schodiště. Šachty jsou nahoře kotveny do obvodového prstence a ztužují stavbu. Jako materiál je použit UHPC beton s pohledovou povrchovou úpravou.

Lana – ocelová lana kotvená do obvodového prstence mají dvě funkce. Jednak kotví stavbu a působí jako stabilizace proti zatížení střechy a také vynášejí jednotlivá patra. Lana jsou kotvena do roznášecího prstence v úrovni stropu 1. pp. Zatížení je dále přenášeno sloupy až do základové spáry.

Horní hlediště – funguje jako monolitický celek. Přenáší výslednici zatížení vyvolanou střešní konstrukcí a podlažími. Dále přenáší nahodilá zatížení způsobené diváky. Jako konstrukční materiál



hmoty hlediště je uvažován UHPC beton s pohledovou úpravou. Podlaží budou vynášena příhradovými nosníky zavěšenými na lanech a kloubově uloženými do konstrukce hlediště. Tvar kornoutu zajistí stavbě velkou prostorovou tuhost.

Sloupy – podporují horní i dolní hlediště a překonávají přerušení kuželu hlediště skyboxy. Jejich rozměr je 3,5 m na 0,5 m, podélná osa je prodloužená, protože zde bude velké ohybové namáhání. Sloupy jsou založeny na základovém obvodovém pasu (prstenci). Materiálem je UHPC beton s pohledovou úpravou.

Dolní hlediště – je řešeno obdobně jako horní hlediště. Stabilizuje sloupy a přenáší nahodilé zatížení. Pod ledovou plochou je zesílená betonová základová deska, do které jsou směřovány veškeré síly. Hlediště je dilatováno od konstrukce podzemních podlaží.

Nosná konstrukce podzemního parkoviště je tvořena betonovým skeletem v modulu 8,1 metrů. Je užito hlavicového skeletu s hřibovými sloupy.

## Seznam příloh

- 01 A3 paré
- 02 B1 panel – Prezentační panel projektu
- 03 B1 panel – Analýzy
- 04 B1 panel – Situace
- 05 B1 panel – Perspektiva, koncept, schéma
- 06 B1 panel – Půdorysy 1. PP a 2. PP
- 07 B1 panel – Půdorysy 1. – 5. NP
- 08 B1 panel – Pohledy a řezy
- 09 B1 panel – Konstrukční řešení
- 10 B1 panel – Vizualizace