



## **Středoškolská technika 2017**

**Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT**

### **Studie národního stadionu**

**Cyril Novotný**

Gymnázium Petra Bezruče Frýdek-Místek

ČSA 517, Frýdek-Místek

# STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

OBOR Č. 11: STAVEBNICTVÍ, ARCHITEKTURA A DESIGN INTERIÉRŮ

# STUDIE NÁRODNÍHO STADIONU

Upravená verze

## AUTOR:

Cyril Novotný

## ŠKOLA:

Gymnázium Petra Bezruče Frýdek-Místek,  
příspěvková organizace, ČSA 517 Frýdek-  
Místek

## KRAJ:

Moravskoslezský kraj

## KONZULTANT:

Dr. Ing. Tomáš Novotný

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem svou práci SOČ vypracoval/a samostatně a použil/a jsem pouze prameny a literaturu uvedené v seznamu bibliografických záznamů.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce SOČ jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V..... dne ..... podpis: .....

## PODĚKOVÁNÍ

Na prvním místě bych chtěl poděkovat své rodině, především svému otci, Dr. Ing. Tomášovi Novotnému a svému dědečkovi, Ing. Ivanovi Novotnému, CSc., za konzultace, věcné rady a připomínky ohledně mé práce a také své babičce, Mgr. Heleně Novotný, za nalezení všech zatoulaných čárek.

Dále bych chtěl poděkovat profesorům mého gymnázia, konkrétně Mgr. Pavlu Kvášovi za to, že mě „dokopal“ k sepsání práce, a Mgr. Martinu Žambochovi za trpělivost.

Poděkování patří i všem kamarádům a kamarádkám, kteří se mnou konzultovali různé návrhy a celou dobu mě podporovali.

## ANOTACE

Cílem práce je vytvořit architektonickou studii národního fotbalového stadionu, který by se nacházel v Praze na Letňanech a který by odpovídal směrnicím UEFA pro pořádání zápasu jakékoliv důležitosti. Důraz je kladen na dodržení českých stavebních norem a na možnost multifunkčního využití budovy.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Stadion; fotbal; Praha; Letňany; architektura

# OBSAH

1. Úvod.....	6
2. Urbanistická studie .....	7
2.1. Volba umístění.....	7
2.2. Lokalita.....	8
2.2.1. Dopravní obslužnost.....	10
2.2.2. Okolí .....	13
2.2.3. Ochrana přírody .....	15
2.2.4. Pozemky .....	16
3. Koncept.....	17
3.1. Tvar .....	17
3.2. Materiály.....	18
4. Hrací plocha .....	20
4.1. Normy a regulace.....	20
4.2. Návrh.....	21
5. Hlediště.....	23
5.1. Normy a regulace.....	23
5.2. Uspořádání hlediště.....	25
5.3. Tribuna A.....	28
5.4. Tribuna B.....	29
5.5. Tribuna C.....	32
5.6. Východy.....	33
5.7. Akustické úpravy.....	34
6. Zastřešení.....	35
6.1. Konstrukce .....	35
7. Vnitřní uspořádání .....	37
7.1. Prostory pro diváky.....	41
7.1.1. Sektory hostů .....	42
7.1.2. VIP .....	42

7.2.	Prostory pro média .....	43
7.3.	Prostory pro hráče a technické zázemí.....	45
7.4.	Prostory pro veřejnost .....	46
8.	Úpravy okolního prostoru .....	46
8.1.	Parkování .....	48
8.2.	Úpravy veřejného prostoru.....	49
9.	Vizualizace .....	50
10.	Závěr .....	54
11.	Zdroje.....	56

# 1. ÚVOD

Jakožto fotbalový fanoušek jsem byl velmi nadšen, jakmile jsem se dozvěděl, že Praha zvažuje kandidaturu na EURO 2020. Mé prvotní nadšení bohužel s postupem času vystřídalo vystřízlivění a trpké zklamání. O národním stadionu se tehdy popsaly tisíce stránek textu, ale sen zůstal pouze na papíře.

Mnoho lidí oprávněně namítá, že si Česká republika nemůže tak nákladnou realizaci dovolit. Už vysoká uváděná cena navíc často není konečná, např. u O<sub>2</sub> Arény se vyšplhala včetně úvěrů na trojnásobek původní ceny (23,917 miliard Kč<sup>1</sup>). Navíc je velmi málo pravděpodobné, že by se investice do stadionu někdy vrátila. Například již zmíněná O<sub>2</sub> Aréna si sice dokáže vydělat na údržbu, ale investice je nevratná<sup>2</sup>. Dalším častým a opodstatněným argumentem je, že by národnímu stadionu chybělo využití. Pokud by stadion nepatřil nějakému klubu (což je vzhledem ke stávající situaci relativně málo pravděpodobné), hrály by se na něm nejspíše pouze reprezentační zápasy, finále poháru a některé mezinárodní klubové zápasy. To odpovídá pouze přibližně dvěma až čtyřem zápasům na měsíc, což výstavbu ani zdaleka neopodstatňuje.

Česká republika tak nadále zůstává jednou z mála zemí Evropy, která na svém území nemá stadion vyšší kapacity (přes 30 000 diváků). Stále největším stadionem je pražská Eden Arena s kapacitou 20 617 diváků<sup>3</sup>, která na evropské poměry nedostačuje a jakmile se na Slovensku za rok dostaví národní stadion Tehelné pole<sup>4</sup>, bude ČR i jedinou zemí střední Evropy bez národního stadionu.

Rozhodl jsem se alespoň pro teoretický pokus tuto situaci změnit. Cílem mé práce bylo vytvoření studie fotbalového národního stadionu, který by měl mnohostranné využití, aby našel své uplatnění celoročně. Navržením multifunkčního stadionu by se zvýšila i jeho ekonomická efektivita. Rovněž by se měl nacházet ve vhodné lokalitě s dobrou dopravní obslužností a měl by splňovat podmínky UEFA (Unie evropských fotbalových asociací) pro konání nejdůležitějších zápasů a také české stavební normy. V neposlední řadě by měl mít reprezentativní vzhled, koneckonců, jednalo by se o otázku národní prestiže, avšak neměl by být extrémně nákladný na údržbu.

---

<sup>1</sup> HORÁČEK, Filip. Účet za O2 arenu je 24 miliard korun, tvrdí Ječmínek. In: *Idnes.cz* [online].

<sup>2</sup> AKRMAN, Libor. Obří aréna nevydělává, aby se zaplatila její stavba, přiznává Hušák. In: *Ihned.cz* [online].

<sup>3</sup> *Eden Aréna* [online].

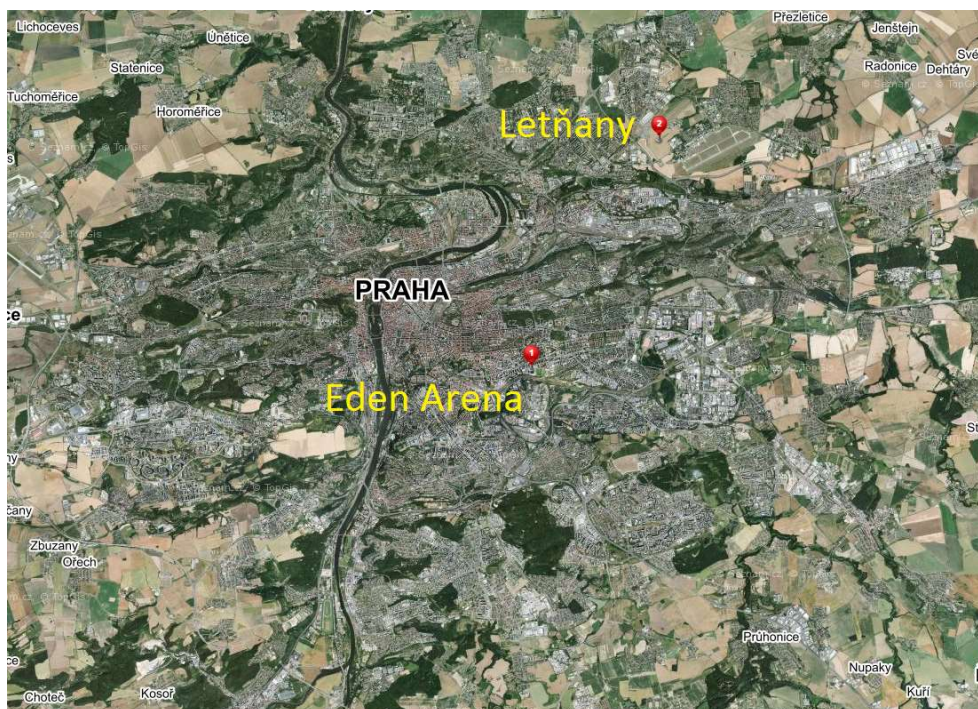
<sup>4</sup> ZEMAN, Michal. Národný štadión vyrastie do konca roka. In: *Pravda.sk* [online].



## 2. URBANISTICKÁ STUDIE

### 2.1. Volba umístění

První otázkou je volba města, ve kterém by projekt vznikl. Hlavním kandidátem je logicky Praha, druhým vážnějším je Brno. Ostatní města mají málo obyvatel, nebo jsou špatně strategicky umístěná v rámci České republiky, takže nemají dostatečný divácký potenciál. To jsou i nevýhody Brna oproti Praze. Dále je už v Brně schválen projekt výstavby nového fotbalového stadionu, který ovšem bude disponovat „pouze“ 23 500 místy<sup>5</sup> (bude to po Strahově největší stadion), což na konání důležitých zápasů podle regulí UEFA nestačí. Navíc UEFA spíše preferuje Prahu, díky povedenému pořádání Superpoháru UEFA 2013<sup>6</sup>. Taky je „logičtější“, že by národní stadion měl stát v hlavním městě země. Proto jsem se rozhodl dále zvažovat jen Prahu.



Obrázek 1: Poloha Letňan a Eden Areny v rámci Prahy<sup>7</sup>

Pro vytvoření národního stadionu se zvažuje především rekonstrukce stávajícího stadionu (Eden Arena ve Vršovicích), anebo výstavba „na zelené louce“ v areálu Letňan. Jistě, přestavba by byla určitě levnější, avšak již nyní se zde vyskytuje problém s nedostatkem parkovacích míst a horší dopravní obslužností a tyto problémy jsou, vzhledem k poloze uprostřed obytné části města, velmi špatně řešitelné.

<sup>5</sup> Nový brněnský stadion už zná svou podobu, maketu odhalili za Lužánkami. In: *Idnes.cz* [online].

<sup>6</sup> MÁDL, Luděk. Pět variant, kde by mohl stát Národní fotbalový stadion: 4x Praha, 1x Brno.

In: *Aktuálně.cz* [online].

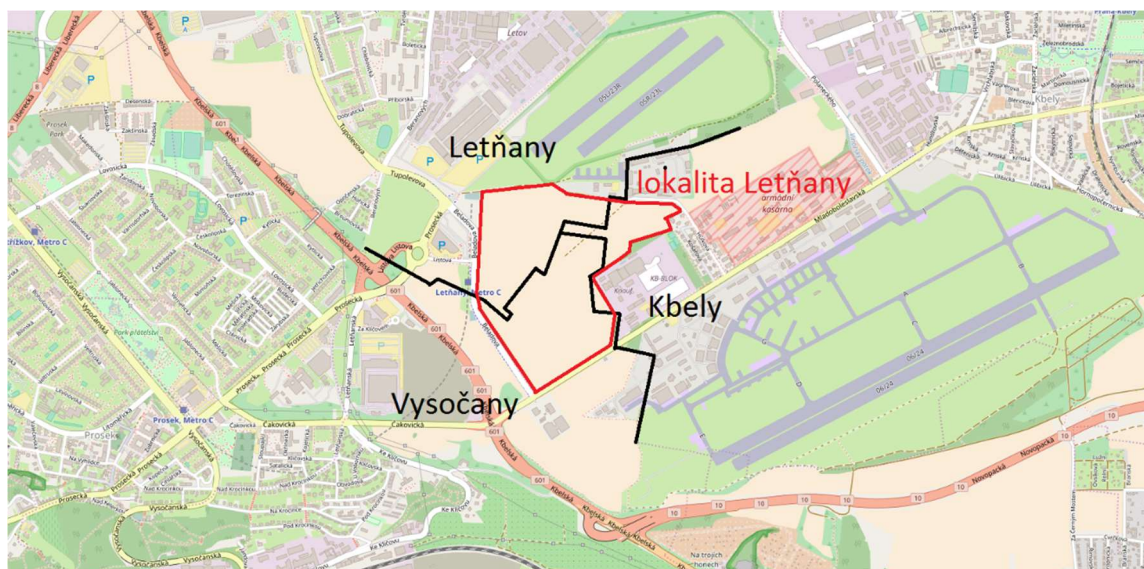
<sup>7</sup> *Mapy.cz* [online].

Dalším problémem, který vyvolává poloha Eden Areny v obytné zóně, je hluk. Místní si na něj stěžují už nyní a akce, které se zde konají, musí dle vyhlášky o nočním klidu končit již ve 22:00, což je zejména pro koncerty problematické. Z těchto důvodů se přikláním k variantě stavby „na zelené louce“ v Letňanech.

## 2.2. Lokalita

Lokalita Letňany se nachází v severovýchodní části Prahy. Jedná se o jednu z 15 velkých rozvojových území hlavního města Prahy. Jde tedy o klíčovou lokalitu pro rozvoj města, což znamená, že dříve, než zde bude povolována nová zástavba, je nutné koncepci území prověřit podrobnějším regulačním plánem, nebo územní studií<sup>8</sup>.

Samotná lokalita (na mapě níže vyznačena červenou křivkou) se rozkládá na pomezí třech katastrálních území, jmenovitě Letňan, Kbely a Vysočany a taky na pomezí třech městských částí, Prahy 9, Prahy 18 a Prahy 19<sup>9</sup>. Do centra Prahy to je asi 8 km vzdušnou čarou. Nyní se zde nachází rozlehlá pole, tedy možná volná stavební plocha bez husté okolní zástavby vyjma terminálu městské hromadné dopravy (stanice metra a autobusové nádraží). Oblast se nachází mimo záplavová území<sup>10</sup>.



Obrázek 2: Mapa vymezení lokality<sup>11</sup>

Dle územního plánu spadá většina lokality o návrhového horizontu území sloužící pro areály a komplexy specifických funkcí nebo jejich kombinace a pro koncentrované aktivity neuvedené

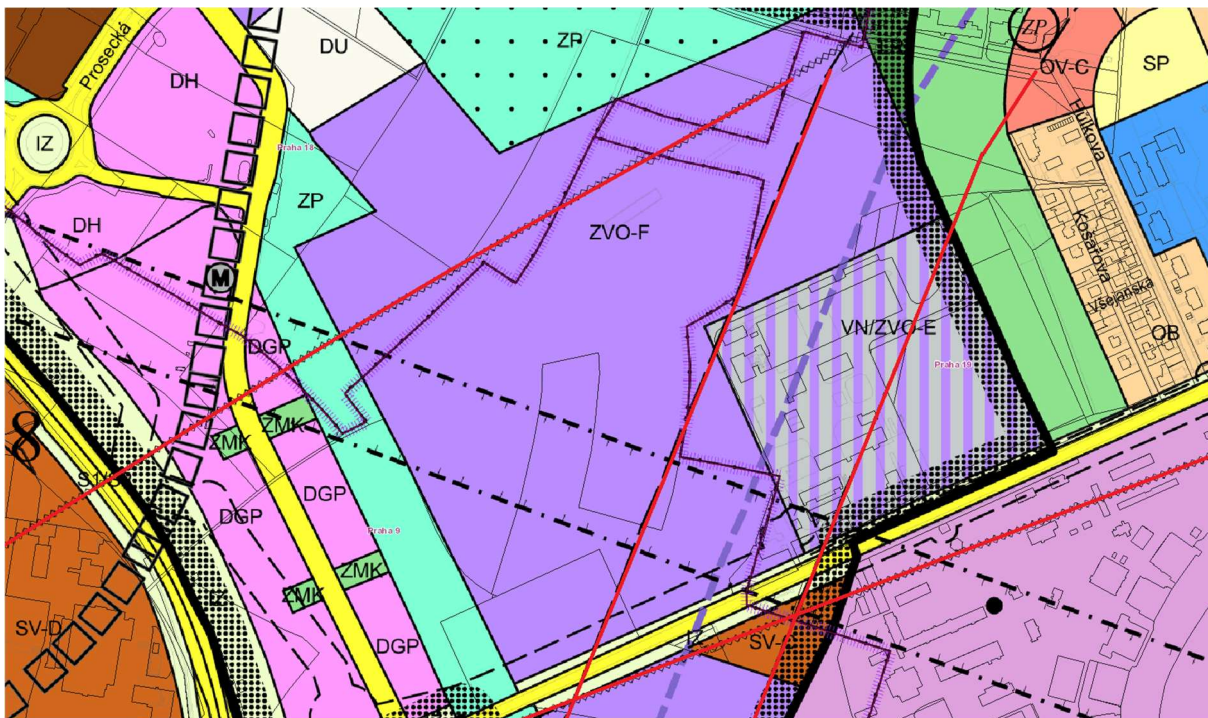
<sup>8</sup> Velká rozvojová území a velká území rekreace. *Institut plánování a rozvoje hl. m. Prahy* [online].

<sup>9</sup> *Katastr nemovitostí a katastrální mapa* [online].

<sup>10</sup> Prohlížečka záplavových území. *VÚV T.G.Masaryka* [online].

<sup>11</sup> *OpenStreetMap* [online]. [cit. 2017-01-18].

v jiných zvláštních územích (na územním plánu ZVO-F). Pro výstavbu stadionu je tedy velmi vhodná.



Obrázek 3: Územní plán oblasti<sup>12</sup>

Oblast také protínají ochranná pásma letišť Letňany a Kbely a ochranné pásmo územní rezervy pro podzemní vysokorychlostní trat (na obrázku výše označeny červenými čarami). Stadion tedy musí stát v doplňku těchto ploch. Další ochranné pásmo, které stavbu protíná, je ochranné pásmo radioreléové trasy. Toto ochranné pásmo bude třeba narušit vzhledem ke své centrální poloze v rámci lokality.

V oblasti je i výhodná dostupnost inženýrských sítí. Podél jižní hranice lokality je situován plynovod a teplovod. Necelý kilometr od lokality vzdušnou čarou se nachází i venkovní vedení elektřiny 110 kV. Pod ulicí Kbelskou se nachází i vodovod s pitnou vodou<sup>13</sup>.

V minulosti se zde plánovala spousta projektů. Asi nejvýznamnější z nich souvisel s kandidaturou Prahy na post pořadatele olympijských her 2016 nebo 2020. Právě zde měl vyrůst olympijský park s hlavním olympijským stadionem, právě zde se měl konat zahajovací ceremoniál her, nejsledovanější sportovní událost roku, právě zde se měla odehrát většina soutěží, právě zde si měli na stupních vítězů nejúspěšnější ze sportovců užívat ovace desetitisíců nadšených diváků, a právě zde dodnes leží pražský olympijský sen. Ten srazil na kolena mezinárodní olympijský výbor 4. června 2008, kdy Praha neprošla užším výběrem na

<sup>12</sup> Výkresy ÚP hl. m. Prahy [online].

<sup>13</sup> Výkresy ÚP hl. m. Prahy [online].

pořádání her, které se nakonec odehrály v Riu de Janeiru. Následně se pro neúnosnost nákladů městská rada Prahy 16. června 2009 rozhodla, že se nebude ucházet o pořádání olympijských her v roce 2020<sup>14</sup>.



**Obrázek 4: Pohled na lokalitu**

Asi nejaktuálnější je návrh ministra financí Andreje Babiše na výstavbu „superúřadu“. Jedná se o přestěhování ministerstva financí a všech jeho podřízených institucí. Ministr má v plánu vystavět obrovský kancelářský komplex, kde by mohlo pracovat 10 až 11 tisíc lidí, který by stál asi šest miliard korun<sup>15</sup>. I tento plán je ovšem pouze ve stadiu návrhu.

### 2.2.1. Dopravní obslužnost

V bezprostřední blízkosti lokality se nachází konečná stanice linky metra C „Letňany“ a s ní spojený rozlehlý autobusový terminál. Stanice, za jejíž výstavbu se utratilo přes jednu a půl miliardy korun<sup>16</sup>, se nachází mimo obytné oblasti a je využívána pouze na zlomek svých možností. Kvůli nízké vytíženosti totiž polovina souprav končí tři zastávky před konečnou, ve stanici Ládví. Dopravní obslužnost z hlediska veřejné dopravy je téměř ideální, mimo jiné sem z hlavního vlakového nádraží, rovněž napojeného na linku metra C, dojedete za 20 minut metrem.

<sup>14</sup> ŠVEC, Petr. Praha ustoupila od olympijské kandidatury na hry v roce 2020. In: *Idnes.cz* [online].

<sup>15</sup> ROVENSKÝ, Jan. Babiš plánuje obří vládní čtvrť pro 11 tisíc úředníků. In: *Novinky.cz* [online].

<sup>16</sup> KRUPKA, Jakub. Olympiáda v Praze: sto milionů korun za nic a konečná metra v polích. In: *Deník.cz* [online].

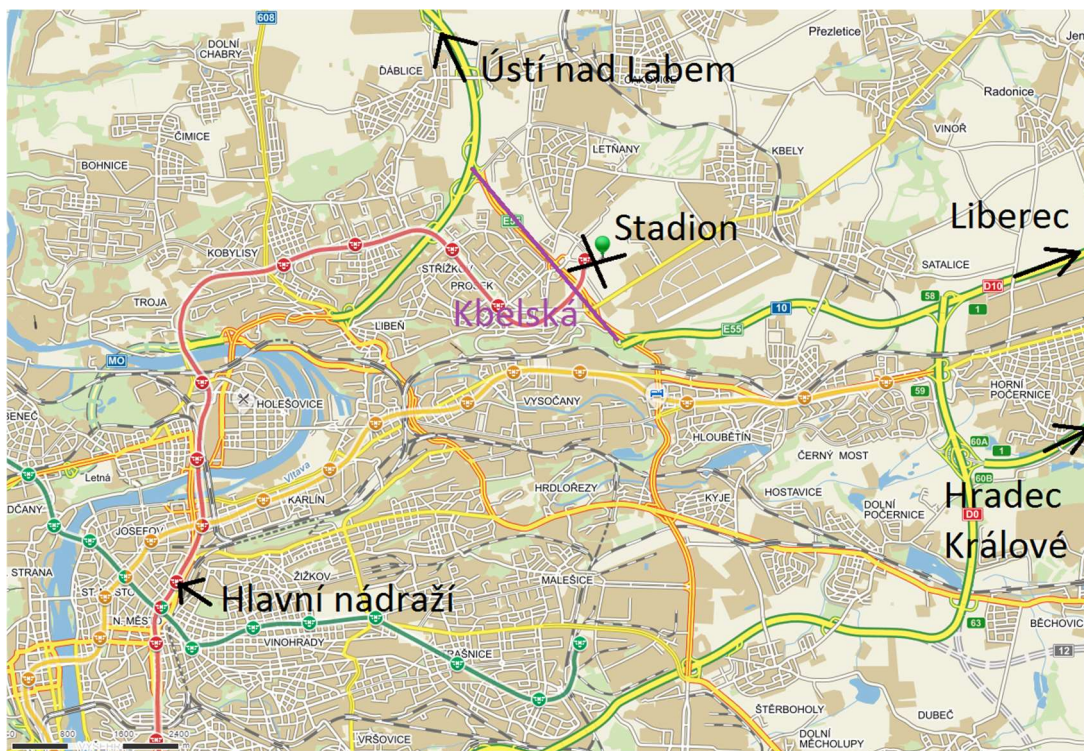


**Obrázek 5: Terminál městské hromadné dopravy Letňany**

Lokalita má přímé napojení na frekventovanou čtyřproudovou ulici Kbelskou (součást E55). Asi po kilometru a půl směrem na jihovýchod se napojuje na Vysočanskou radiálu, která po pěti kilometrech končí na D10 (směr Liberec) a na části Pražského okruhu (poblíž je napojení na D11 směr Hradec Králové). Dopravní propojení se severovýchodem je tedy perfektní.



**Obrázek 6: Ulice Kbelská**



Obrázek 7: Dopravní mapa okolí lokality<sup>17</sup>

Ulice Kbel'ská se rovněž po necelých dvou kilometrech na severozápad napojuje na Proseckou radiálu, která přechází v D8 a pokračuje kolem Ústí nad Labem až do Německa. Propojení směrem na severozápad je rovněž vynikající.



Obrázek 8: Dopravní mapa Prahy<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Mapy.cz [online].

<sup>18</sup> Mapy.cz [online].

Komplikovanější je napojení na jih a jihovýchod, tedy D1. V současnosti je nutné využít Jižní spojky, která již nyní nedostačuje, anebo cestovat přes střed Prahy. Situace se zlepší, jakmile se postaví úsek Pražského okruhu mezi Běchovicemi a dálnicí D1. Tato 12,571 km dlouhá stavba se nyní nachází ve fázi územního řízení<sup>19</sup>. I bez dokončení části okruhu se však lze dostat ke stadionu po rychlostních komunikacích.

Nejkomplikovanější je nejspíš propojení na jihozápad (D5 směr Plzeň). Zde přichází nutnost jet přes střed Prahy, ale díky nově vystavěnému tunelovému komplexu Blanka (Brusnický tunel, Dejvický tunel a Bubenečský tunel) je cesta o něco kratší a pohodlnější. Rovněž se do budoucna plánuje dostavba silničního okruhu kolem Prahy, která situaci ještě zjednoduší.

Celkově je tedy dopravní obslužnost vynikající.

### 2.2.2. Okolí



Obrázek 9: Mapa okolí lokality<sup>20</sup>

V bezprostřední blízkosti lokality (do 500 m vzdušnou čarou) se téměř nenachází obytná plocha kromě ulic Hůlkova a Košařova<sup>21</sup> ve kbelském sektoru lokality, které by byly před stadionem zvukově zastíněny přilehlou průmyslovou zónou. V bezprostřední blízkosti je situováno vojenské letiště Kbely na jihovýchodě, skládka a obchodní zóna na jihozápadě, již zmiňovaný terminál veřejné dopravy na severovýchodě. Na severu se nachází Pražský veletržní areál (PVA) a letiště Letňany. Z bezprostředního okolí může největší problémy činit letiště Letňany. Severní část lokality sahá do ochranného pásma letiště, a tak by bylo vhodnější

<sup>19</sup> Běchovice - dálnice D1. *Silniční okruh kolem Prahy* [online].

<sup>20</sup> *OpenStreetMap* [online].

<sup>21</sup> *Mapy.cz* [online].

omezit na letišti provoz používáním pouze jedné runway. Navíc se zde nachází národní přírodní památka (viz níže).

V širším okolí se nachází dvě sídliště, Nový Prosek na východě a Letňany na severovýchodě. Nový Prosek se nachází asi 700 metrů od hranice lokality a nacházel by se určitě přes 900 m od stadionu. Navíc mezi naší lokalitou a sídlištěm prochází rušná ulice Kbelská, takže zvukové znečištění by se výstavbou stadionu podstatně nezvětšilo. Obdobně je to u druhého sídliště Letňany, které leží přes 800 m vzdušnou čarou od lokality a nacházelo by se přes 1 km od stadionu. Zvukově jej stíní PVA a průmyslová zóna severně od něj.



**Obrázek 10: Sídlíště Letňany**

Jedinými místy, kde by hluk stadionu mohl dělat problém, by byla kolonie asi 30 rodinných domků podél ulic Beranových a Opočenské, ale i ta by se nacházela přes 700 m od stadionu, navíc je lehce stíněna ulicí Proseckou a podobně velká kolonie, která se nachází za průmyslovou zónou východně od lokality. V okolí se tedy nenachází žádná vysoce problematická oblast, lze tedy čekat pouze minimální odpor lokální opozice v případě výstavby stadionu.

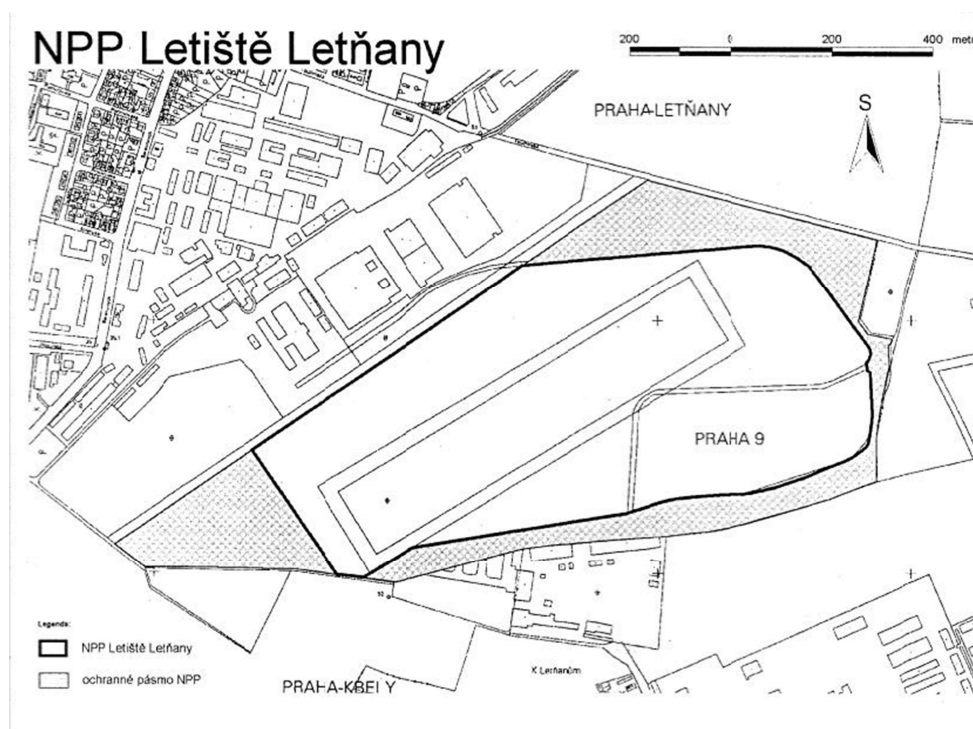
Právě naopak, stavba stadionu by zde dle mě byla kladně přijata, jelikož by přinesla více investic do infrastruktury okolí a taky by se oblast zpopularizovala. Sice by se zvýšila vytíženost



místních komunikací (hlavně ulice Kbelské) a tím i hladina hluku, na druhou stranu by se do oblasti dostaly další finanční investice, které by posloužily k rozvoji.

### 2.2.3. Ochrana přírody

Samotná lokalita není nijak chráněná, ale těsně sousedí s ochranným pásmem národní přírodní památky Letiště Letňany, která byla vyhlášena dne 3. května 2005 za účelem ochrany biotopu a populace kriticky ohroženého sysla obecného. Rozkládá se na ploše 47 ha s ochranným pásmem 16 ha<sup>22</sup>.



**Obrázek 11: Mapa ochranného pásma NPP Letňany<sup>23</sup>**

Sysel obecný (*Spermophilus citellus*) potřebuje krátkostébelné travinné porosty, ať už přirozené či uměle udržované, které mu umožňují náležitý rozhled po okolí, což mu zajišťuje ochranu před predátory a přehled o ostatních členech kolonie. V současnosti žije sysel v ČR na posledních 35 lokalitách. Většina z nich je vázána na poněkud netradiční stanoviště, jako např. sportovní letiště, golfové hřiště, chatové kolonie či tábořiště, kde se nacházejí pravidelně kosené plochy s dlouhodobě nízkým travním porostem.

Vyhlášením chráněného území NPP Letňanské letiště se nezměnilo dosavadní využití této plochy jako letiště. Pro zajištění přežívání sysla na území NPP je třeba i nadále pokračovat v dosavadním způsobu obhospodařování, tj. pravidelném a častém sečení celé plochy, které

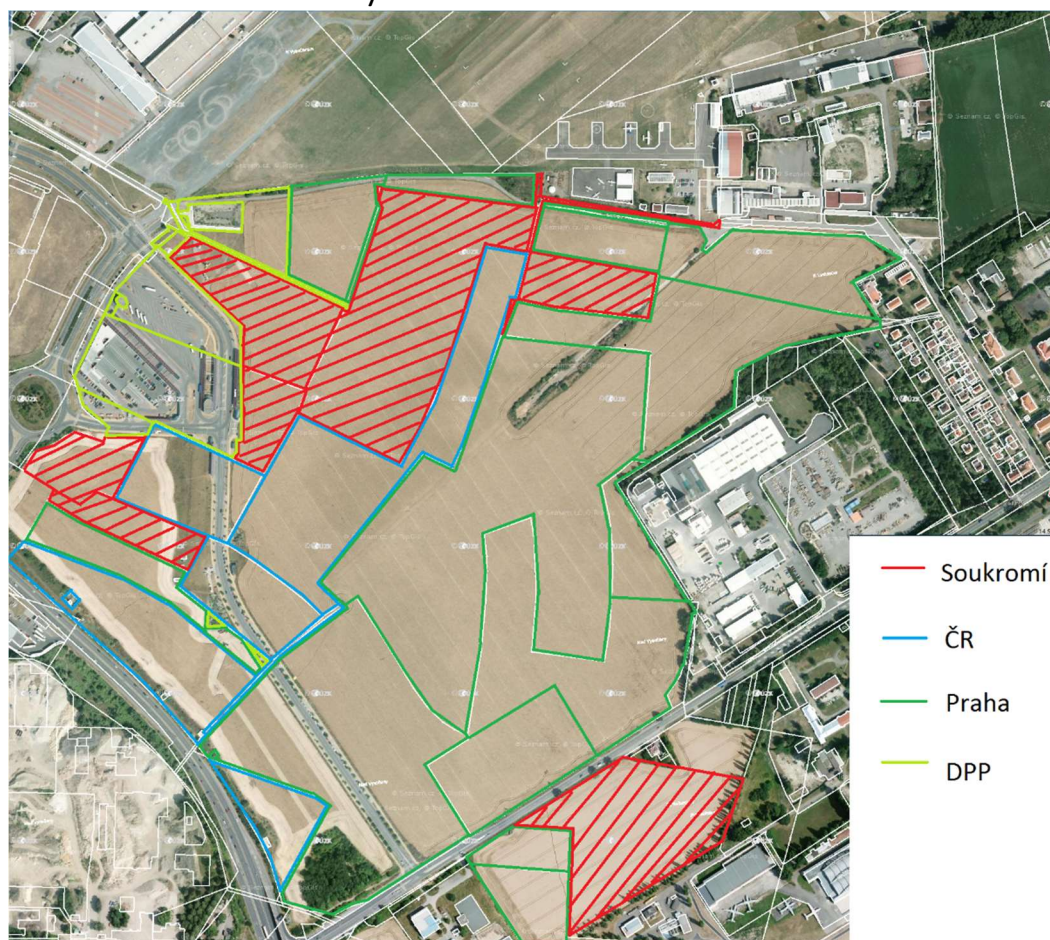
<sup>22</sup> Národní přírodní památka Letiště Letňany. *Ochrana přírody a krajiny v České republice* [online].

<sup>23</sup> Vyhláška č. 184/2005 Sb.: Vyhláška o vyhlášení Národní přírodní památky Letiště Letňany a stanovení jejích bližších ochranných podmínek.

syslům ideálně vyhovuje<sup>24</sup>. Ještě v roce 2008 žila v Letňanech nejpočetnější komunita syslů v ČR (cca 650 syslů), v roce 2012 se to však drasticky změnilo a nyní přežívá posledních asi 50 jedinců<sup>25</sup>.

Tato kolonie by neměla projekt národního stadionu nijak ovlivnit, pokud by se výstavba nepřesunula do ochranného pásma, k čemuž by dojít nemělo. NPP je v dnešní době aktivně využívána jako letiště. V létě se areál má proměnit v dějiště hudebního festivalu. Vzhledem k tomu, že ochránci zvířat nemají problém s hlukem při těchto činnostech, myslím, že by neměl být problém s realizací tohoto projektu.

#### 2.2.4. Pozemky



**Obrázek 12: Katastrální mapa lokality s vyznačením vlastníků parcel<sup>26</sup>**

Většina pozemků je evidována jako orná půda. Rovněž je většina pozemků vlastněna Hlavním městem Prahou, menší část Českou republikou, a kromě terminálu i pár parcel vlastní Dopravní podnik Praha. V rukou soukromníků se nachází pouze parcely na severovýchodě a

<sup>24</sup> Národní přírodní památka Letiště Letňany. *Ochrana přírody a krajiny v České republice* [online].

<sup>25</sup> Vyhodnocení realizačního projektu záchranného programu sysla obecného (*Spermophilus citellus*) v ČR pro rok 2015. In: *Záchranné programy AOPK ČR* [online]

<sup>26</sup> *Katastr nemovitostí a katastrální mapa* [online].

na jihu oblasti. Pokud by se vyskytl nepřekonatelný problém s vlastníky těchto pozemků, dala by se výstavba samotného stadionu i bez nutnosti odkupu, ale nastal by problém s vytvořením dostatku parkovacích míst. Dále ovšem budu předpokládat, že by problém s odkupem pozemků nenastal.

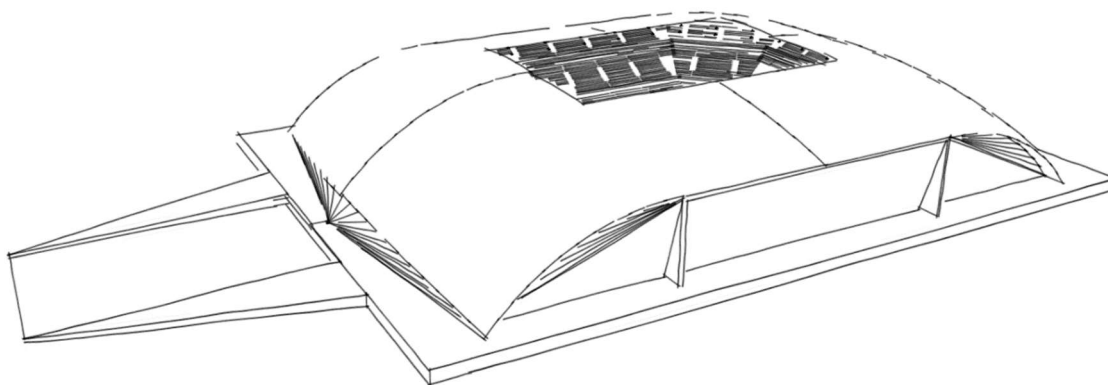
### 3. KONCEPT

Jak jsem již dříve zmínil, pokouším se vytvořit především fotbalový stadion, který však lze využívat k odlišným i nesportovním účelům. Pro tyto účely by měl být vybaven trávnickem výsuvným mimo stadion a uzavíratelnou střechou.

#### 3.1. Tvar

Snažil jsem se, aby samotná budova co nejvíce zapadla do otevřené krajiny. Neměla by ostře vystupovat a kontrastovat, zároveň by měla ovšem být zapamatovatelná a esteticky příjemná. Po vytvoření mnoha rozdílných konceptů jsem se nakonec rozhodl pro plynulý, elegantní organický tvar. Koncept se skládá ze dvou vizuálně odlišných částí: z těla a podstavy.

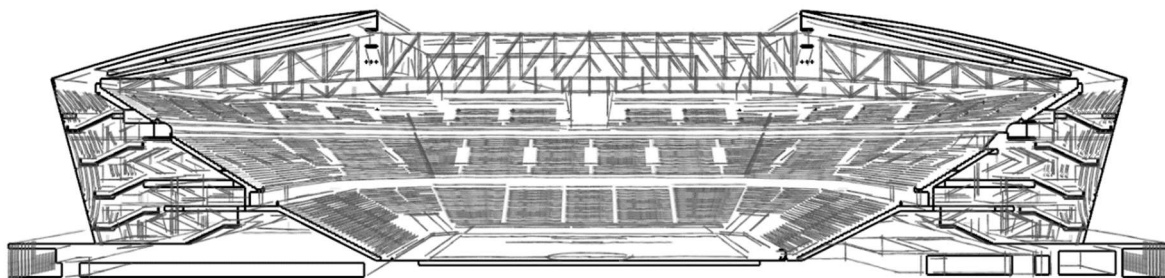
Podstava má jednoduchý pravoúhlý tvar a je 7 m vysoká. Nacházela by se zde většina technického zázemí, prostor pro personál a zásobování a rovněž by sloužila k oddělení diváků od těchto prostor. Z jižní strany vybíhá lichoběžníkový „zobáček“, do kterého by se vysouval trávník. Celá podstava je ponořena 4,5 m pod úroveň země a přesahuje tělo o 6,5 m na kratších stranách a o 9 m na delších stranách.



**Obrázek 13: Tvarový koncept stadionu**

Tělo stadionu by mělo dostat relativně jednoduchý organický tvar, přičemž by vnější plášť plynule přecházel v zastřešení. Takový tvar má výhodu i v aerodynamice. Aréna se nachází

v otevřeném prostoru, s prouděním větru tedy musíme počítat. Výsuvná část střechy by pak dostala tvar valbové střechy.

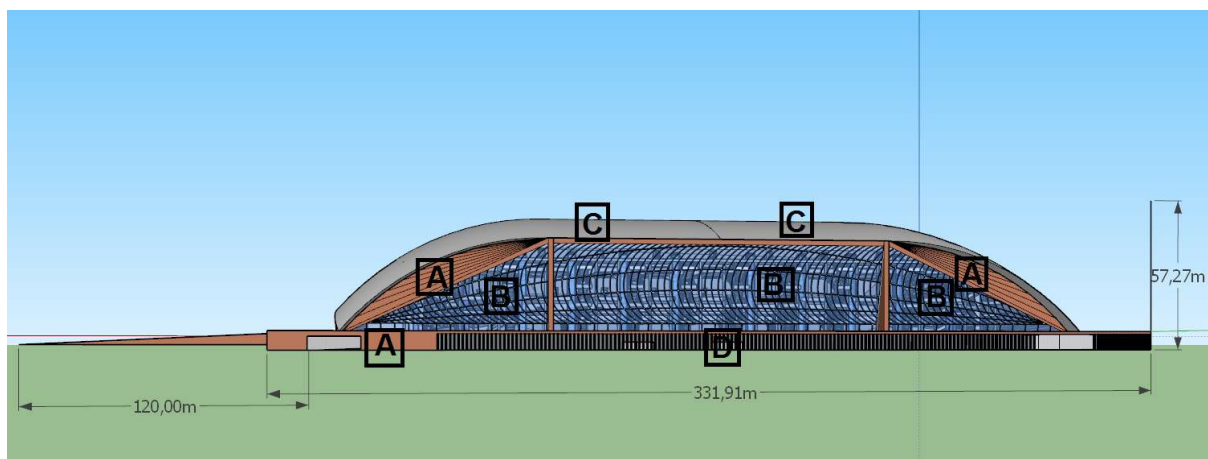


**Obrázek 14: Řezový koncept stadionu**

Útroby stadionu by se dělily především na tři části: hrací plochu, hlediště a vnitřní prostor.

### 3.2. Materiály

Vnější plášť (fasádu) tvoří především bílý průsvitný vakuovaný laminát, který jsem zvolil pro svou pevnost, odolnost, tvarovatelnost, také cenu, dostupnost a estetičnost. Pomocí laminátu lze vytvořit hladký organicky tvarovaný povrch.



**Obrázek 15: Pohled z východu<sup>27</sup>**

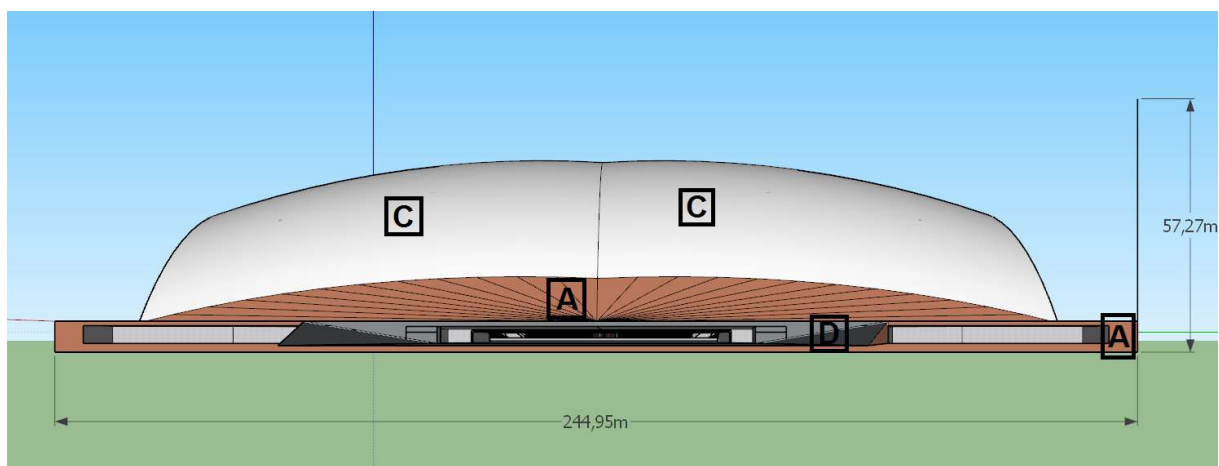
Části pláště a podstavy jsou pokryty patinující ocelí (tzv. Cor-ten nebo Atmofix). Tento materiál je velmi levný, recyklovatelný a velmi dobře odolává atmosférické korozi. Jedná se prakticky o plech, který pokrývá vrstva rzi, čemuž vděčí za své vlastnosti, a proto nabírá slušivých rezavých odstínů. Fasáda Cor-Ten pak na povrchu staveb vytváří jedinečný a nezaměnitelný efekt změny

<sup>27</sup> A = patinující ocel, B = sklo, C = laminát, D = beton

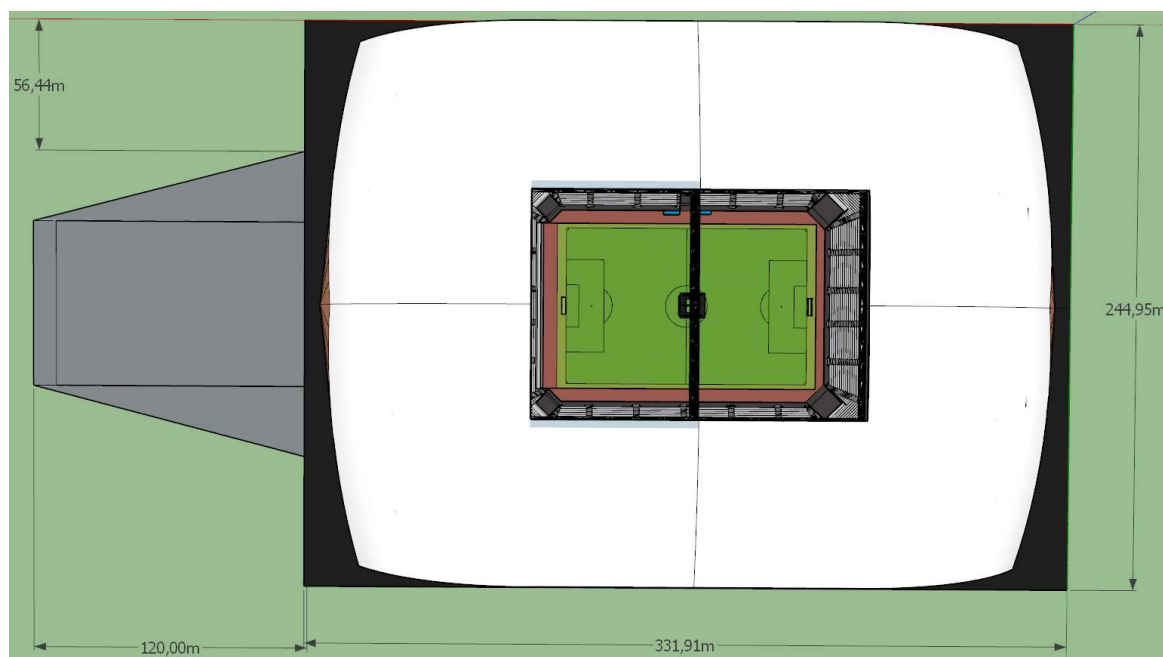
vzhledu stavby v průběhu ročních období a jejího životního cyklu<sup>28</sup>. Není třeba téměř jakákoli údržba, ani pravidelné lakování jako u ostatních plechů. Vhodný je i pro interakci s fotbalovými fanoušky, jelikož je velmi odolný.

Delší strany stadionu tvoří skleněná stěna, která propouští sluneční světlo a přivádí přirozené světlo do interiéru. Sklo dodá stavbě lehkost a také poslouží jako vhodné propojení exteriéru a interiéru. Pro rám skla navrhuji zakulacený tvar, aby tvořil iluzi prostorovosti.

Interiér by měl být zařízen relativně jednoduše, především z pohledového betonu. Z obobného materiálu by měla být zařízena podstava.



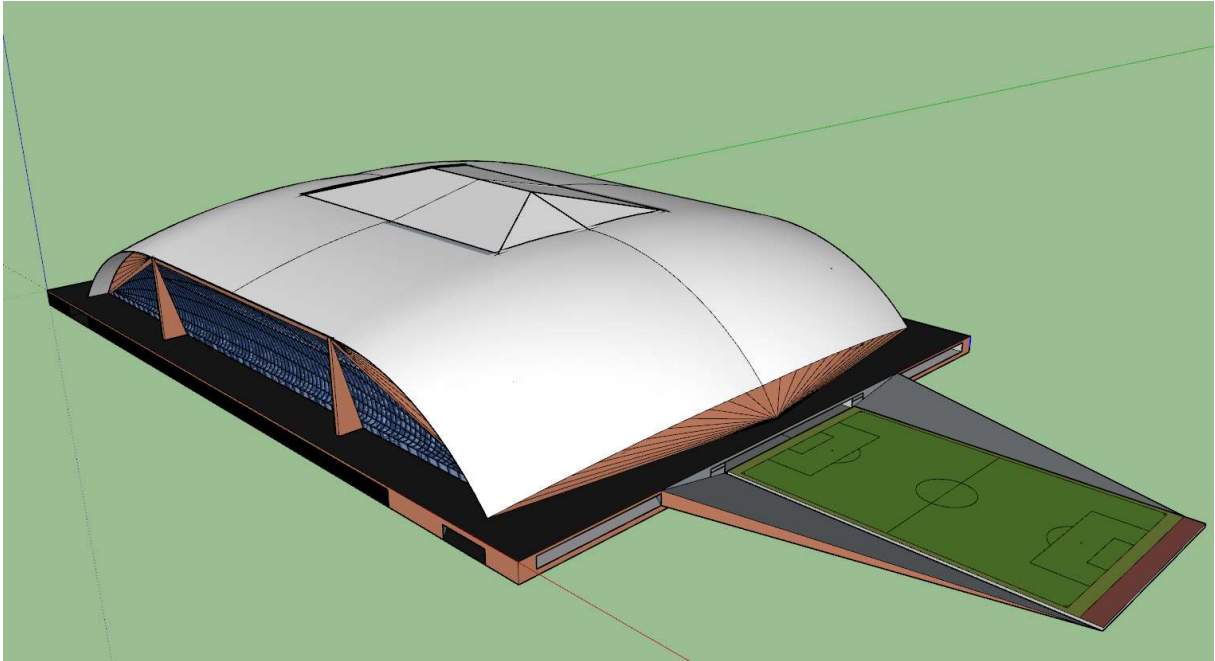
Obrázek 16: Pohled z jihu<sup>29</sup>



Obrázek 17: Pohled shora

<sup>28</sup> Patinující ocel Cor-Ten je u architektů a projektantů stále populárnější. *IMateriály* [online].

<sup>29</sup> Popisky viz obr.15



Obrázek 18: Koncept stadionu s vysunutou střechou a trávníkem mimo stadion

## 4. HRACÍ PLOCHA

### 4.1. Normy a regulace

Každý fotbalový trávník musí splňovat České stavební normy (především pak normu ČSN 73 5910 – navrhování, výstavba a rekonstrukce travnatých hřišť uzavřeného tvaru) a regulace UEFA, v našem případě pro kategorii stadionu 4, aby se v něm mohly konat veškeré zápasy.

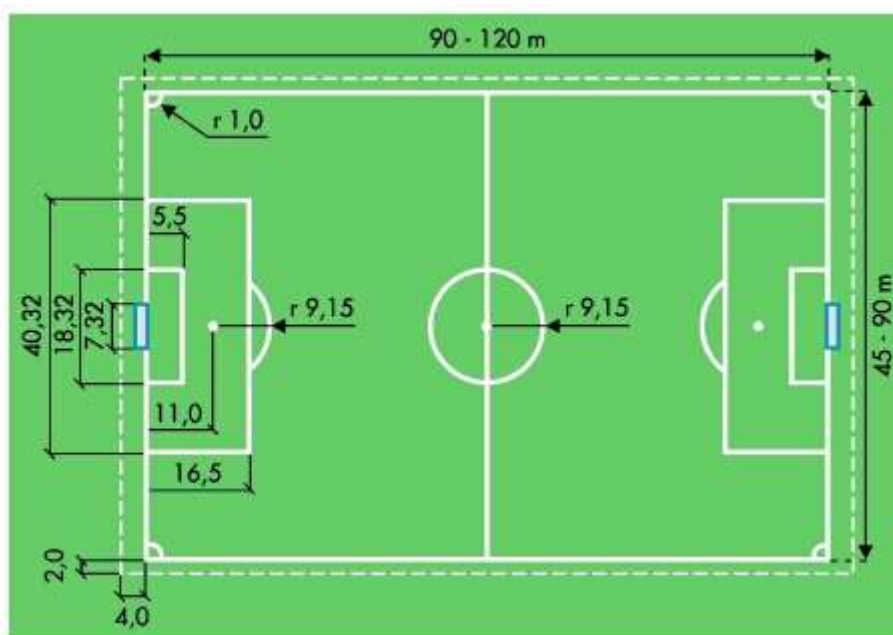
Dle norem UEFA musí mít hrací plocha (stadionu kategorie 4) délku 105 m a šířku 68 m, musí být hladká a rovná. Mimoto musí trávník pokrýt plochu aspoň 2 m od postranní čáry na delších stranách a 4 m na kratších stranách. Ostatní čáry musí mít také předem stanovené rozměry.

UEFA rovněž přikazuje mít drenážní systém a zařízení třeba jako vyhřívání hřiště, aby se zajistila hratelnost během kteréhokoliv dne UEFA soutěžní sezóny<sup>30</sup>.

Dle ČSN bude mít trávník stadionu vícevrstvý profil, který je vhodnější při vyšším vytížení během jara a podzimu a celkově kvalitnější. Profil se bude skládat ze základu hřiště, drenážní vrstvy, filtrační vrstvy a vegetační vrstvy.

---

<sup>30</sup> UEFA Stadium Infrastructure Regulations: Edition 2010. *UEFA.com* [online].



Obrázek 19: Rozměry fotbalového hřiště<sup>31</sup>

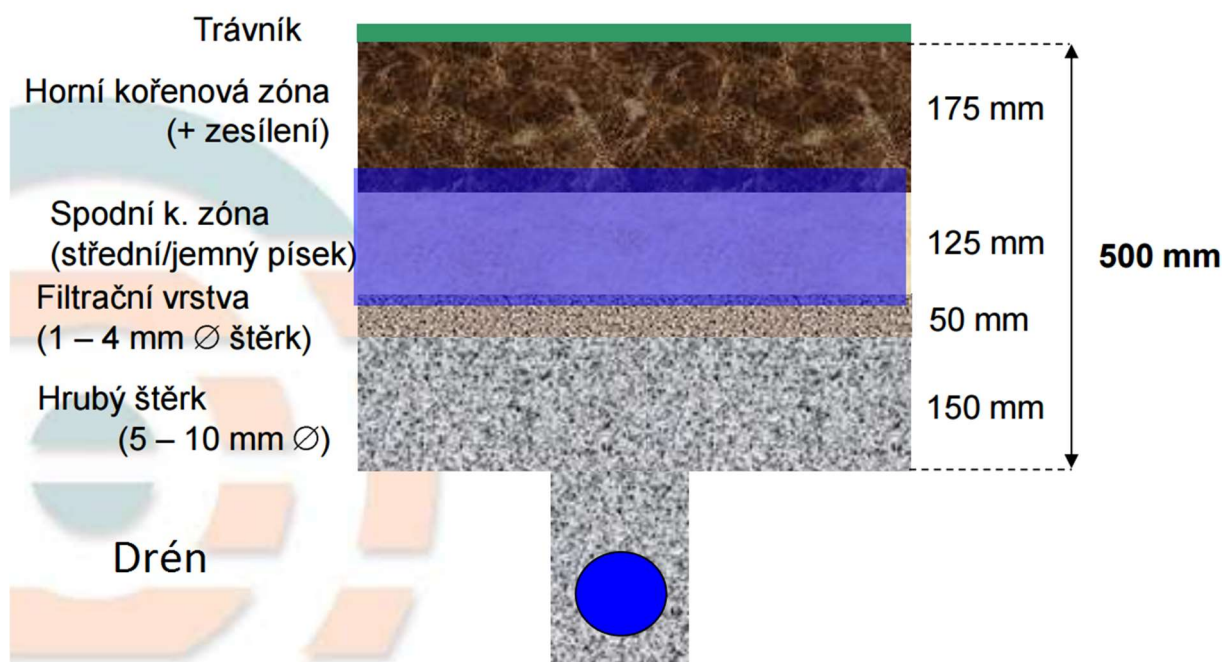
Základ hřiště by měl být stabilní a je-li nedostatečně propustný, musí být odvodněn odpovídajícím způsobem. Drenážní vrstva by měla být navržena o mocnosti 0,1 až 0,2 m a musí být napojena na drén. Filtrační vrstva by měla být navržena z vhodných materiálů, aby chránila drenážní vrstvu před zanášením, ale neměla vliv na účinnost jejího odvodňování. Vegetační vrstva, která dává trávníku vhodné podmínky růstu, by měla být hluboká minimálně 0,12 m<sup>32</sup>.

## 4.2. Návrh

Trávník Národního stadionu musí splňovat všechny normy a rovněž by měl mít velmi vysokou kvalitu. Typický profil hřiště v anglické Premier league se skládá ze zesílené vegetační zóny, která je rozdělena na horní kořenovou zónu z hrubší půdy a spodní kořenovou zónu z písku. Filtrační vrstva se obvykle vyrábí z jemnějšího štěrku nebo geotextilie a drenážní vrstvy z hrubého štěrku. Pod ní se nachází trubkový drén.

<sup>31</sup> Fotbal - Hra, která baví celý svět!. *SportCentral.cz* [online].

<sup>32</sup> ČSN 73 5910: *Navrhování, výstavba a rekonstrukce travnatých hřišť uzavřeného tvaru.*



Obrázek 20: typický profil hřiště v Premier League<sup>33</sup>

Národní stadion by se měl pyšnit trávníkem podobné kvality a podobné struktury jako týmy Premier league, nejprestižnější ligové soutěže světa. Navíc navrhuji vytvoření posuvného trávníku.

Tato technologie není moc známá, ve světě se jí může chlubit jen několik málo stadionů. Asi nejznámějším případem použití posuvného trávníku je realizace v Gelsenkirchenu, Veltins Arena, stadion bundesligového týmu Schalke 04. Trávník je umístěn na kolejnici a pomocí hydraulického mechanismu může být za šest hodin přesunut mimo stadion<sup>34</sup>.

Hlavní výhoda této technologie spočívá v tom, že po vysunutí trávníku ven zůstává na stadionu dostatek volného místa, které po lehké úpravě může sloužit k různým činnostem. Mohou se zde konat koncerty, představení, výstavy, různé show. Také může stadion hostit ostatní sportovní klání jako například hokejové zápasy pod širým nebem, tenisové turnaje, florbalové zápasy, klání bojových sportů a mnoho dalšího. Stadion by tak, při dobré organizaci, získal využití po celý rok a mohl by se stát dalším symbolem Prahy.

Další výhodou je zvýšená schopnost regenerace trávníku. Trávníky trpí v uzavřených prostorech, kde není zajištěna dostatečná cirkulace vzduchu a dostatek a rovnoměrné rozložení slunečního svitu. Podobné problémy má mnoho fotbalových stadionů po celém světě, kdy trávníky připomínají rozoraná pole. Tyto stadiony musí také trávník mnohem častěji

<sup>33</sup> VICKERS, Alex. Přednáška z Cranfield University: Vytváření vhodného prostředí. *Fotbalové trávníky.cz* [online].

<sup>34</sup> VELTINS-Arena.de [online].



měnit, což není levná záležitost. Naopak u stadionu, který disponuje systémem vysouvacího trávníku, tyto problémy odpadají. Vysouvací trávník bude orientován na jih, kde se nachází nejlepší světelné podmínky a otevřený prostor kolem stadionu zajistí ideální cirkulaci vzduchu.

Nevýhodou technologie je především její složitost a finanční nákladnost počáteční investice. Naopak údržba podobného systému při vhodném hospodaření by měla být méně finančně nákladná než údržba klasického trávníku z důvodů častých výměn<sup>35</sup>. Dalším nedostatkem je nedostatek zkušeností s touto technologií.

Celá posuvná platforma by byla asi 1 m vysoká, z toho půl metru by tvořil samotný trávník a půl metru nosný základ s drenážním systémem. Platforma, která by vážila kolem 15 000 t, by se pohybovala po 230 m dlouhé dráze po teflonem potažených kolejnicích a byla by, podobně jako v Gelsenkirchenu, poháněna čtyřmi hydraulickými zařízeními<sup>36</sup>.

## 5. HLEDIŠTĚ

### 5.1. Normy a regulace

Tribuny musí být vyrobeny z nehořlavého materiálu, aby se neopakovaly katastrofické požáry, jako například požár stadionu Valley Parade v britském Bradfordu. 11. května roku 1985 zachvátil mohutný požár blok sedadel a střechu tribuny. Oheň se díky hořlavosti dřeva, ze kterého byla tribuna vyrobena, šířil obrovskou rychlostí a v jeho náruči našlo smrt 56 lidí. Tribuna lehla popelem za 5 minut<sup>37</sup>. Katastrofě ještě přispěl fakt, že mnoho únikových východů bylo v době zápasu zamčeno. Hlavním důsledkem požáru byl zákaz používání dřevěných tribun a zpřísnění regulací<sup>38</sup>.

V současnosti je nejpoužívanějším materiálem na výstavbu hlediště železobeton, nejen pro své žáruvzdorné vlastnosti, ale i pro svou trvanlivost, stabilitu a především cenu<sup>39</sup>. Tribuna národního stadionu bude vyrobena z prefabrikovaných kusů železobetonu.

České stavební normy sledují určité parametry tribun. Návrh tribun Národního stadionu se řídí jejich doporučenými hodnotami.

Dále je třeba zajistit, aby měl každý divák nerušený výhled na hrací plochu. Veškeré sloupy a objekty, které by bránily ve výhledu z hlediště, jsou zakázány.

---

<sup>35</sup> SLÁDEK, Jirka. Arnhem: trávník na kolejích. *Idnes.cz* [online].

<sup>36</sup> *VELTINS-Arena.de* [online].

<sup>37</sup> TŮMA, Jan. *Katastrofy techniky děsící 20. století*.

<sup>38</sup> *Built from disaster*. 6.díl, Stadiums [epizoda dokumentárního seriálu].

<sup>39</sup> *Beton: Technologie, konstrukce, sanace*. **2012**(5).

	Limitní hodnoty	Doporučené hodnoty
Hloubka řad	Min 700 mm	800 mm
Boční vzdálenost mezi sedadly	Min 450 mm	500 mm
Hloubka sedadla	Min 350 mm	400 mm
Rozdíl mezi úrovní sedadla a dolní uličky	Max 450 mm	400 mm
Výška opěradla	Min 300 mm	350 mm
Sklon tribuny	Max 35°	

Tabulka 1: Parametry tribun<sup>40</sup>

Při navrhování tribun hraje jednu z nejdůležitějších rolí hodnota viditelnosti, tzv. C-value, která je nejnápadnějším faktorem charakterizujícím stadion. Mimo jiné jsou na ní obvykle závislé ceny vstupenek pro jednotlivá místa<sup>41</sup>. Hodnota tohoto parametru vyjadřuje viditelnost nad osobou sedící v řadě před sledovaným divákem. Tribuna je zkonstruována dle křivky viditelnosti, která určuje sklon terasovité formy, který ovšem nesmí překročit 35°.

Pro výpočet C-value je třeba znát vztažný bod P, jehož poloha se liší sport od sportu. Záleží především na povaze sportu a hracím poli. Pro fotbal je vztažným bodem postranní čára<sup>42</sup>. Bod P se nachází v nulové výšce, tedy přímo na povrchu hrací plochy. Pro výpočet se využívá vzorec:

$$C_{value} = \frac{Rh \times D - A \times B}{D + B}$$

kde A odpovídá výšce oka sedícího diváka nad vztažným bodem, B je šířka řady, D půdorysná vzdálenost od vztažného bodu a Rh výška řady. Tu dokážeme spočítat, známe-li úhel sklonu tribuny  $\alpha$ , pomocí goniometrických funkcí<sup>43</sup>.

$$Rh = tg(\alpha) \times B$$

Dle českých stavebních norem nesmí hodnota C-value u kteréhokoliv sedadla klesnout pod 90 mm, přičemž hodnota C-value 120 mm je klasifikována jako velmi dobrá.

Dalším parametrem, který je sledován normami, se nazývá přípustná vzdálenost sledování. Jedná se o vodorovnou vzdálenost očí diváka od svislice procházející mezi nejvzdálenějším vztažným bodem P (vztažný bod je stejný jako při určování C-value). Její hodnota závisí na typu sportu, konkrétně na velikosti sportovní plochy, velikosti předmětu hry a celkové rychlosti hry. Pro fotbal její hodnota činí 190 m, ale pro některé jiné sporty může dosahovat až 230 metrů<sup>44</sup>.

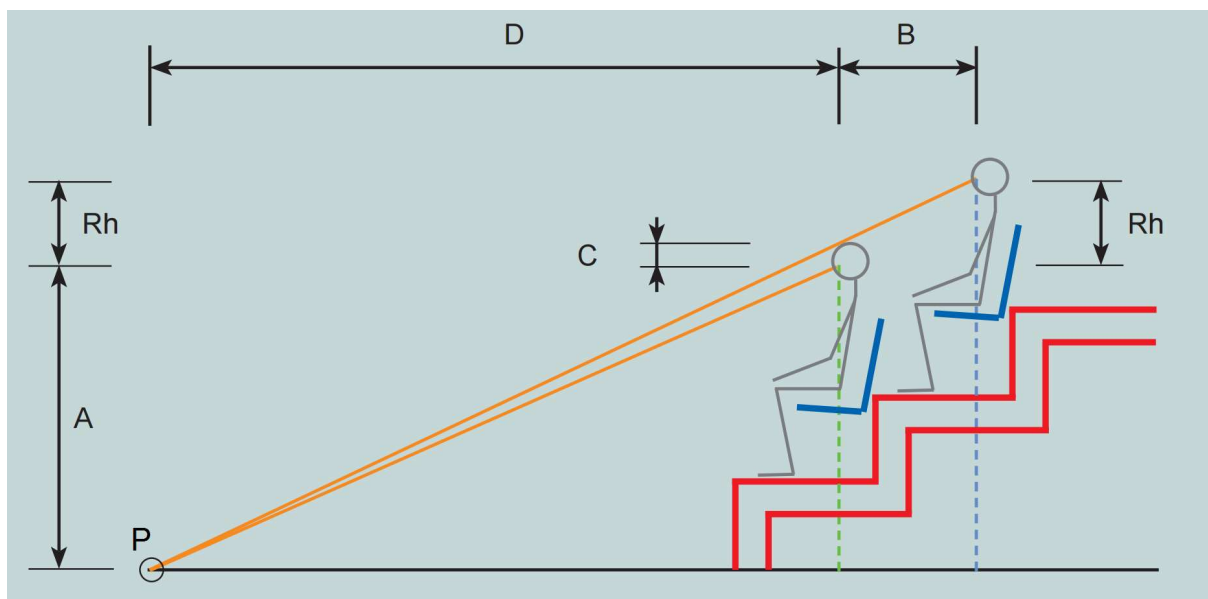
<sup>40</sup> ČSN EN 13200-1: Zařízení pro diváky - Část 1: Obecné charakteristiky prostorů pro diváky.

<sup>41</sup> Beton: Technologie, konstrukce, sanace. 2012(5).

<sup>42</sup> ČSN EN 13200-1: Zařízení pro diváky - Část 1: Obecné charakteristiky prostorů pro diváky.

<sup>43</sup> ODVÁRKO, Oldřich. Matematika pro gymnázia: Goniometrie.

<sup>44</sup> ČSN EN 13200-1: Zařízení pro diváky - Část 1: Obecné charakteristiky prostorů pro diváky.



Obrázek 21: Diagram vysvětlující vzorec pro výpočet C-value<sup>45</sup>

V neposlední řadě se normy týkají i východů z hlediště. Například každá řada mezi paprskovými nebo souběžnými uličkami má mít nejvýše 40 sedadel. Všichni diváci mají být schopni dosáhnout dobře průchodného systému východů nejvýše do 8 minut a vzdálenost k dosažení systému východů nesmí přesáhnout 60 m. Východy musí být jasně a zřetelně označeny, například piktogramy. Pro výpočet rychlosti překonání východů z tribun se počítá, že východem bez překážek o šířce 1,2 m může projít 79 osob za minutu. Je-li ovšem východ na úrovni hrací plochy, počítá se s odbavovací kapacitou 100 osob za minutu<sup>46</sup>.

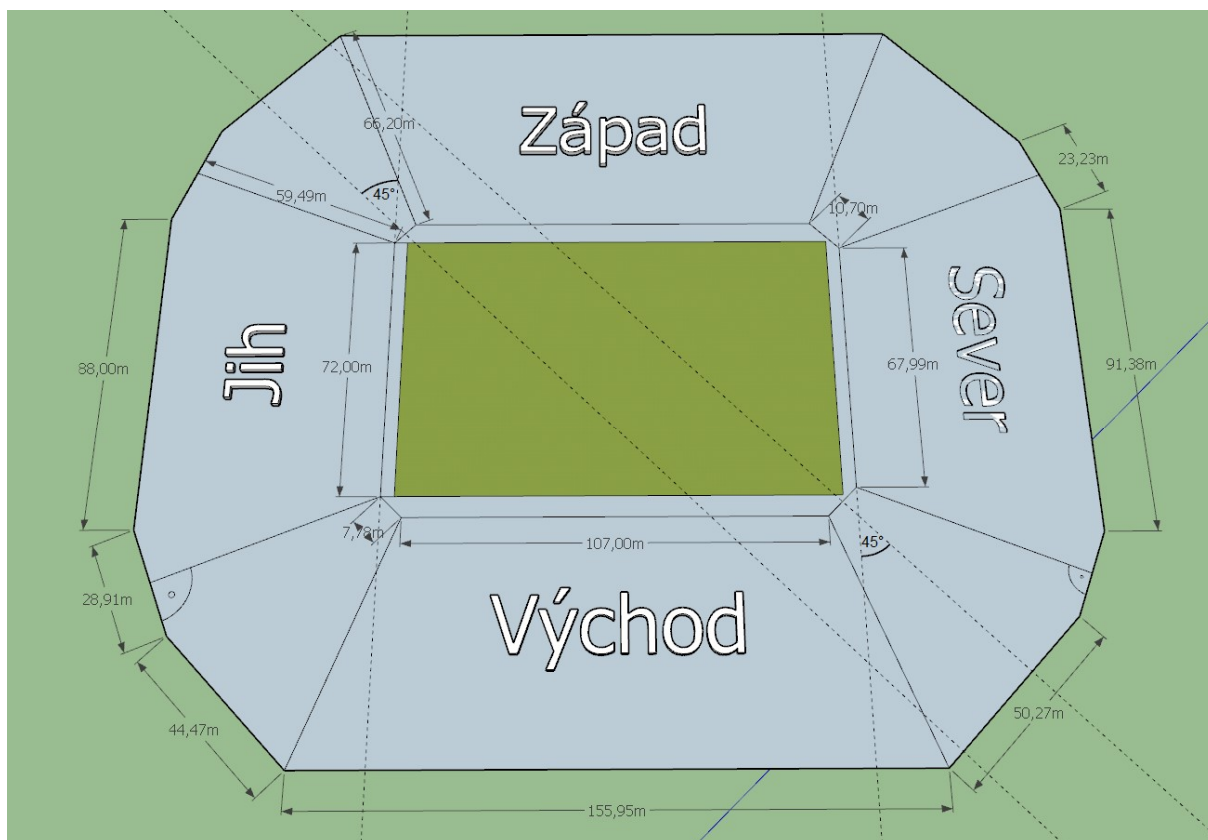
## 5.2. Uspořádání hlediště

Hlediště je uspořádáno do 8 oddílů a tří tribun, které se nachází v odlišných výškách a které budou mít odlišné parametry. Budou označeny jako tribuna A, B a C, přičemž tribuna A je nejbližší hrací plochy a tribuna C nejdále.

Hlavní oddíl (hlavní tribuna) je vzhledem k tomu, že většina akcí se na stadionech odehrává odpoledne až večer, situován na západní straně hlediště, kde nebude v odpoledních hodinách svítit divákům slunce do očí. Západní a východní oddíly jsou vzájemně symetrické, stejně jako jihozápadní s jihovýchodním a severozápadní se severovýchodním. Ostatní parametry, viz půdorys hlediště.

<sup>45</sup> Beton: Technologie, konstrukce, sanace. 2012(5).

<sup>46</sup> ČSN EN 13200-7: Zařízení pro diváky - Část 7: Prvky vchodů a východů, komunikace.



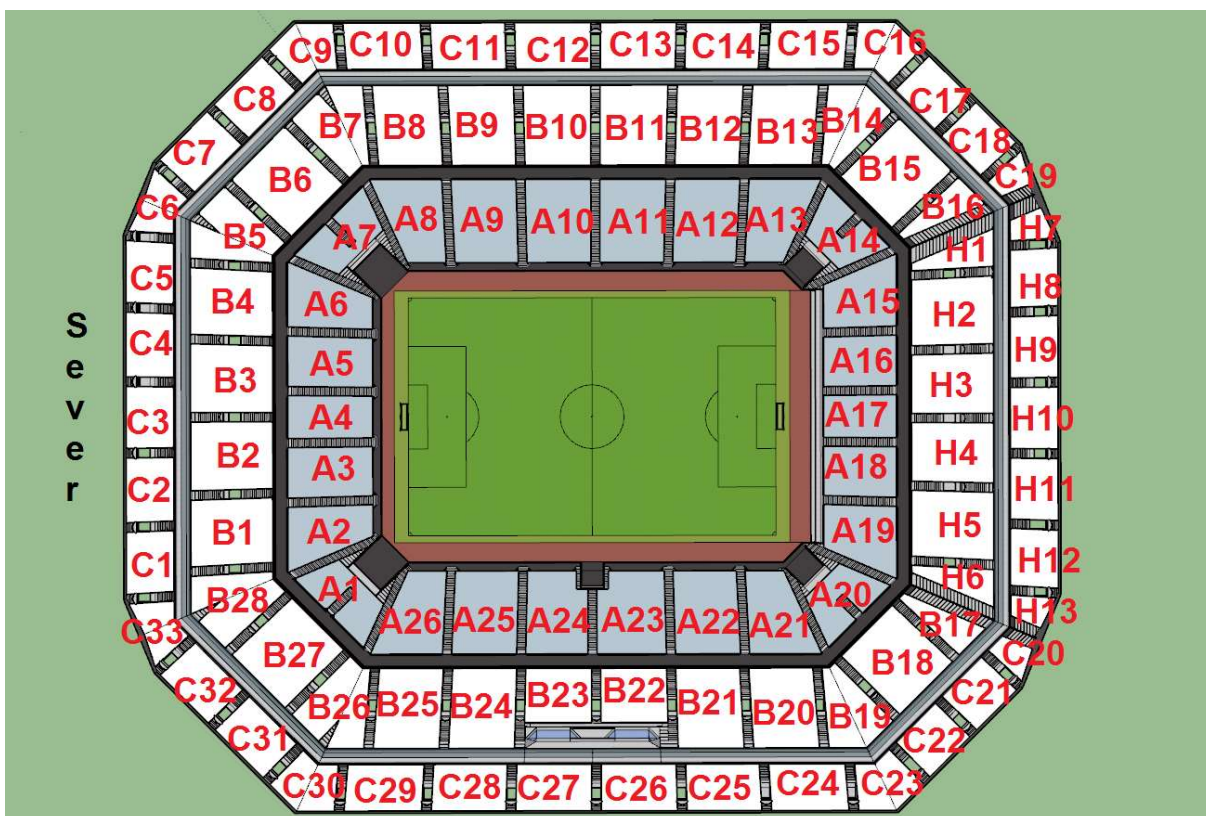
**Obrázek 22: Půdorys hlediště**

Hlediště musí být rovněž rozděleno na sektory, které usnadňují orientaci diváků na stadionu. Každý sektor je ohraničen horním a dolním okrajem tribuny, na které se nachází, a uličkami po stranách. Sektor může obsahovat maximálně 40 sedaček v řadě a minimálně dva východy, aby se zabránilo situaci, podobné asi nejslavnější tragédii fotbalového stadionu, kdy bylo v roce 1989 na sheffieldském stadionu Hillsborough ušlapáno 95 osob, když lidská vlna hromadně vpuštěných fanoušků smetla diváky na tribuně a natlačila jejich řady na železnou bariéru ohraničující hřiště<sup>47</sup>.

Tribuny jsou rozděleny na 100 sektorů, jejichž kapacita se různí. Kapacita stadionu je 51 522 klasických míst k sezení, které odpovídají přípustné vzdálenosti pro sledování fotbalu, což je dostatek pro pořádání zápasu jakékoliv důležitosti (včetně MS či Eura).

Pro koncerty či sportovní události, pro které je přípustná vzdálenost sledování 230 m, bude stadion poskytovat 678 míst navíc, především v horních řadách rohových oddílů tribuny C. Celkově tedy stadion poskytuje 52 200 míst k sezení.

<sup>47</sup> TŮMA, Jan. *Katastrofy techniky děsící 20. století*.

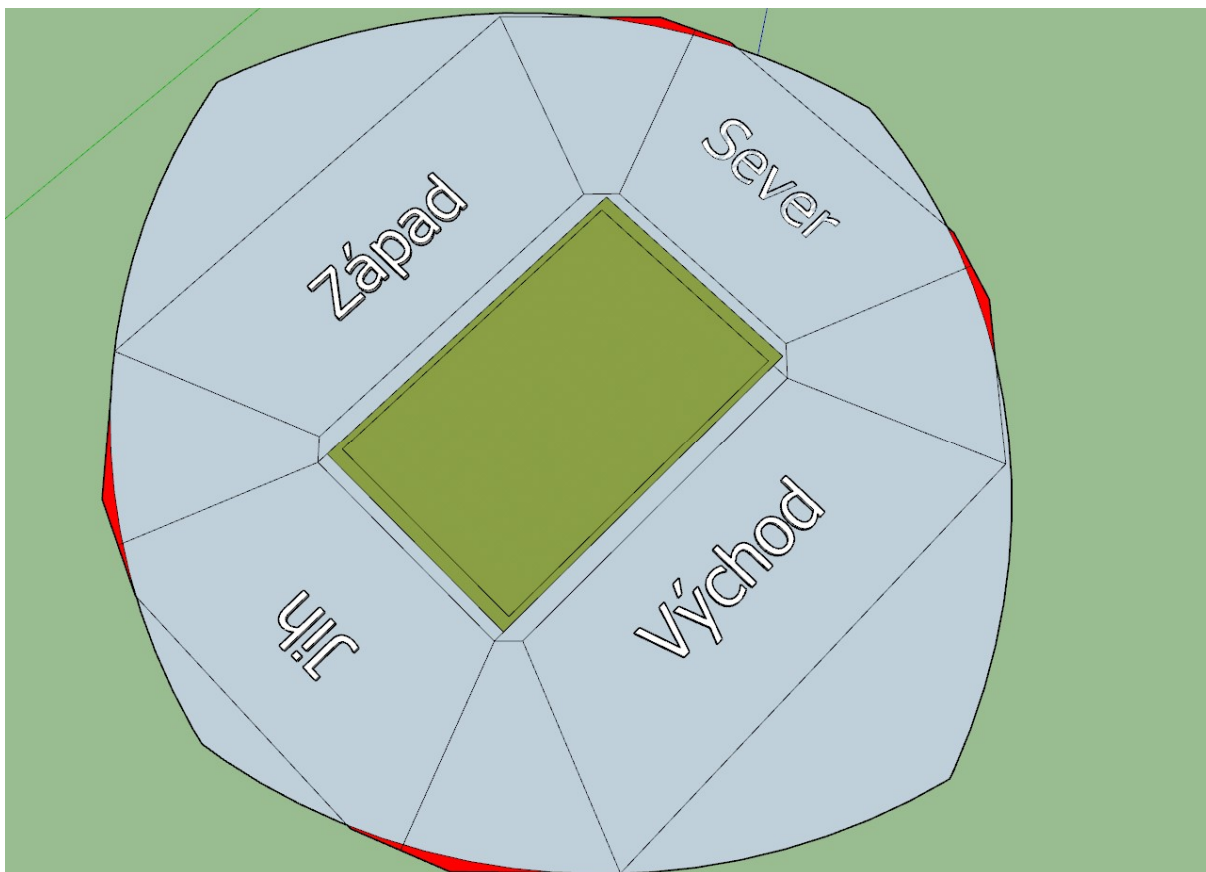


Obrázek 23: Distribuce sektorů na stadionu

Do těchto čísel ovšem nejsou zahrnuta místa pro VIP, místa ve VIP lóžích a místa pro diváky s hendikepem a jejich doprovod.

Dle regulací UEFA musí stadion poskytovat minimálně 5 % své kapacity fanouškům hostujícího celku. Jejich místa musí být od ostatních diváků oddělena stejně jako přístup na stadion a parkoviště<sup>48</sup>. Národní stadion má pro hostující diváky vyhrazeno přes 9 % své kapacity, tedy 13 sektorů s úhrnnou kapacitou 5124 míst, která se nachází v severním oddílu na tribunách B a C.

<sup>48</sup> UEFA Stadium Infrastructure Regulations: Edition 2010. *UEFA.com* [online].



Obrázek 24: Přípustná vzdálenost sledování<sup>49</sup>

### 5.3. Tribuna A

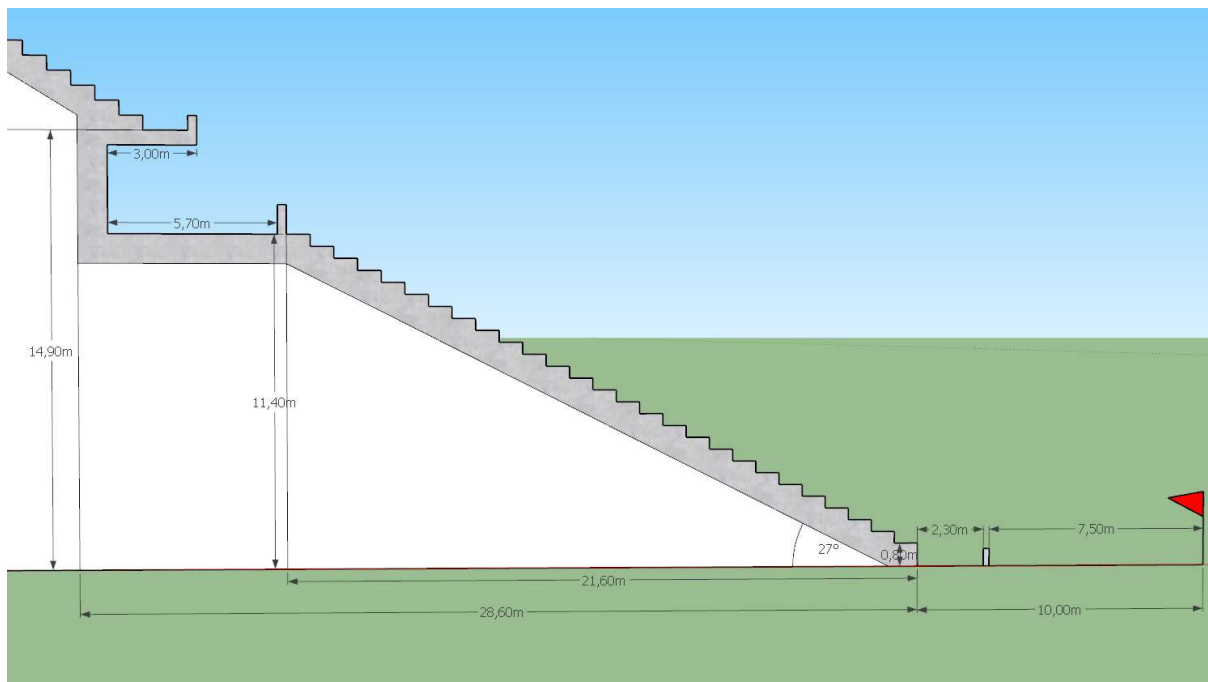
Hlediště bude začínat 10 m od postranní čáry, což je na stadion relativně málo, ovšem prostor pro sportovce, realizační tým i kamery je dostatečný a diváci budou blíže hřišti, což ocení především skalní fanoušci v předních řadách při fotbalovém využití a diváci při aktivitách, kdy nebude využita plná plocha hřiště. Zároveň bude stadion menší a ekonomicky výhodnější a také bezpečnější při neočekávaných událostech. Nevýhodou tohoto rozestavení je lehce zvýšené bezpečnostní riziko vběhnutí na trávník a zhoršená viditelnost diváků v horních částech tribun. Prostor do 7,5 m od postranní čáry bude vyhrazen kameramanům a realizačním týmům hrajících mužstev (střídačka).

Tribuna A bude vysazena o 0,8 m nad hrací plochu, což je doporučená hodnota pro komfort sledování z první řady<sup>50</sup>. Sklon tribuny je 27°, výška řady cca 0,41 m. Hloubka řad je 800 mm a ostatní parametry sedadel odpovídají doporučeným hodnotám z tabulky 1. Tribuna disponuje 26 řadami sedadel, kromě jižního oddílu, který je kvůli posuvnému trávníku o 4 řady zkrácen.

<sup>49</sup> Červeně je zvýrazněna oblast, která nesplňuje limit 190 m pro fotbal.

<sup>50</sup> *Beton: Technologie, konstrukce, sanace*. 2012(5).

C-value poslední řady je nejnižší z celé tribuny a odpovídá hodnotě 90,7 mm. Hodnota viditelnosti u prostřední, třinácté, řady ovšem dosahuje 137,1 mm, výhled je tedy vynikající.



**Obrázek 25: Rozměry tribuny A**

Nad tribunou se nachází průchod do vnitřních oblastí stadionu, kde se nachází veškeré zázemí, občerstvení, toalety a jiné služby.

Celkově je tribuna rozdělena na 26 sektorů s celkovou kapacitou 18 392 míst.

Sektory	Kapacita	Sektory	Kapacita
<b>A1, A7</b>	491	<b>A10-12, A25</b>	936
<b>A2, A6</b>	702	<b>A14, A17, A20</b>	462
<b>A3, A5</b>	672	<b>A15, A19</b>	704
<b>A4</b>	554	<b>A16, A18</b>	560
<b>A8, A13, A21, A26</b>	736	<b>A23</b>	939
<b>A9, A22</b>	866	<b>A24</b>	835

**Tabulka 2: Kapacita sektorů tribuny A**

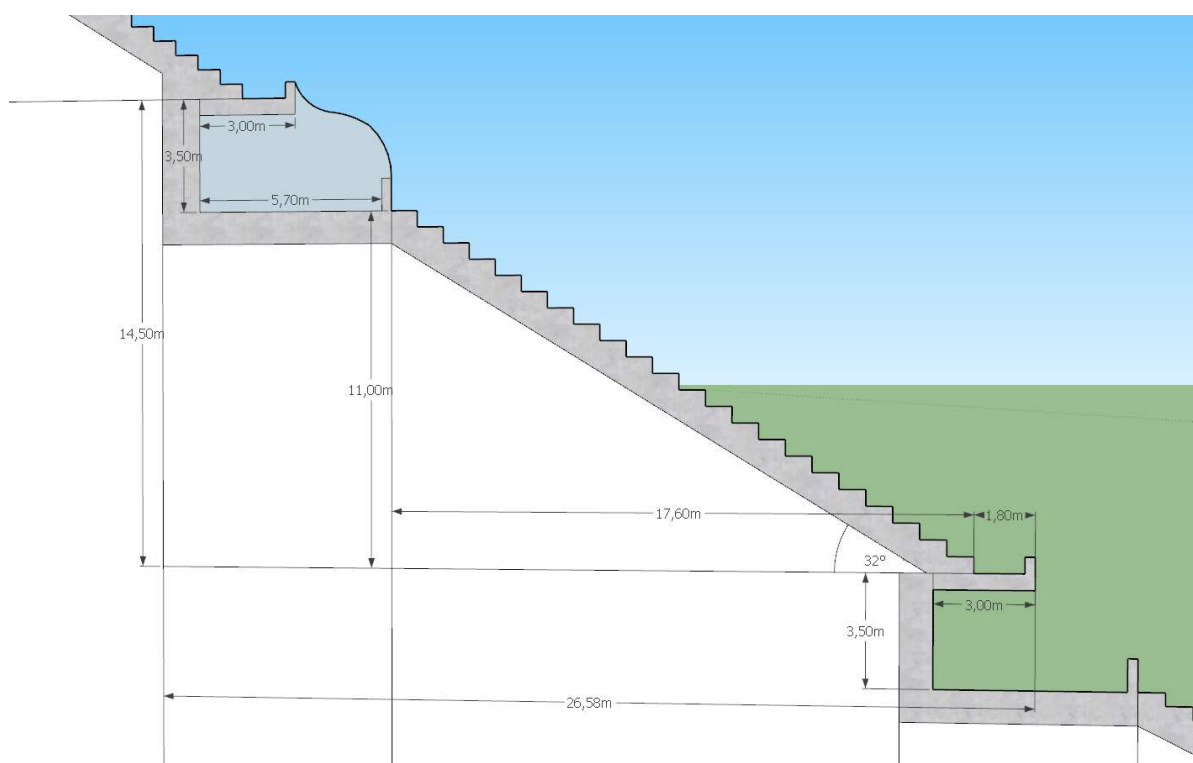
Mimo tato místa se v horní části tribuny A nachází místa s bezbariérovým přístupem pro osoby s hendikepem a jejich doprovod. Tato místa jsou situována především v rohových částech tribuny z důvodu větší koncentrace výhledů. Celkově se zde nachází 174 míst pro diváky s potřebou bezbariérového prostředí a stejný počet pro jejich doprovod.

## 5.4. Tribuna B

Tribuna B začíná 3,5 m nad tribunou A, převis činí 3 m. Tribuna má sklon 32° a skládá se z 22 stupňů, z toho 21 se sedadly. 21. řada má hodnotu viditelnosti 93,8 mm a prostřední, desátá, řada 113 mm. Hloubka řad je 800 mm, ostatní parametry se shodují s doporučenými

hodnotami (viz tabulka 1). Na mezistupni mezi tribunou B a tribunou C se nachází kryté, prosklené prostory, ve kterých jsou situovány VIP lóže, občerstvení pro VIP, komentátorské pozice, některá technická zařízení a další služby.

Na tribuně B bude taky umístěno stanoviště hlavní kamery, a to v samostatné budově. Toto stanoviště musí být situováno v hlavní tribuně ve výšce, která garantuje optimální obrazovou kvalitu. Pozice pro hlavní kameru musí být přesně v linii středové čáry ve výši, aby svírala úhel mezi  $15^\circ$  a  $20^\circ$  z horizontální roviny na středový bod. Stanoviště musí mít minimálně  $10 \text{ m}^2$  a musí poskytovat prostor pro 4 kamery<sup>51</sup>.



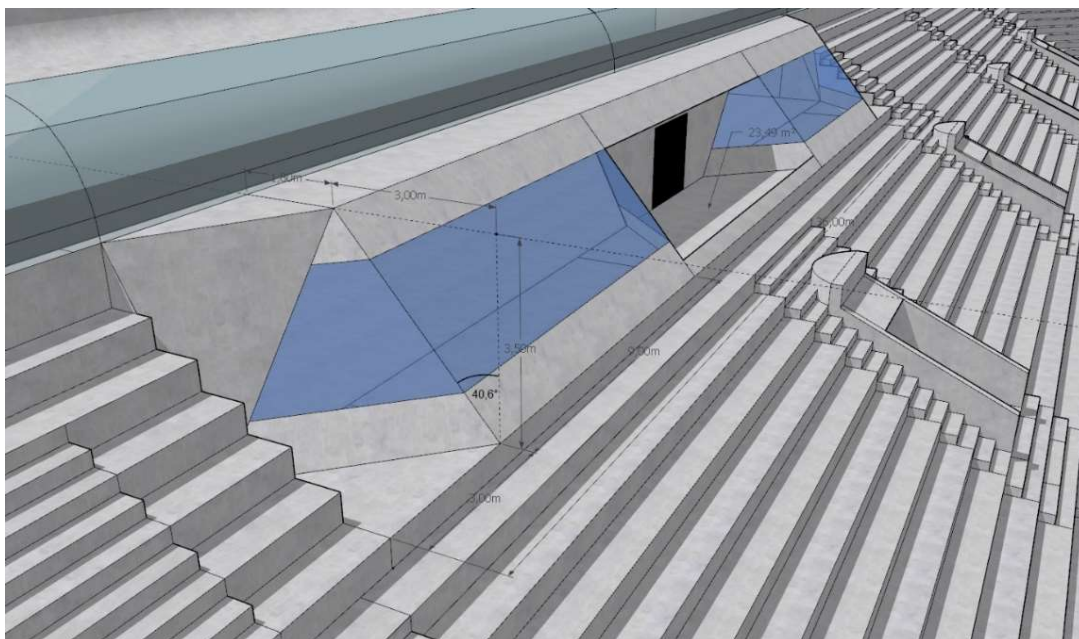
**Obrázek 26: Rozměry tribuny B**

Národní stadion bude disponovat hlavním stanovištěm pro kamery s plochou cca  $23,5 \text{ m}^2$ . Nachází se v požadované výšce a ze dvou stran jej obklopují prosklené místnosti, ve kterých můžou být umístěny hlavní komentátorské pozice.

Tribuna obsahuje 34 sektorů, z nichž 6 sektorů s kapacitou 3060 diváků je vyhrazeno hostujícím fanouškům. Tyto sektory, jejichž označení začíná písmenem H, se nachází v jižním oddílu hlediště a od sektorů domácích diváků je dělí zídka a prázdný prostor široký minimálně 4 metry z obou stran. V případě rizikového utkání lze vyklidit i menší krajní sektory H1 a H6 se souhrnnou kapacitou 444 diváků.

<sup>51</sup> UEFA Stadium Infrastructure Regulations: Edition 2010. *UEFA.com* [online].





**Obrázek 27: Návrh hlavního stanoviště kamer**

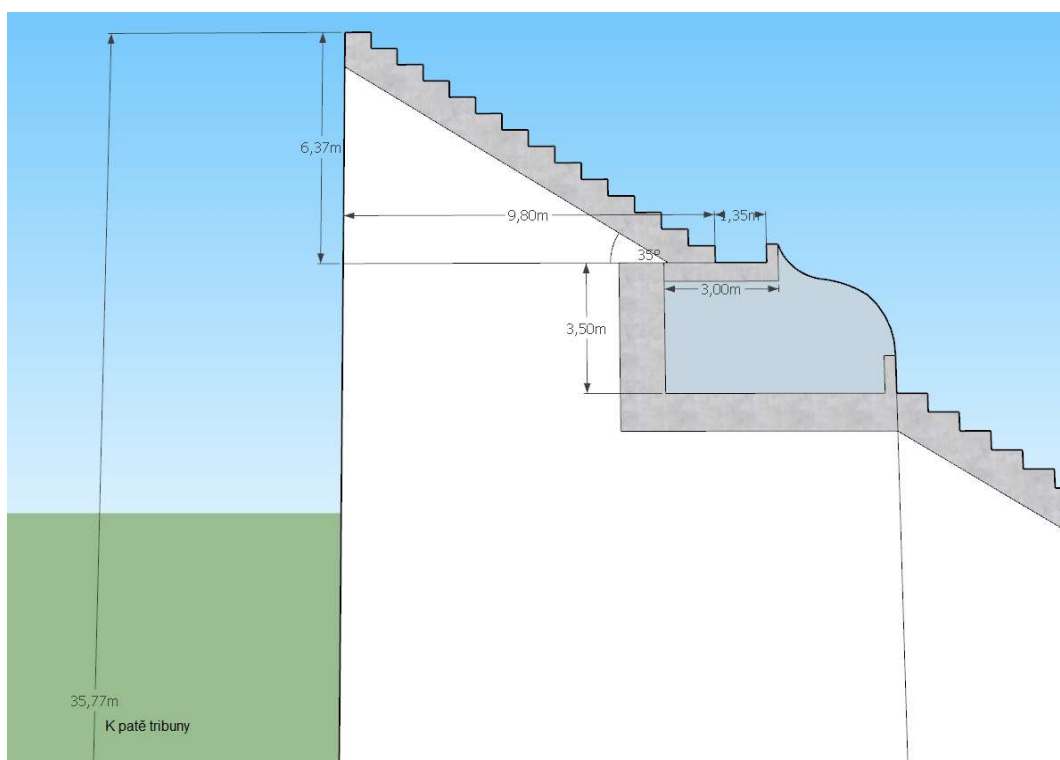
Celková kapacita tribuny je 15 886 diváků, přičemž sektory B22 a B23, které se nacházejí pod hlavním stanovištěm kamer uprostřed hlavní tribuny, jsou vyhrazeny pro VIP a v tomto počtu nejsou zahrnuty. V těchto sektorech budou k dispozici pohodlnější sedadla, jejichž vzájemný odstup bude 0,7 m. Celkově jich bude 670, čímž se splní další požadavek UEFA, tedy o počtu a vzhledu VIP<sup>52</sup>.

Sektory	Kapacita	Sektory	Kapacita
<b>H1, H6</b>	222	<b>B6, B27</b>	780
<b>H2, H4</b>	696	<b>B14, B19</b>	444
<b>H3, H5</b>	612	<b>B15, B18</b>	759
<b>B1, B4, B8-13, B20-21, B24-25</b>	675	<b>B16, B17</b>	222
<b>B2, B3</b>	696	<b>B22, B23 (VIP)</b>	335
<b>B5, B7, B26, B28</b>	496		

**Tabulka 3: Kapacita jednotlivých sektorů tribuny B**

<sup>52</sup> UEFA Stadium Infrastructure Regulations: Edition 2010. *UEFA.com* [online].

## 5.5. Tribuna C



Obrázek 28: Rozměry tribuny C

Tribuna C začíná ve výšce 3,5 m nad tribunou B, převis opět činí 3 m. Aby se dosáhlo vhodné viditelnosti, je sklon tribuny 35°. Skládá se ze 14 řad se sedadly. Hloubka řad je, opět za účelem zvýšení viditelnosti, pouhých 700 mm, ostatní parametry se shodují s doporučenými hodnotami (tabulka 1). Hodnota C-value pro poslední řadu je 106,8 mm a 115,3 mm pro prostřední řadu.

Tribuna je rozdělena na 40 sektorů s úhrnnou kapacitou 12 120 míst k sezení pro účely fotbalu, z toho 2064 míst jižního oddílu je věnováno fanouškům hostů. Od sektorů domácích je dělí zídka a minimálně 3 m volného prostoru z obou stran. V případě rizikového utkání lze vyklidit i menší krajní sektory H7 a H13 se souhrnnou kapacitou 180 diváků.

Sektory	Kapacita	Sektory	Kapacita
<b>H7, H13</b>	90	<b>C8, C31</b>	430
<b>H8, H12</b>	360	<b>C9, C16-17, C22-23, C30</b>	346
<b>H9-H11</b>	388	<b>C10, C15, C24, C29</b>	500
<b>C1, C3, C5</b>	388	<b>C11, C14, C25, C28</b>	472
<b>C2, C4</b>	402	<b>C12-13, C26-27</b>	486
<b>C6, C33</b>	80 (165)	<b>C18, C21</b>	262 (346)
<b>C7, C32</b>	300 (430)	<b>C19, C20</b>	50 (90)

Tabulka 4: Kapacita sektorů tribuny C<sup>53</sup>

<sup>53</sup> V závorce je plná (nefotbalová) kapacita sektoru

Dalších 678 míst, většinou ze severozápadního, jihozápadního, severovýchodního a jihovýchodního oddílu leží za hranicí přípustné vzdálenosti sledování fotbalu, avšak pro účely jiných sportů je lze využívat.

## 5.6. Východy

Východy ze stadionu jsou dalšími elementy, které je třeba neopomenout. V případě nouze může vhodné rozmístění únikových východů dokonce zachraňovat životy.

Na úrovni hřiště se nachází čtyři hlavní východy v rozích hrací plochy, které obvykle slouží k přípravě příslušenství pro nadcházející představení, když stadion vysune trávnik ven. Tyto východy, které ústí přímo vně stadion, mohou také sloužit k transportu diváků přímo na úroveň hrací plochy, což najde využití zejména při koncertech, či mohou sloužit přesně opačně, jako únikové východy, které ústí po cca 125 m mimo stadion.

Hlavní východy jsou dimenzovány i pro průjezd kamionu, rozměry severovýchodního a severozápadního východu jsou 10,75×6 m. rozměry jihovýchodního a jihozápadního východu jsou 8×5 m.

Východy z hlediště se nachází u tribuny A v mezipatře, přičemž většina tribuny A se bude evakuovat směrem na hrací plochu. U tribun B a C jsou východy situovány přibližně ve třetině tribuny (tribuna B na sedmém stupni, tribuny C na pátém stupni). Každý východ má rozměry 2,5×2,5 m, tím pádem jím dokáže projít 158 lidí za minutu a zároveň jsou splněny požadavky na minimální výšku průchodu (2,2 m)<sup>54</sup>. Na každý sektor připadají dvě poloviny východů (sektor má pokaždé východy na obou stranách, ale o každý se musí dělit se sousedním sektorem). Největší sektor tribuny C (C10) by měl být vyklizen za přibližně 3 minuty a 10 sekund, největší sektor tribuny B (B6) do 5 minut. Sektory v jižní části tribuny A, které kvůli vysouvacímu mechanismu trávniku nelze evakuovat na hrací plochu, by měly být vyklizeny do 4 minut a ty, které mají možnost evakuace na hrací plochu do 3 minut 10 sekund. Veškeré tyto hodnoty s rezervou splňují české normy, které povolují maximální čas vyklizení do 8 minut, a zároveň by splňovaly i náročné Britské či Italské požadavky<sup>55</sup>.

Dalším sledovaným parametrem je vzdálenost sedadel od systému východů, která nesmí překročit 60 m<sup>56</sup>. U tribuny A je to nejvýše 45 m, pokud by se ovšem prováděla evakuace pouze směrem do mezipatra. Probíhala-li by evakuace i na trávnik, byla by tato vzdálenost ještě

---

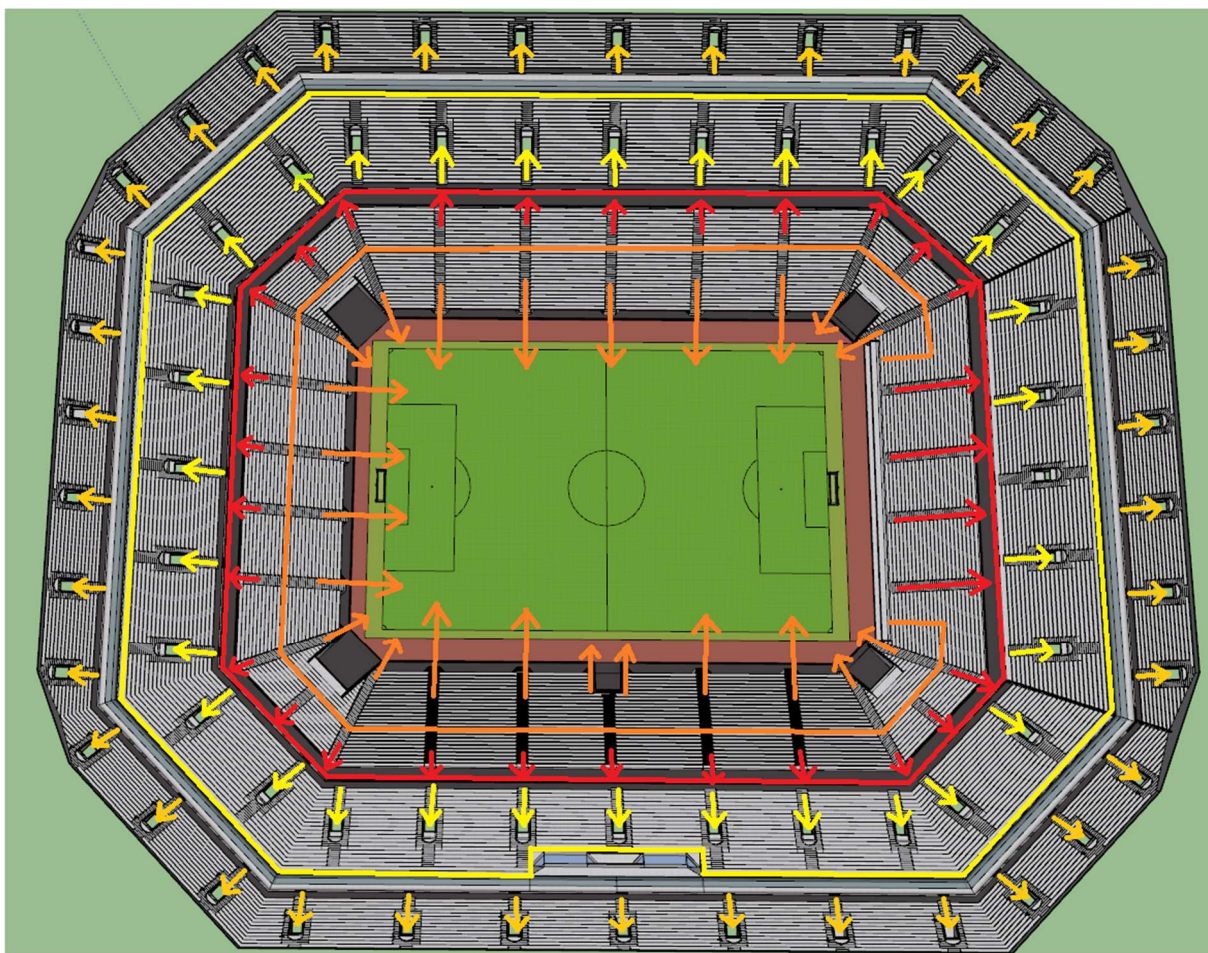
<sup>54</sup> ČSN EN 13200-7: Zařízení pro diváky - Část 7: Prvky vchodů a východů, komunikace.

<sup>55</sup> ČSN EN 13200-2: Zařízení pro diváky - Část 2: Kritéria pro navrhování provozních prostor - Parametry a národní situace.

<sup>56</sup> ČSN EN 13200-1: Zařízení pro diváky - Část 1: Obecné charakteristiky prostorů pro diváky.

menší. Tribuna B má tuto vzdálenost nejvýše 24 m a tribuna C dokonce pouze 20 m. Celkově tedy únikové východy s rezervou splňují veškeré potřebné normy.

Mimo únikové východy se na hrací ploše nachází vchod pro hráče a realizační tým, který ústí do šaten a technického zázemí stadionu.



Obrázek 29: Schéma evakuace hlediště

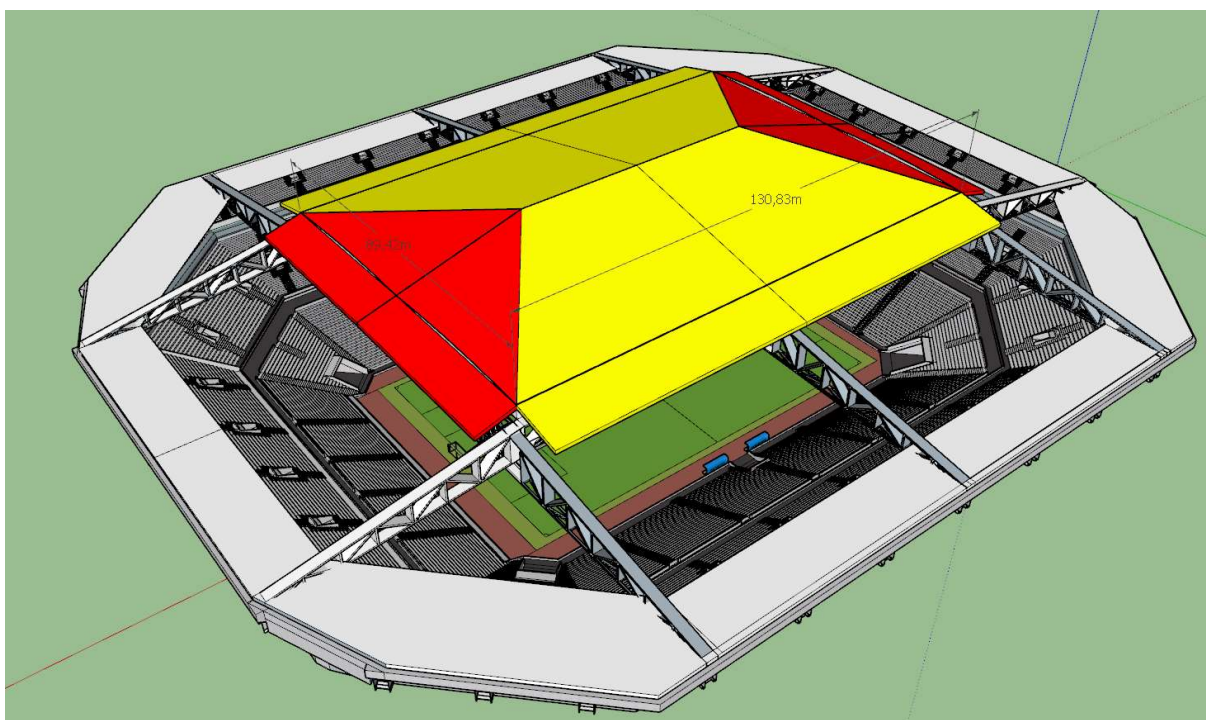
### 5.7. Akustické úpravy

Pro každý stadion je důležitá také akustika. Vzhledem k tomu, že stadion není určen jen ke sportovním účelům, ale i k pořádání koncertu, je třeba provést malé změny v konstrukci. Problémem je při koncertech ozvěna, která v případě koncentrace v určitých místech výrazně zhoršuje kvalitu poslechu. Kdyby byla ovšem ozvěna úplně odstraněna, přišli by o svou atmosféru fanoušci fotbalu. Řešením je tedy rovnoměrné rozptýlení ozvěny po stadionu tak, aby se nesoustředila pouze v určitých místech.

Akustické úpravy by spočívaly v rozdělení velkých rovných ploch (především v prostorech mezi tribunami) na menší segmenty, které by od sebe byly mírně odkloněny. Podobnou metodu použili například konstruktéři slavného stadionu Wembley ve Velké Británii<sup>57</sup>.

## 6. ZASTŘEŠENÍ

Jak jsem již dříve zmínil, stadion by měl být, mimo trvalého zastřešení, vybaven výsuvnou střechou, kterou by bylo možno v případě nepřízně počasí v relativně krátkém časovém úseku vysunout a zastřešit hrací plochu a trvale nezastřešenou část hlediště. Ta se skládá ze čtyř segmentů, každý se vysouvá ze zastřešení hlavní nebo vedlejší tribuny. Tyto segmenty musí obsahovat mechanismus, který je po vysunutí spojí, aby spolupůsobili při větru.

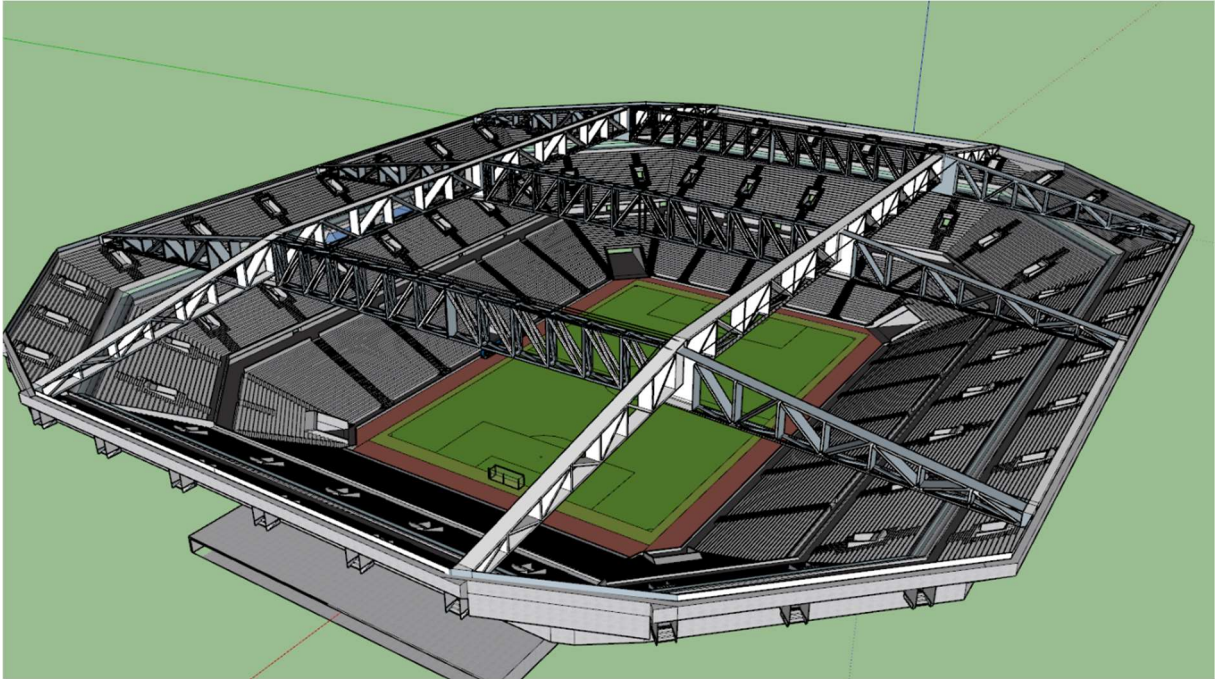


Obrázek 30: Výsuvná střecha se zvýrazněnými segmenty

### 6.1. Konstrukce

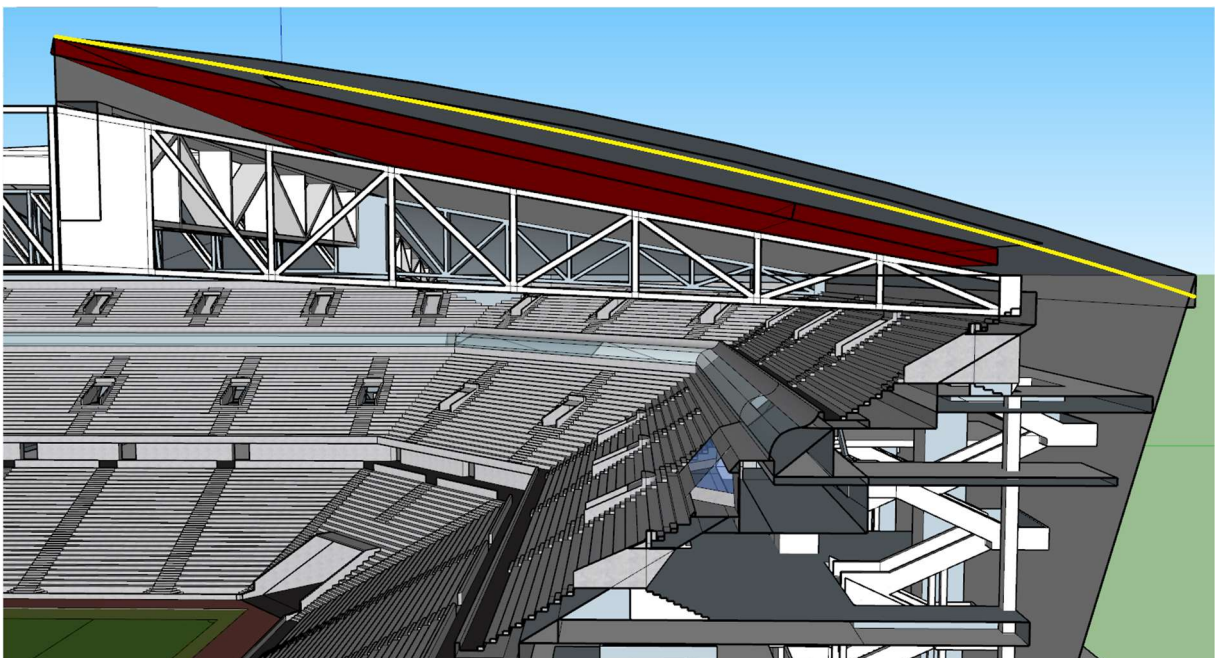
Hlavní nosná konstrukce zastřešení se skládá ze soustavy pěti oblouků ocelových příhradových nosníků. Mimo hlavní nosnou konstrukci by byla střecha podepřena vedlejšími nosníky, které by byly napojeny na hlavní nosnou konstrukci. Na spodní straně části hlavní nosné konstrukce, která ohraničuje konec trvalého zastřešení, by se nacházely světlomety, které by se staraly o osvětlení hracího pole.

<sup>57</sup> *Engineering Conventions*. 5.díl, Wembley stadium [epizoda dokumentárního seriálu].



**Obrázek 31: Hlavní nosná konstrukce zastřešení**

Výsuvná část střechy je podepřena zespodu hlavní nosnou konstrukcí. Nad ní by se nacházela ještě konstrukce, která by podepírala vnější plášť, ta by ovšem nemusela být nosná. Stačí, aby byla podepřena v několika bodech a posléze si „lehla“ na hlavní nosnou konstrukci v případě zatížení.

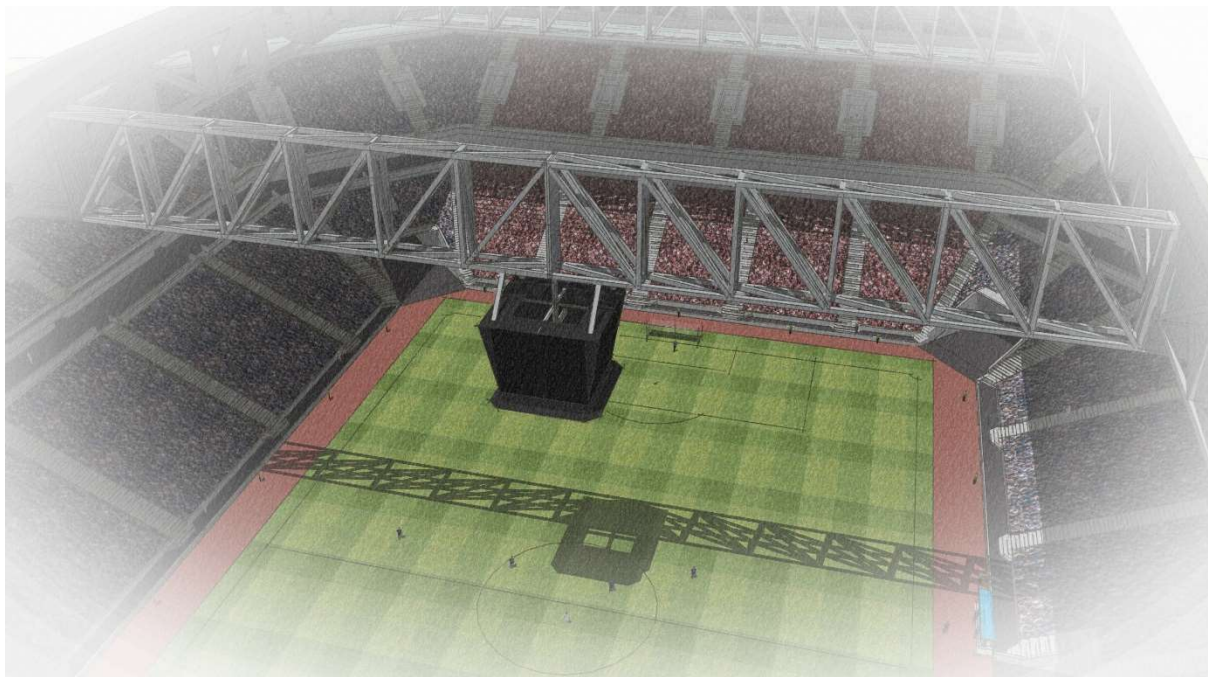


**Obrázek 32: Řez zastřešením<sup>58</sup>**

<sup>58</sup> Červeně je zvýrazněna výsuvná část střechy, žlutě přibližná poloha konstrukce, která podpírá vnější plášť.

Na prostředním příčném oblouku je uprostřed zavěšena konstrukce ve tvaru komolého jehlanu, která nese 4 velké obrazovky s rozměry 7,8×6 m. Slouží především k umocnění diváckého zážitku, především pro diváky na vzdálenějších místech od hrací plochy. Tyto obrazovky budou zobrazovat skóre a přehrávat detaily ze hřiště, které nemá šanci divák zachytit přímo.

Tyto obrazovky visí ve výšce 27,5 m nad trávnickem, splňují tedy pravidlo UEFA, dle kterého se 21 m nad hrací plochou nesmí nacházet žádný předmět<sup>59</sup>.



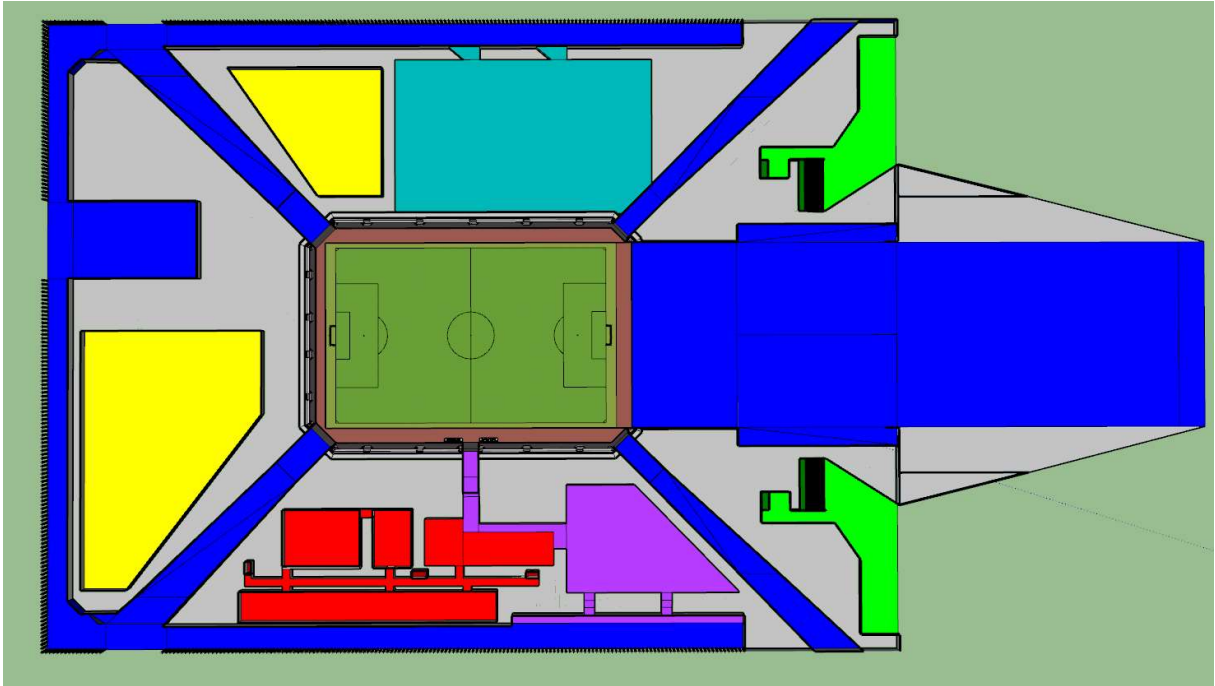
**Obrázek 33: Vizualizace obrazovek**

## 7. VNITŘNÍ USPOŘÁDÁNÍ

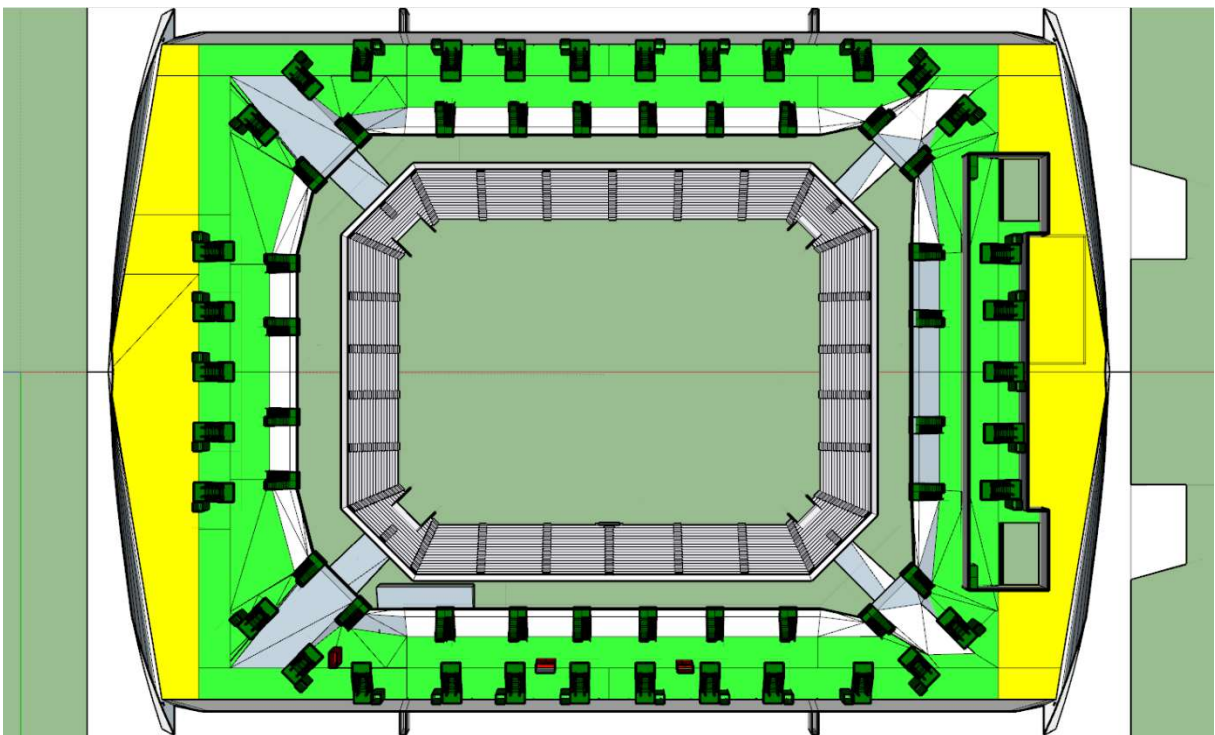
Stavba se člení na čtyři patra, přízemní část a suterén, který se nachází v betonovém podstavci. Na následujících obrázcích jsou zeleně vyznačeny prostory pro diváky, červeně pro média, fialově pro hráče, azurově a tmavě azurově pro VIP, modře technické prostory a žlutě prostory pro veřejnost. Šedé plochy v přízemí mohou také sloužit jako technické zázemí.

---

<sup>59</sup> UEFA Stadium Infrastructure Regulations: Edition 2010. *UEFA.com* [online].



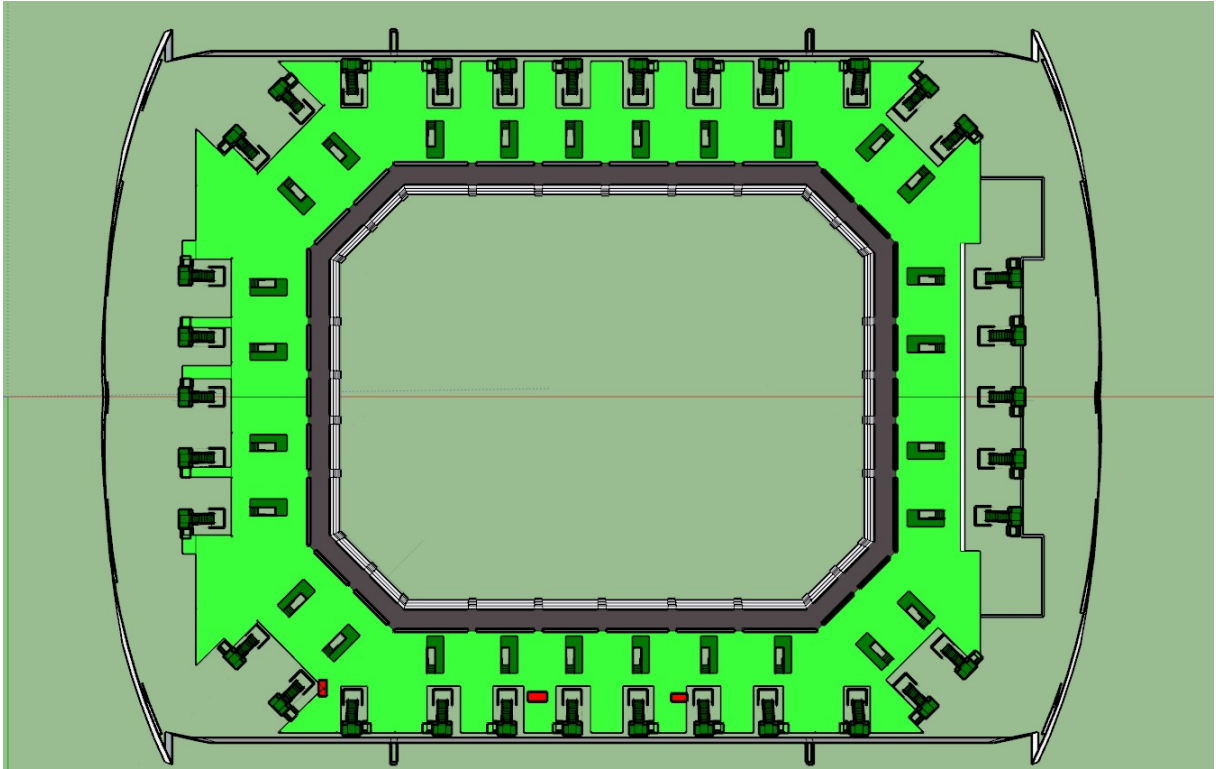
Obrázek 34: Uspořádání suterénu



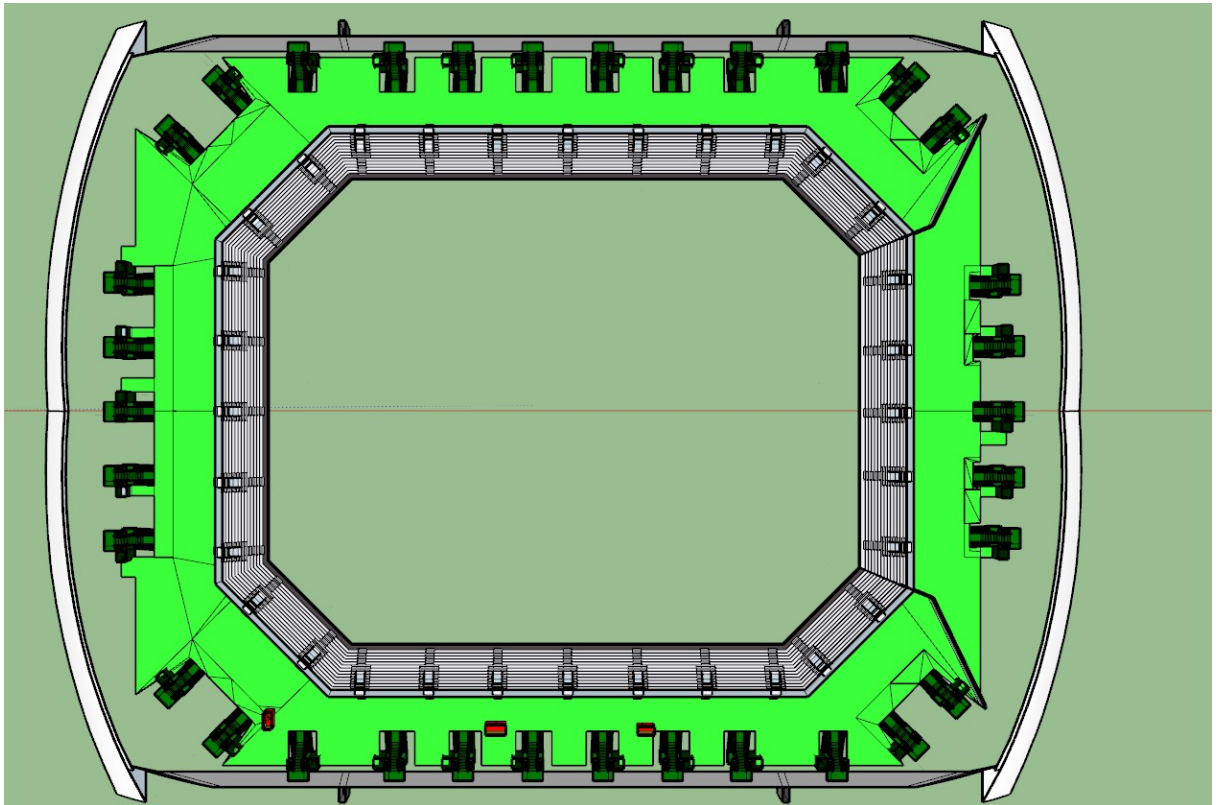
Obrázek 35: Uspořádání přízemí

Strop přízemí je postaven ve výšce 6,9 m, aby prostoru dodal monumentalitu. Strop prvního a třetího patra je 4 m vysoký, u druhého patra to je 8,5 m, ale zde se nachází mezipatro, které slouží pro média a jako technické zázemí, avšak zatím se nachází pouze v oblasti hlavní tribuny. Byla-li by potřeba rozšíření technického zázemí, zůstává tento prostor možnou rezervou rozšiřování.

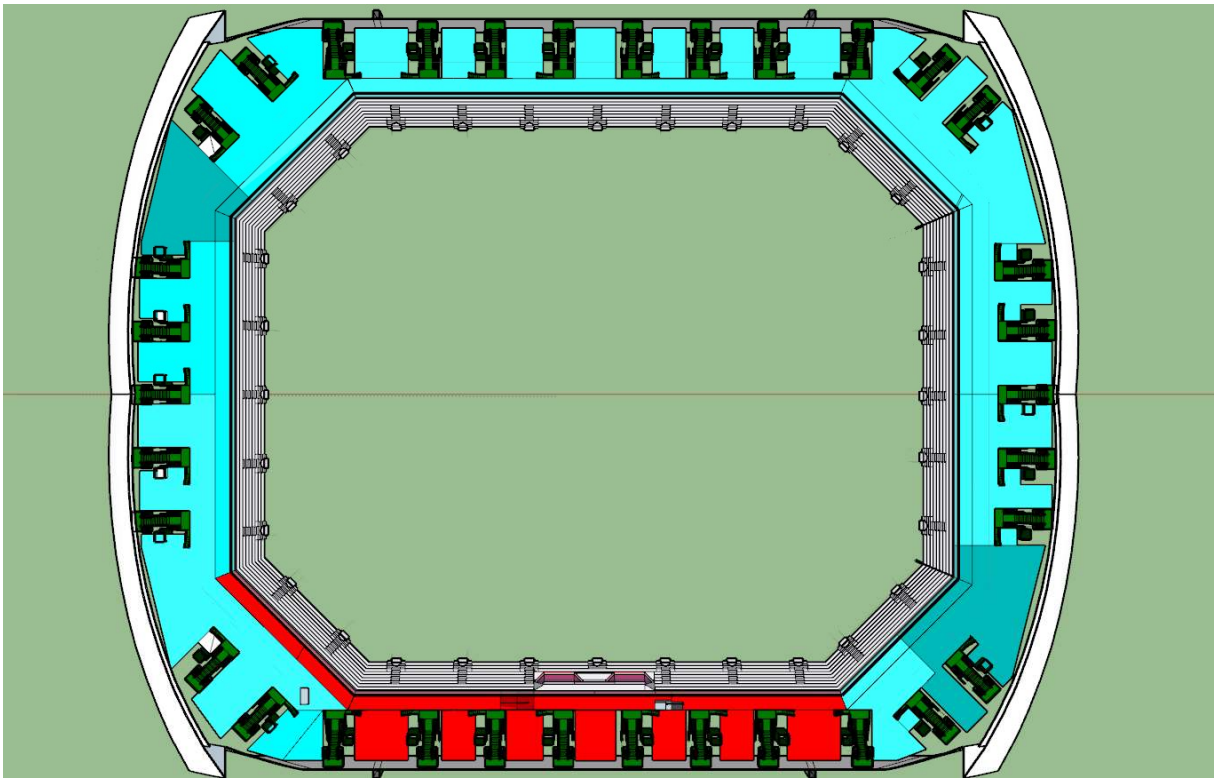




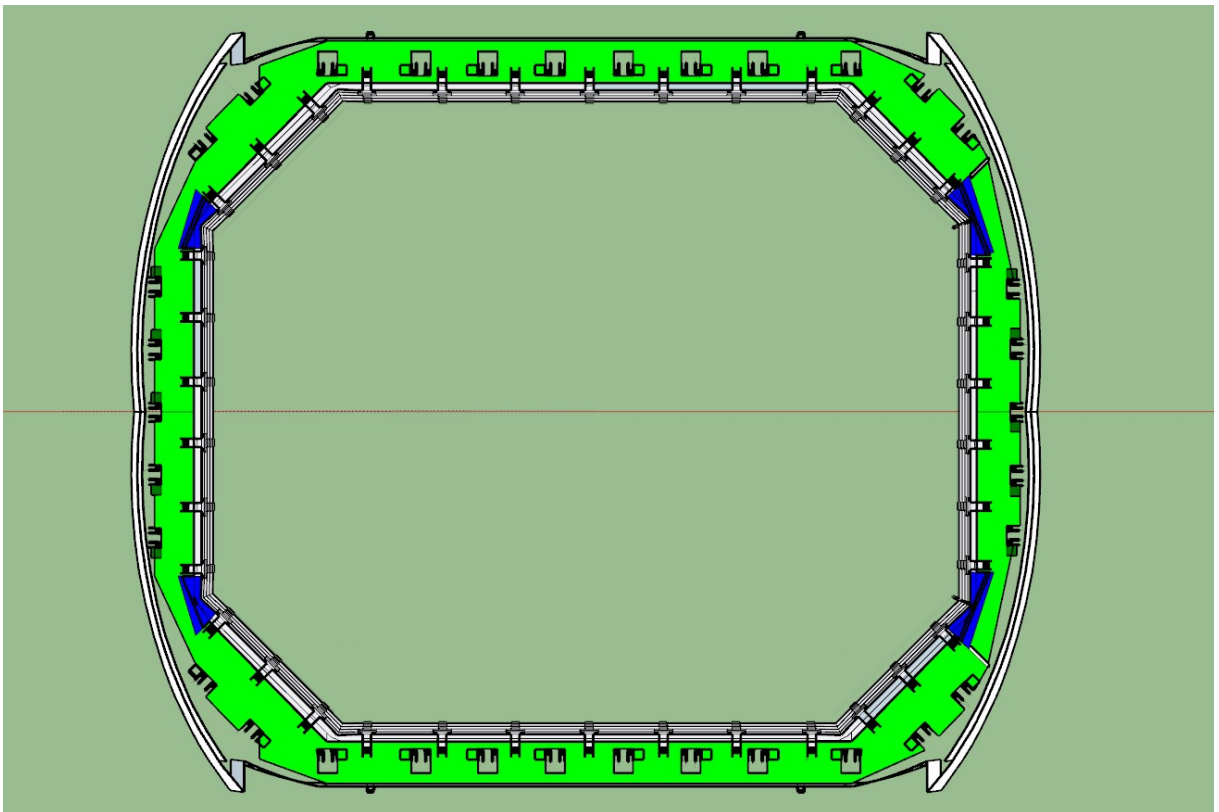
Obrázek 36: Uspořádání prvního patra



Obrázek 37: Uspořádání druhého patra



Obrázek 38: Uspořádání třetího patra



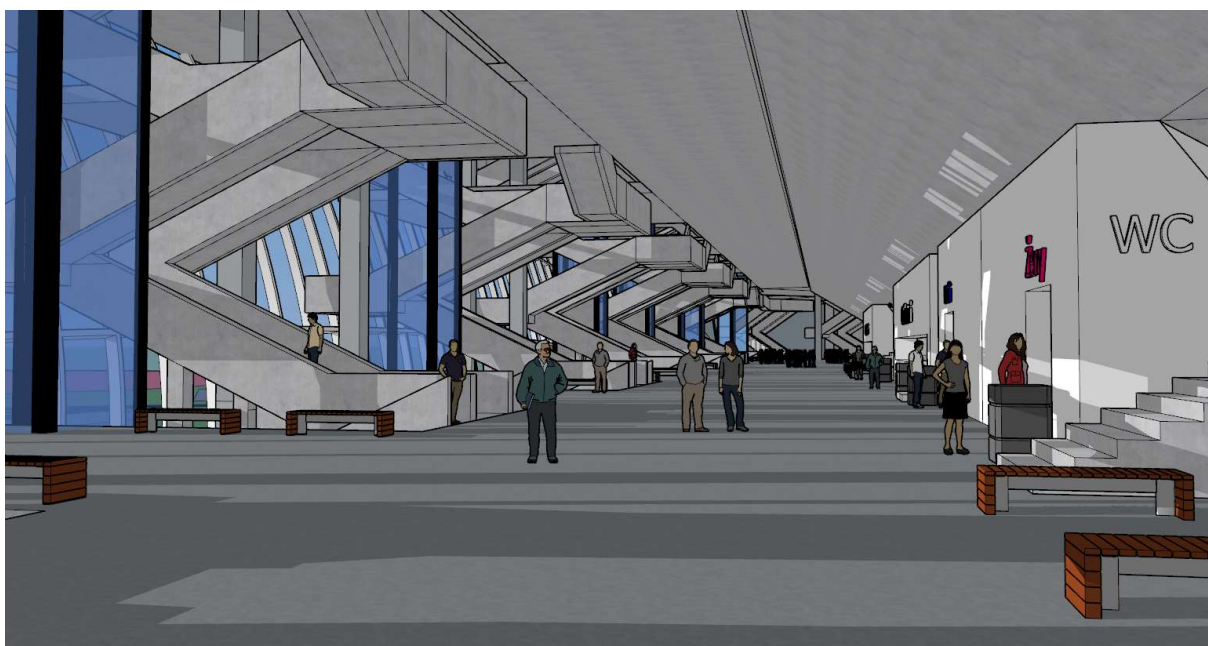
Obrázek 39: Uspořádání čtvrtého patra

## 7.1. Prostory pro diváky

Divácké vchody do stadionu se nachází po celých delších stranách přízemí. Pás turniketů je situován uvnitř budovy z důvodu ochrany návštěvníků ve frontě před nepřízní počasí. Navíc tak bude možno využívat části stadionu souběžně, bude umožněn jednodušší přístup do prostor pro veřejnost. Pás turniketů bude obepínat téměř celé přízemí, aby se zamezilo frontám, zajistil se hladký tok davu a usnadnila se tak práce organizátorů. Turnikety se také musí vždy otevírat směrem ven ve směru výstupu a evakuačních cest<sup>60</sup>.

Na tribuny B a C vedou společná schodiště. Těchto schodišť je dohromady z bezpečnostních důvodů 34 a u každého schodiště se nachází jeden výtah. Na tribuny A vedou rozdílná schodiště, kterých je dohromady 28.

Po poločasovém hvizdu rozhodčího se mnoho diváků s prázdnými žaludky zvedne a vezme útokem stánky s občerstvením s vidinou umlčení kručícího žaludku a doplnění tekutin. Proto je třeba, aby jich byl dostatečný počet a aby byly rovnoměrně rozmístěny mezi sektory.



**Obrázek 40: Vizualizace prostoru pro diváky**

A nejsou to jen stánky s občerstvením, které čelí po každém poločase drtivému útoku davu. Je třeba myslet i na výstavbu dostatečného počtu sanitárních zařízení a taktéž je rovnoměrně rozmístit. Minimální počet toalet dle regulací UEFA by pro tento stadion byl 352 pisoárů a 176 toalet pro muže a 88 pro ženy. Ovšem toto číslo je pouze minimální, pro větší pohodlí diváků je třeba zařídit toalet mnohem více. Dalším problémem této kalkulace je, že UEFA používá

---

<sup>60</sup> UEFA Stadium Infrastructure Regulations: Edition 2010. *UEFA.com* [online].

poměr počtu mužů a žen jako 4:1<sup>61</sup>, ovšem toto platí pro fotbal, který není tak atraktivní pro diváky něžného pohlaví. Národní stadion by ovšem měl být víceúčelový a například při některých koncertech je množství žen v publiku mnohdy větší než mužů. Proto je třeba upravit i tento poměr a počet toalet nastavit nejméně dvojnásobný oproti minimálním požadavkům.

### 7.1.1. Sektory hostů

Jak jsem již dříve zmínil, fanoušci hostujícího týmu musí okupovat oddělenou část stadionu, konkrétně zde je jim vyhrazeno přes 5000 míst v jižních oddílech tribun B a C. Prostor jim vyhrazený je oddělen od prostor ostatních diváků pevnými přepážkami na každém patře kromě VIP patra, kam běžní diváci nemají přístup. Samozřejmostí jsou i stánky s občerstvením a sanitární zařízení.

Hosté mají také své vlastní vchody na stadion, které se nachází, na rozdíl od ostatních diváckých vchodů, na úrovni země v jižní části stadionu. Tímto opatřením se zajistí, aby se nestřetli chuligáni z nepřátelených týmů a aby nedošlo k zranění. Z těchto východů vede přímá cesta na parkoviště, které je vyhrazeno pouze pro hosty, případně z něj je možné zorganizovat autobusovou dopravu.



Obrázek 41: Vizualizace vchodu sektoru hostů

### 7.1.2. VIP

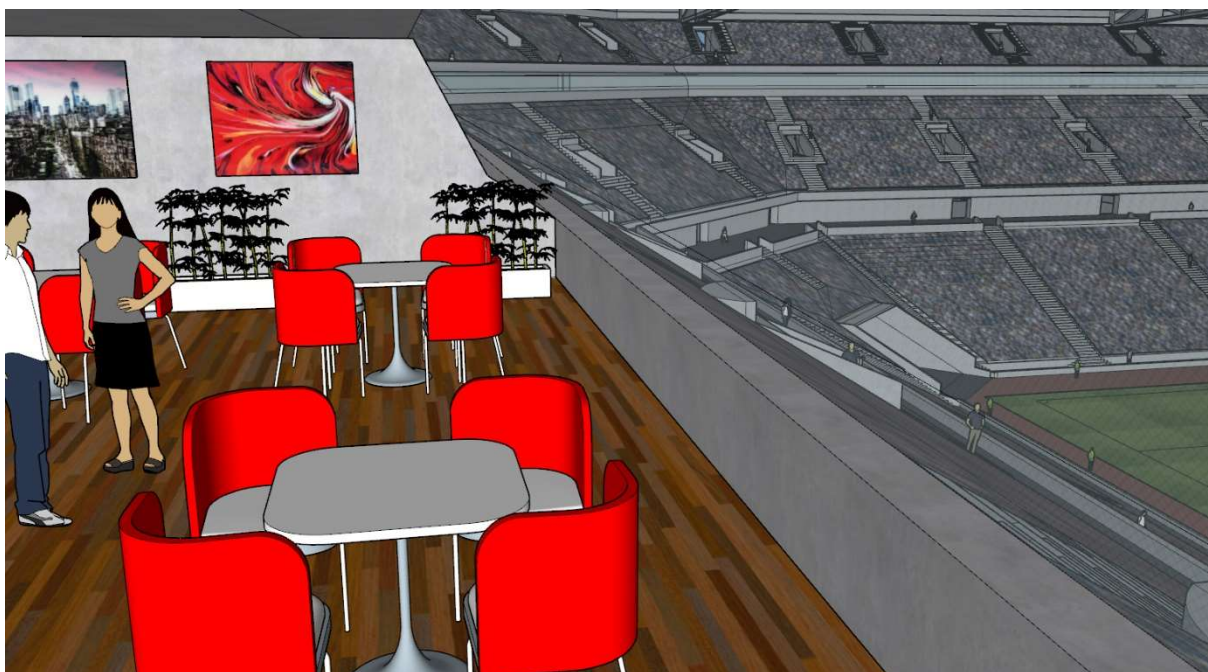
Jako u každého stadionu, i u národního se po zaplacení příplatku můžete dostat na exkluzivnější místa. Kromě již zmíněných VIP míst na tribuně B se může jednat i o lóže, jejichž

---

<sup>61</sup> UEFA Stadium Infrastructure Regulations: Edition 2010. *UEFA.com* [online].

pás se vyskytuje mezi tribunami B a C v 4. patře. Nachází se zde prosklené boxy pro až 600 lidí s nejvyšší mírou komfortu na tomto stadionu.

Kromě samotných míst jsou pro VIP k dispozici i dvě restaurace, v severozápadním a jihozápadním rohu s výhledem na hřiště (na obrázku 37 označeno tmavě azurovou barvou).



Obrázek 42: Vizualizace VIP restaurace

A v neposlední řadě je k dispozici parkoviště v přízemí s výměrou 6000 m<sup>2</sup>, což odpovídá parkování pro asi 240 aut, což je pět třetin kvóty, jež požaduje UEFA. V případě nutnosti vybudování většího množství parkovacích míst (např. problém s výkupem pozemků), by nebyl problém vybudovat na tomto místě objemnější několikapatrové kryté parkoviště o kapacitě přes 1000 aut.

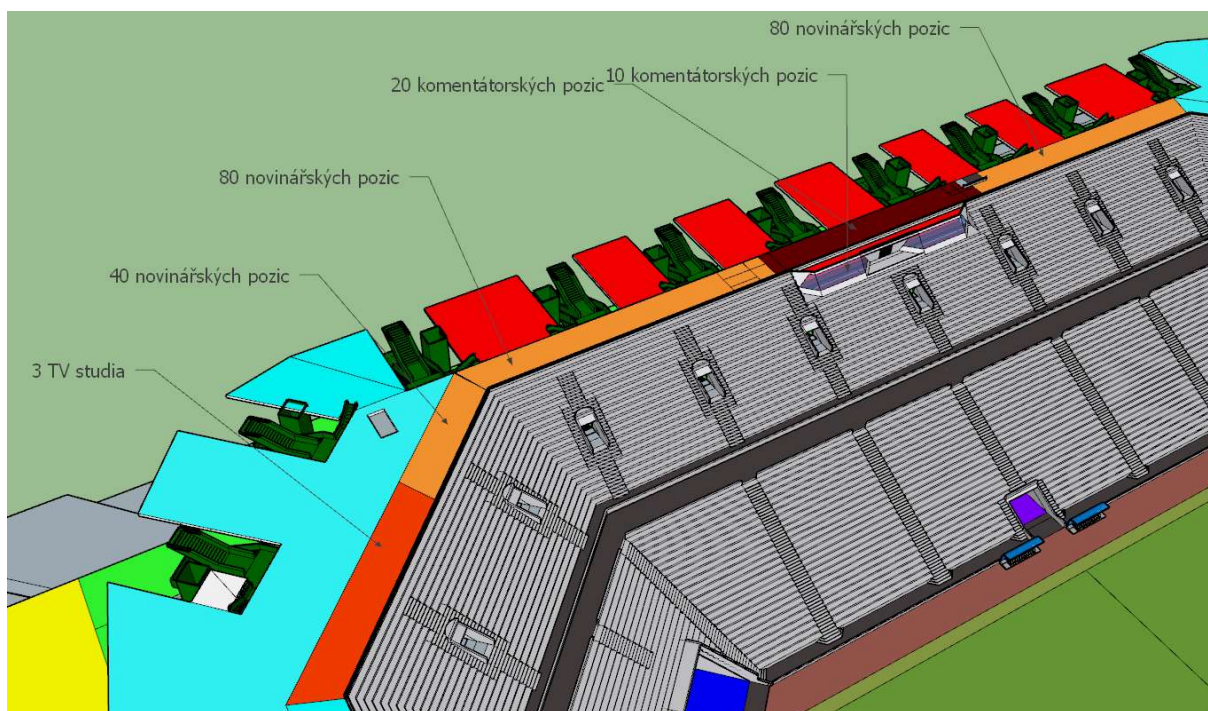
## 7.2. Prostory pro média

Média jsou nedílnou součástí každého fotbalového zápasu. Téměř každý zápas, který se na národním stadionu odehraje, bude vysílán některou z televizí. Komentátoři si budou vyřvávat plíce, televizní zprávy budou plné rozhovorů s hráči a titulní strany rozličných sportovních deníků se budou plnit výplody sportovních novinářů.

UEFA má přísné požadavky ohledně mediálního prostoru. Stadion musí v útrobách obsahovat minimálně 25 komentátorských pozic, 100 míst pro novináře denního tisku (tato místa musí být kryta a umístěna v hlavní tribuně), 2 televizní studia a pracoviště o ploše 200 m<sup>2</sup>. Pro styk se sportovci před zápasem musí být stadion vybaven konferenčním sálem o kapacitě 75

sedadel. Pro interakci sportovců s novináři po zápase musí být vyhrazena mix zóna pro 50 lidí a pracoviště 25 fotografů<sup>62</sup>.

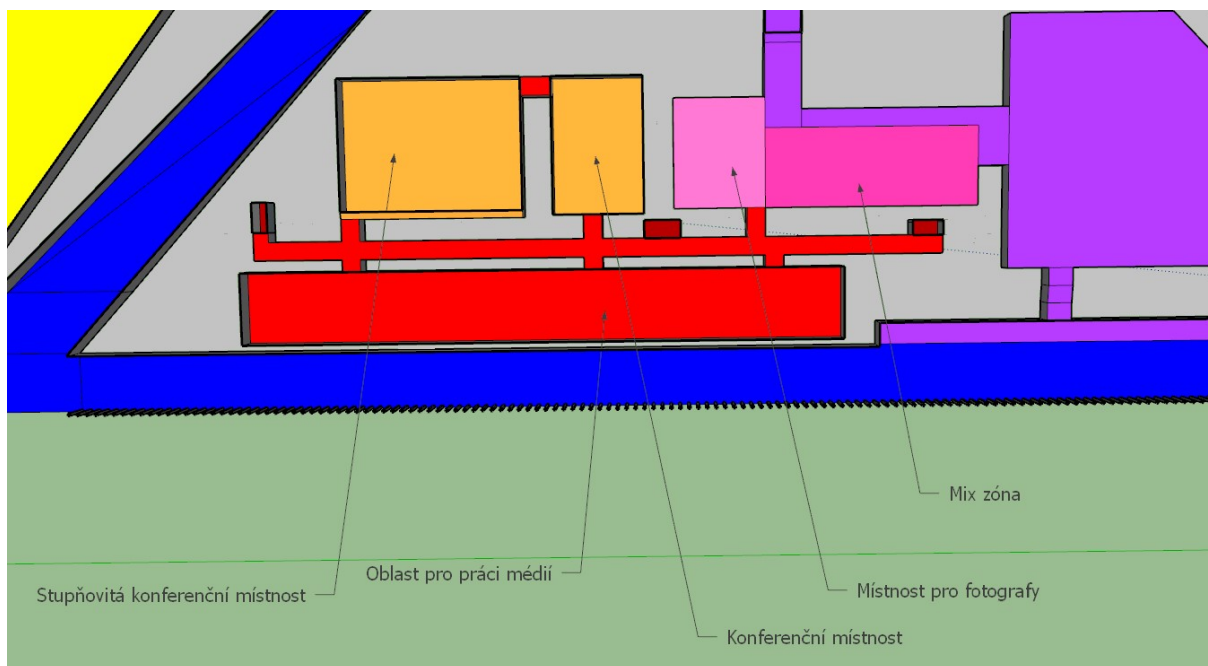
Dle mého návrhu by měly být prostory pro média rozděleny především mezi třetí, VIP, patro a přízemí. Z prosklených lóží čtvrtého patra je vynikající výhled, tvoří tedy ideální stanoviště komentátorů a novinářů. Celkově se zde nachází 30 komentátorských pozic (z toho 10 je na mezipatře vedle hlavní pozice kamer), 200 novinářských pozic a 3 TV studia.



**Obrázek 43: Prostory pro média ve třetím patře**

Prostory ve 3. patře jsou schodišti a výtahy přímo propojeny s prostory v podzemí. Zde se nachází dvě konferenční místnosti, první je stupňovitá, druhá rovná. Obě překračují minimální kapacitu. Také se zde nachází rozlehlá oblast pro práci médií, místnost pro fotografy a mix zóna, která je těsně sprážena s prostory pro hráče. Hráči přes ni prochází, míří-li do šaten.

<sup>62</sup> UEFA Stadium Infrastructure Regulations: Edition 2010. *UEFA.com* [online].



**Obrázek 44: Prostory pro média v podzemí**

### 7.3. Prostory pro hráče a technické zázemí

Většina technického zázemí se nachází v podzemí. Především velký prostor kolem výsuvného trávníku, celý hydraulický mechanismus. Pod tribunou se nachází poměrně velký nepodepřený prostor, proto by bylo lepší ze statického hlediska umístit zde sklopné podpěry, které by zpevňovaly konstrukci během doby, kdy jsou na stadionu diváci a kdy je vysoké dynamické zatížení. Během vysouvání trávníku by se podpěry sklopily a po vysunutí trávníku by mohly znovu plnit svůj účel.

Hlavní zásobovací trasa se nachází podél krajů a obepíná skoro celý stadion ze tří stran. Tato trasa je dimenzována na průjezd nákladních vozidel i autobusů, přijížděli by po ní i hráči hrajících týmů. Rovněž by se po ní dostávala auto do garáže v útrobách stadionu. Hlavní zásobovací trasu kříží i hlavní východy severních rohů.

V severní části přízemí, u hlavního zásobovacího vjezdu, se nachází hlavní zásobovací dvůr. Taky by zde měl být náhradní zdroj elektrické energie, který by udržel v případě výpadku energie v provozu hlavní a nouzové osvětlení. Okolní prostor v přízemí, na obrázku znázorněný šedou barvou, lze také použít pro účely technického zázemí.

Dále lze využít rozšíření mezipatra mezi třetím a čtvrtým patrem pro technické účely.

V neposlední řadě se na pátém patře na rozích hlediště nachází kontrolní místnosti. Tyto místnosti mají dobrý rozhled po stadionu a jsou vybaveny komunikačním zařízením a napojeny

na rozhlas. Právě zde se zpracovávají údaje z kamerového systému, kterým musí být vybaven každý stadion kategorie 4<sup>63</sup>. Zde se vyhodnocují nebezpečné situace a může se regulovat dav.

Prostory pro hráče se nachází v prvním patře a jsou rozlehlé, rozkládají se na ploše cca 2000 m<sup>2</sup>. Nachází se zde šatny, fitness, relaxační zóna, místnosti pro taktické porady, místnosti pro rozhodčí a delegáty, prostory pro trénink a mnoho dalšího. Z hřiště odcházejí přes mix zónu a místnost pro fotografy, kde se setkávají se zástupci médií.

#### 7.4. Prostory pro veřejnost

Prostory pro veřejnost se rozkládají v podzemí a přízemí. Tyto prostory by měly udržet stadion trvale v provozu. V severovýchodním rohu se nachází třetí konferenční místnost. Všechny tři konferenční sály by byly k dispozici k pronájmu, nekonal-li by se žádný zápas. V případě zápasu by byla využitelná pouze třetí konferenční místnost.

V severní části přízemí stadionu je volný prostor. Zde by mělo vzniknout muzeum sportu a zbývající prostor by se zaplnil obchody, případně sportovišti typu střelnice, či bowlingu.

V prvním patře by také jižní část prostor pro veřejnost měla sloužit jako sportoviště. Nacházely by se zde dvě až tři tělocvičny pro míčové hry, které by bylo možno si pronajmout. Oproti tomu severní část by se skládala z restaurace a hotelu, případně kanceláří nebo výstavního prostoru.

V okamžiku, kdy se neodehrává žádné dění v hlavním prostoru stadionu, mělo by být minimálně celé přízemí přístupné veřejnosti.

Přízemí by mělo mít monumentálnější, ale příjemnou atmosféru, aby sem lidé chodili a trávili svůj čas. Pro tyto účely se domnívám, že je vhodné použít větší množství zeleně v interiéru, konkrétněji nějaký méně náročný druh popínavé rostliny, kterou by obrostl rošt na šikmé vnitřní straně přízemí východní a západní strany. Díky blízkosti prosklené stěny by zde měly panovat dostatečné světelné podmínky pro růst. Rostliny také zvlhčí vzduch prostoru, což je pro pohodlí lidí žádoucí.

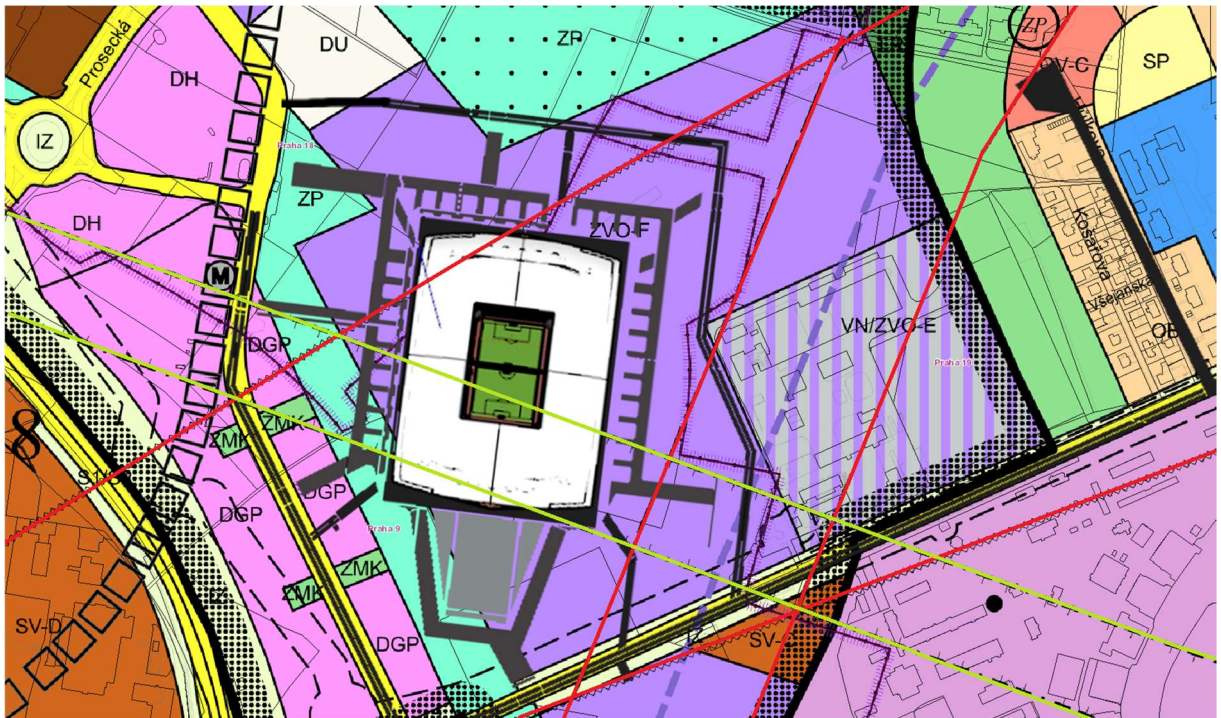
### 8. ÚPRAVY OKOLNÍHO PROSTORU

Stavba by se nacházela mimo ochranná pásma letišť i územní rezervy pro výstavbu rychlodráhy. Ochranné pásmo letiště Letňany sice dle obrázku překračuje, ovšem ve skutečnosti se toto pásmo nachází mnohem výše. Ochranné pásmo radioreléového vysílání bohužel stadion narušuje, byla by třeba domluva s vlastníkem onoho spoje a případné posunutí trasy radioreléového vysílání, nebo instalace přijímače a vysílače na stadion, jež by se staraly o přenos vysílání skrz stavbu.

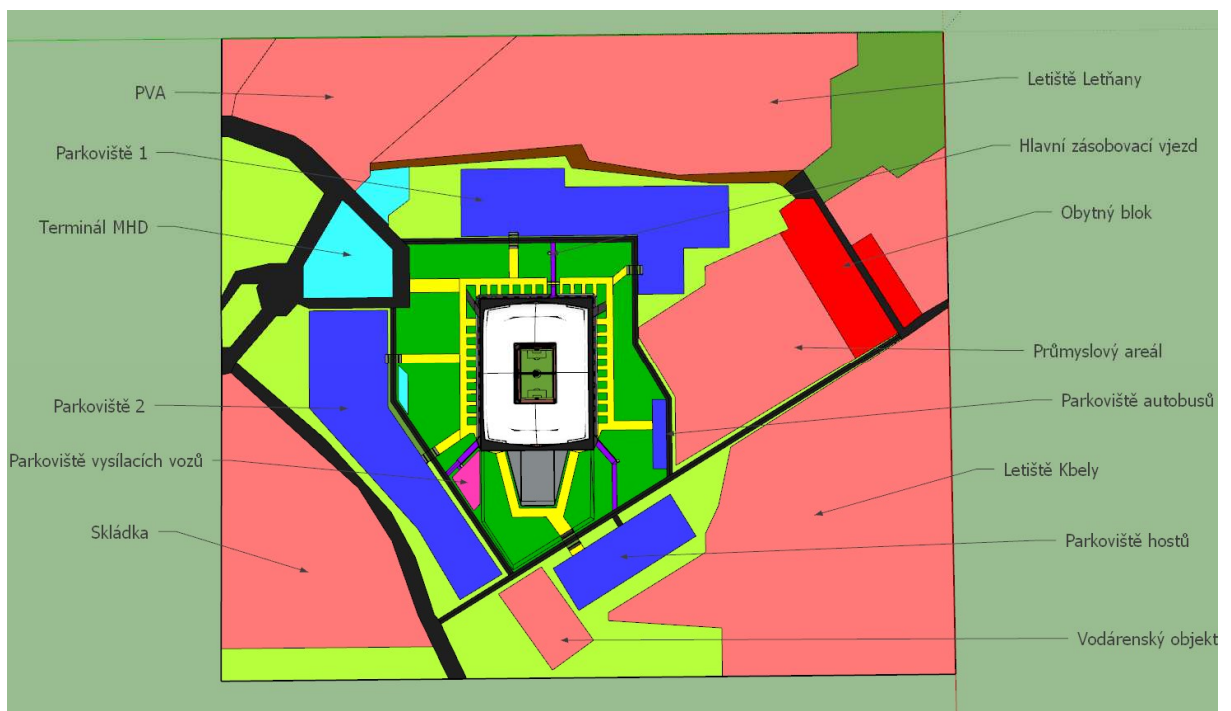
---

<sup>63</sup> UEFA Stadium Infrastructure Regulations: Edition 2010. *UEFA.com* [online].





Obrázek 45: Zakreslení stadionu do územního plánu<sup>64</sup>



Obrázek 46: Rozvržení okolního prostoru<sup>65</sup>

Projekt takového kalibru se neobejde bez masivních investic do okolní infrastruktury. Mimo jiné je třeba rozšířit stávající silnice a bylo by vhodné vybudovat silnici, která stadion obkrouží.

<sup>64</sup> Výkresy ÚP hl. m. Prahy [online].

<sup>65</sup> Zásobovací trasy jsou vyznačeny fialově, parkoviště vysilacích vozů růžově, parkoviště tmavě modře, okolní zástavba červeně.

Dále je třeba vytvořit prostor pro vysílací vozy o ploše minimálně 1000 m<sup>2</sup><sup>66</sup> a dostatek parkovacích míst jak pro osobní auta, tak i pro autobusy.

Není radno zapomenout na zásobovací vjezdy, v případě tohoto stadionu se dva nachází na jižní straně stadionu a vedou přímo na hrací plochu. Hlavní zásobovací vjezd se ovšem nachází na severu a vede přímo do zásobovacího dvora a hlavní zásobovací cesty stadionu.

## 8.1. Parkování

Ač je oblast velmi dobře obsloužena veřejnou dopravou, mnoho diváků dorazí na stadion autem. Je třeba, aby měli dost prostoru pro zaparkování.

Celkový počet stání pro posuzovanou stavbu se určí podle rovnice<sup>67</sup>:

$$N = (O + P) \times k_a \times k_p$$

Přičemž O reprezentuje počet odstavných stání, který u staveb nebytového charakteru určí investor. P znamená počet parkovacích stání, což je tabulková hodnota. Pro fotbalový stadion to je 12 až 15 míst pro diváky na 1 parkovací místo, což v případě našeho stadionu s kapacitou kolem 55000 diváků odpovídá přibližně 4600 místům. Koeficient  $k_a$  zastupuje součinitel vlivu automobilizace. V Praze připadalo v roce 2015 584 vozidel na 1000 obyvatel<sup>68</sup>, tento koeficient tedy bude mít hodnotu 1,5. Koeficient  $k_p$  naproti tomu označuje součinitel redukce počtu stání. Ten odpovídá skupině B, tedy stavbě nadměstského významu mimo centrum města s dobrou kvalitou obsluhy oblasti veřejnou dopravou a hodnotě 0,6.

Minimum parkovacích míst je tedy 4140, avšak stavba podobného významu by jistě potřebovala více. Po porovnání poměrů parkovišť a míst v hledišti s některými dalšími stadiony, například s Allianz Arenou<sup>69</sup> jsem se rozhodl přidat 4000 odstavných stání.

Celkově tedy bude mít stadion se zaokrouhlením 7800 parkovacích míst. Každé stání zabere asi 25 m<sup>2</sup> i s příjezdovou cestou<sup>70</sup>. Po zaokrouhlení zjišťuji, že parkovací plocha by měla zabírat plochu asi 200 000 m<sup>2</sup>.

Kolem stadionu jsem navrhl 3 hlavní parkoviště<sup>71</sup>. Jižní o výměře kolem 30 000 m<sup>2</sup> a kapacitě cca 1000 stání je určeno pro fanoušky hostujícího týmu. Jak severní, tak i západní (parkoviště 1 a 2) mají plochu přibližně 85 000 m<sup>2</sup>, měly by tedy poskytovat místo pro cca 6800 aut.

---

<sup>66</sup> UEFA Stadium Infrastructure Regulations: Edition 2010. *UEFA.com* [online].

<sup>67</sup> ČSN 73 6110: *Projektování místních komunikací*. ZMĚNA 1.

<sup>68</sup> Ročenka dopravy Praha 2015. *TSK Praha* [online].

<sup>69</sup> *Allianz Arena* [online]

<sup>70</sup> ČSN 73 6056: *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*.

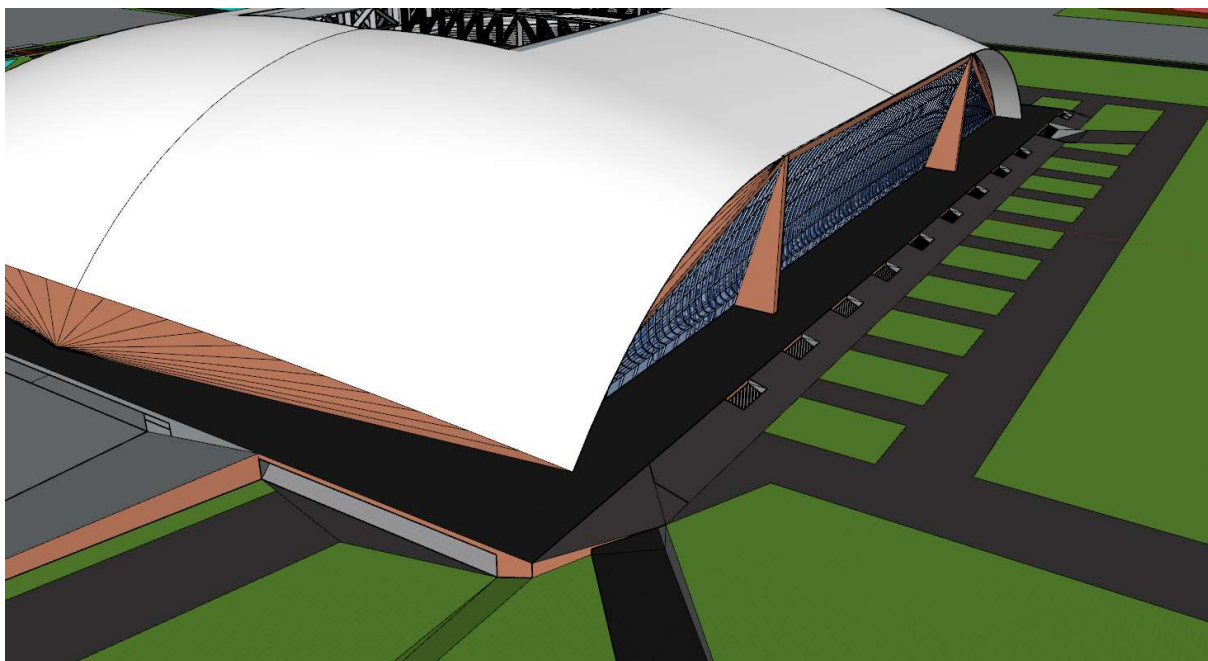
<sup>71</sup> Na obrázcích výše vyznačeny modrou barvou

Je třeba pamatovat i na parkování pro autobusy. Pro tyto účely je vyhrazen obdélníkový prostor východně od stadionu, který má plochu přes 4000 m<sup>2</sup>.

## 8.2. Úpravy veřejného prostoru

Veřejný prostor kolem stavby mnohdy určuje, zda bude stavba využívána, či nikoliv. Je-li prostor úspěšný, diváci se do něj budou vracet a celkově dotvoří stavbě vhodnou kulisu. Pokud není úspěšný, hrozí celé stavbě zpusnutí a zapomnění. Na úspěšnosti veřejného prostoru se velkou měrou podílí údržba, ale i návrh a svým způsobem i štěstí.

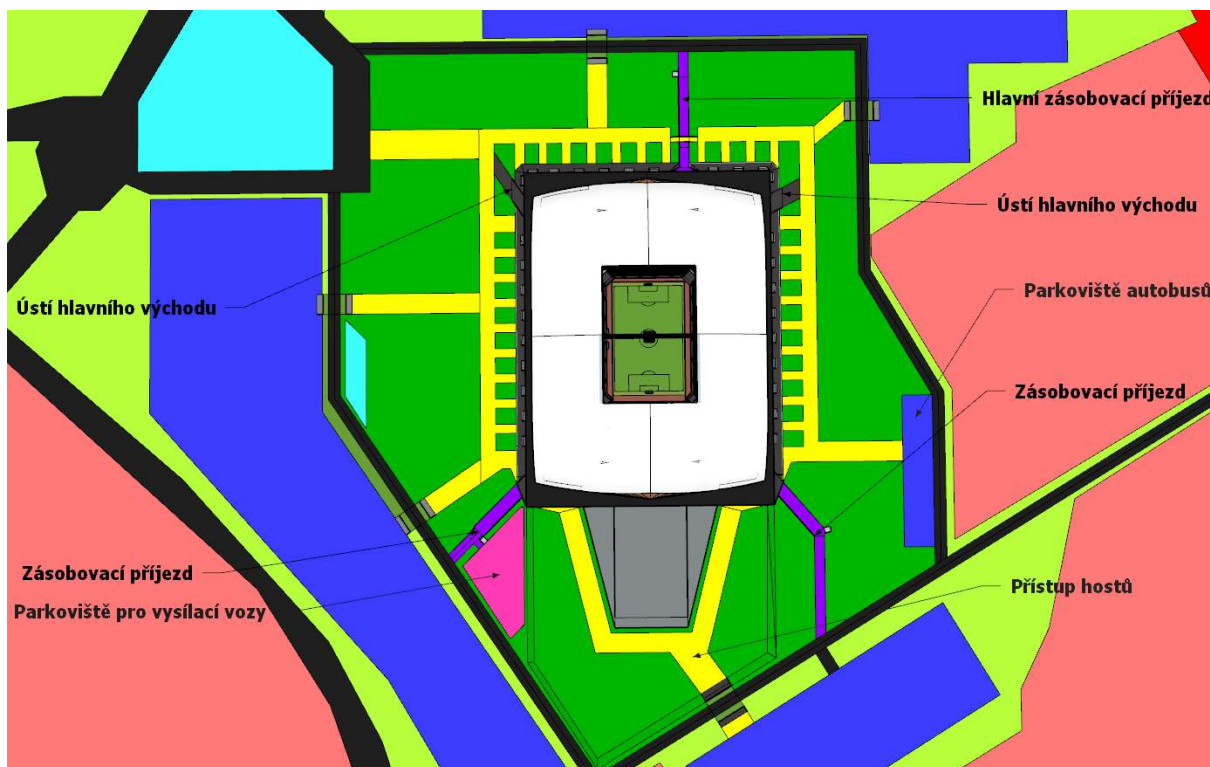
Interakce mezi stavbou a veřejným prostorem je zprostředkována pomocí rampy, která obepíná stavbu ze tří stran a umožňuje vstup a opuštění stadionu v libovolném směru. V rampě by se přibližně co 15 m nacházely otvory o šířce 10 m, které by sloužily pro přístup světla a čerstvého vzduchu do suterénu. Tyto otvory by, samozřejmě, byly buď ohraničeny zábranou, nebo přikryty roštem.



**Obrázek 47: Interakce stadionu s veřejným prostorem**

V oblasti hlavního zásobovacího příjezdu a ústí hlavních východů je třeba lehce rampu pozměnit, případně vynechat.

Hlavním úkolem veřejného prostoru kolem stadionu je co nejvíce usnadnit divákům cestu na parkoviště, případně ke stanovišti městské hromadné opravy. Z ramp se diváci dostanou na chodník, který vede kolem stadionu, a dále mohou využít jeden z šesti koridorů, které vedou na parkoviště, či k terminálu MHD. Aby se zamezilo přecházení diváků přes silnici, končí každý koridor, co protíná silnici, podchodem.



Obrázek 48: Rozvržení bezprostředního okolí<sup>72</sup>

Podél chodníků by rostly středně vysoké stromy, které by zkrášlovaly a zpříjemňovaly okolí a zároveň poskytovaly dostatek stínu. Ostatní plochy mezi stadionem a okružní silnicí by byly upraveny na travnatou plochu, přes kterou mohou chodit, kde si mohou lehnout a kde se mohou konat různé open-air akce, případně mohou být určité segmenty upraveny na park. Mohla by se zde vybudovat i cyklostezka.

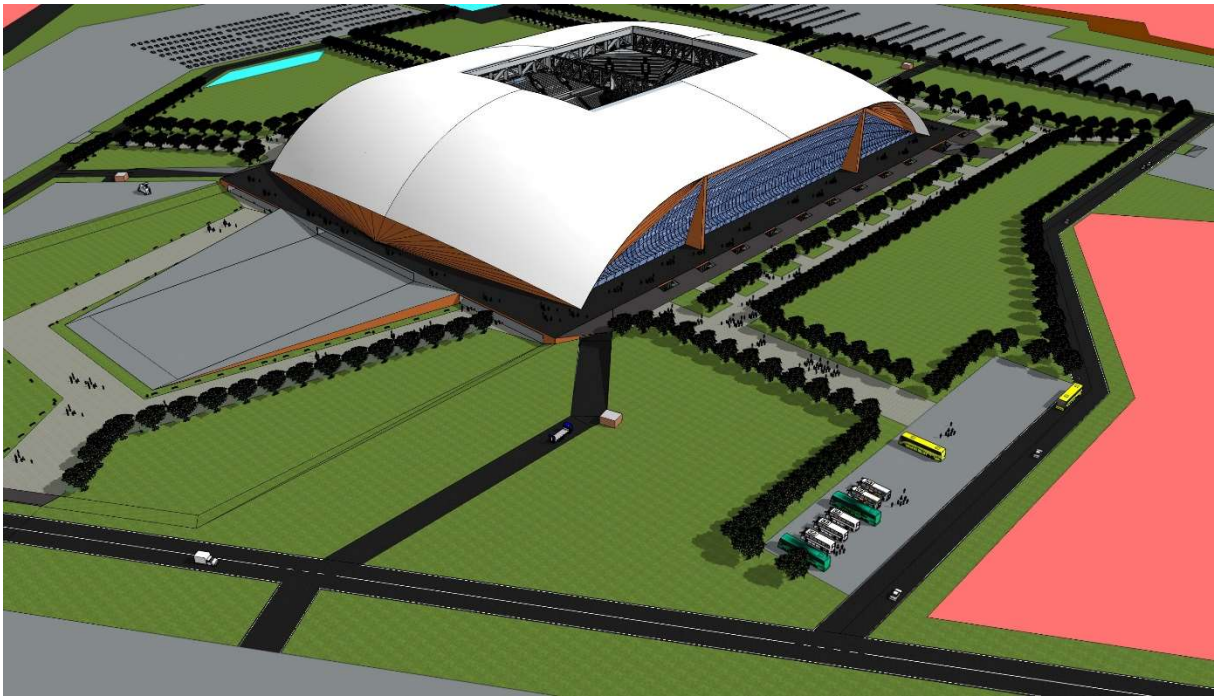
Prostor jižně od stadionu je vyhrazen divákům hostujícího týmu. Terén je zde snížen o 2,5 m a toto snížení vytváří přirozenou bariéru mezi fanoušky. Tento prostor rovněž nesmí být příliš posázen stromy, jelikož z parkoviště pro vysílací vozy je nutné mít volný výhled na jižní horizont<sup>73</sup>. Koridor pro diváky vede přímo na parkoviště hostů.

## 9. VIZUALIZACE

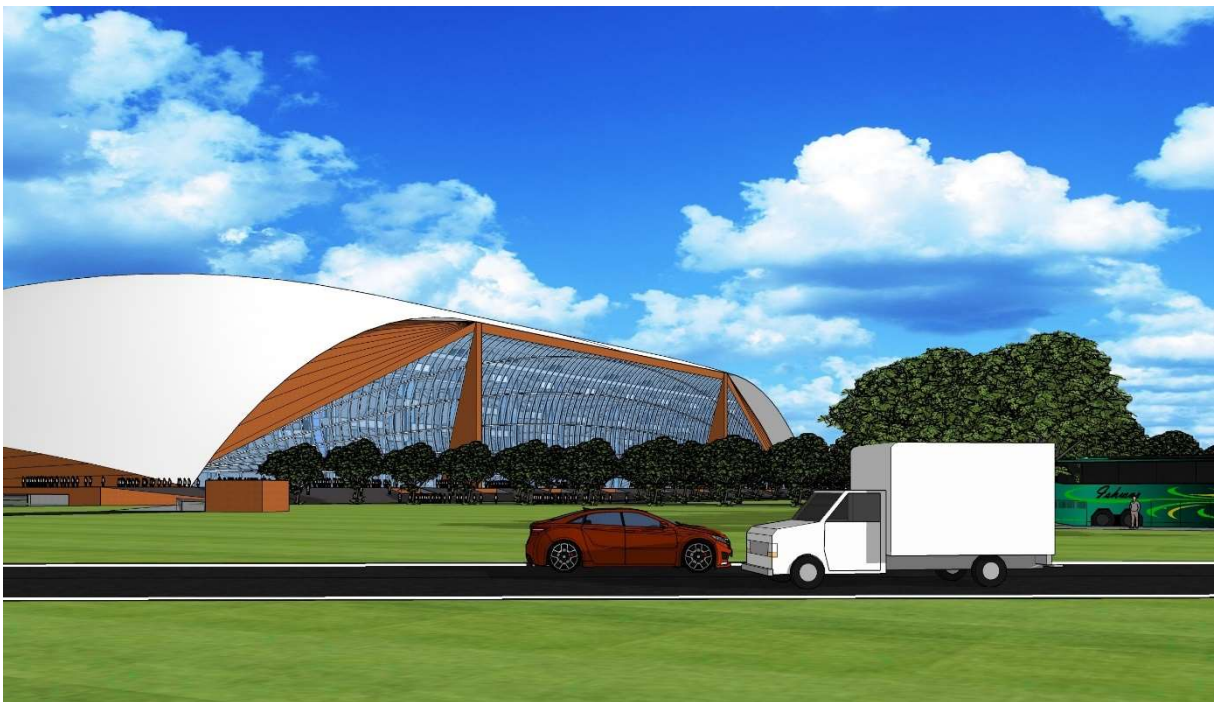
Kromě již dříve uvedených vizualizací jsem vytvořil šest dalších, první zachytává takřka celý areál stadionu a slouží pro představu zasazení celého stavby do kontextu okolí. Další tři představují pohledy očí diváka vně stadionu a zevnitř hlediště. Dvě poslední slouží především k lepšímu pochopení vnitřní struktury.

<sup>72</sup> Žlutá = plocha pro diváky, tmavě zelená = upravený travnatý prostor

<sup>73</sup> UEFA Stadium Infrastructure Regulations: Edition 2010. *UEFA.com* [online].



Obrázek 49: Vizualizace stadionu a okolí z ptačí perspektivy



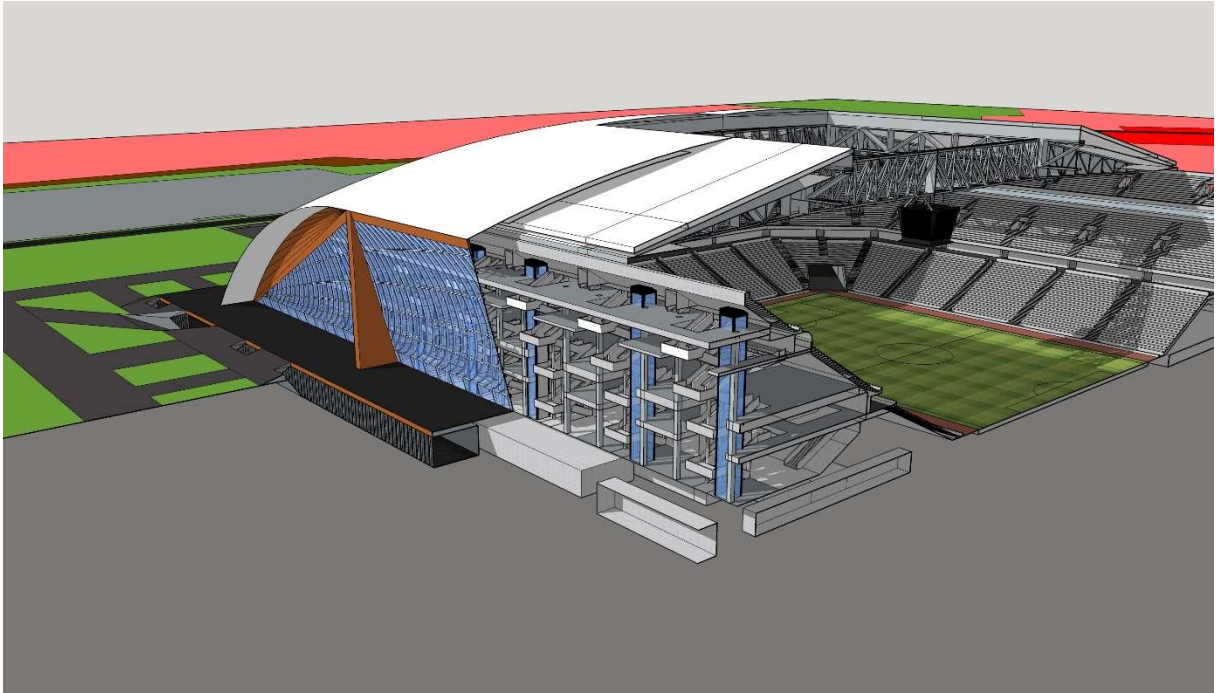
Obrázek 50: Pohled z jihovýchodu



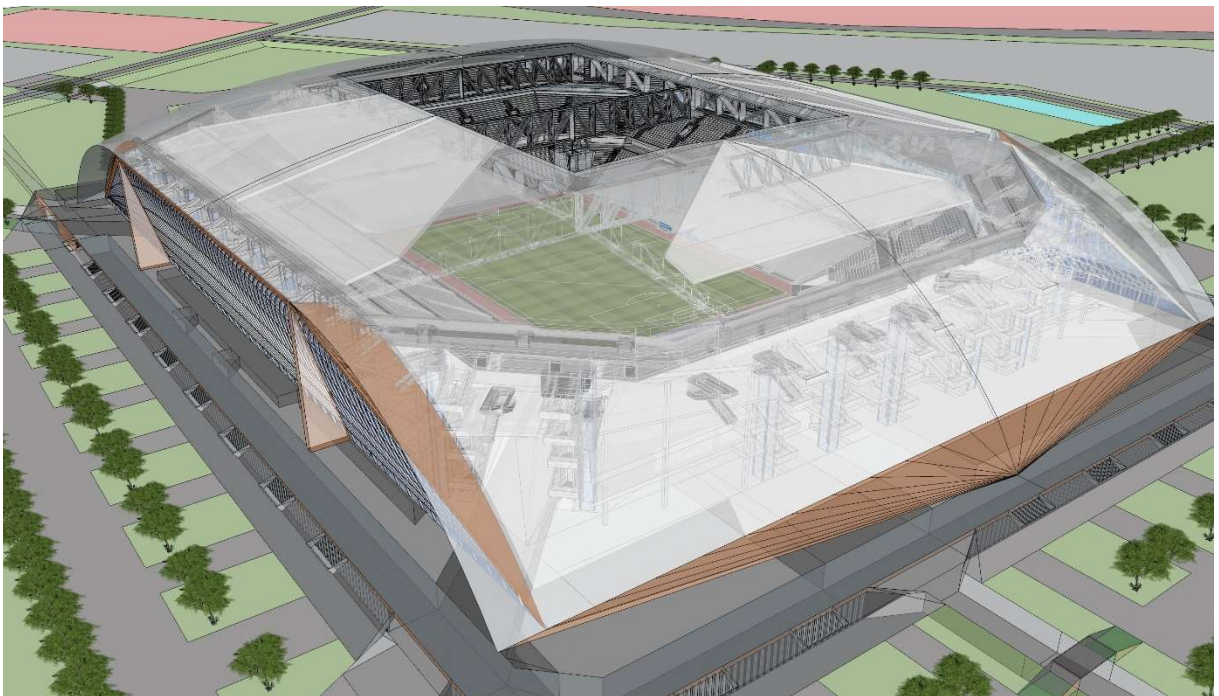
Obrázek 51: Pohled ze severozápadu



Obrázek 52: Vizualizace hlediště



Obrázek 53: Řez stadionem



Obrázek 54: Znáznornění vnitřní struktury stadionu

## 10. ZÁVĚR

Výsledkem práce je vytvoření architektonické studie multifunkčního národního fotbalového stadionu v pražských Letňanech. Zároveň se jedná o návrh využití této oblasti. Lokalitu jsem v průběhu projektu několikrát osobně navštívil a přijde mi škoda, že tak úžasná oblast zůstává nadále bez náležitého využití. Dle mého názoru se jedná o ideální místo pro situování stavby podobného typu a důležitosti, zejména díky rozloze volného prostoru, vynikající dopravní obslužnosti a vzdálenosti obytných oblastí.

Finální návrh splňuje veškeré normy a má organický tvar, který není díky použití materiálů natolik náročný na údržbu a dle mého názoru je i líbivý pro oko, může tedy sloužit zároveň jako inspirace jiným architektům a případně jako vzor (šablona), jak vytvořit stadion, aby plnil striktní požadavky norem a regulací.

Druh místa	Počet
<b>Základní sezení na tribuně</b>	51 522
<b>Místa pro lidi s potřebou bezbariérového prostředí</b>	174
<b>Místa pro doprovod lidí s potřebou bezbariérového prostředí</b>	174
<b>VIP sezení na tribuně</b>	670
<b>Místa ve VIP lóži</b>	600
<b>Místa za přípustnou vzdáleností sledování</b>	678
<b>Celková kapacita</b>	<b>53 140 (53 818)</b>

Tabulka 5: Kapacita stadionu

Celková kapacita stadionu je 53 140 míst k sezení pro fotbal, což postačuje na pořádání jakéhokoliv zápasu, a 53 818 pro ostatní účely. Aby se taková kapacita naplnila, byla by potřeba vhodné organizace (např. cenová politika) a možná kampaň na popularizaci fotbalu, ovšem dle mého názoru by to bylo možné.

Mimo fotbalových utkání by se v prostoru hrací plochy mohly odehrávat výstavy, koncerty a různá představení, a to díky tomu, že by stadion byl vybaven trávnikem, který by se po utkání vysunul mimo stadion. Vedlejší prostory by mohly být využity ke konferencím, k dispozici jsou tři konferenční sály. Dále taky hotel, restaurace, sportoviště a muzeum.

Odhad nákladů je celkově velmi problematický výkon. Postupoval jsem pomocí dvou metod: na základě cenových standardů ve stavebnictví a také jsem projekt porovnával se srovnatelnými stadiony v zahraničí.

Dle cenových standardů ve stavebnictví vychází každý m<sup>3</sup> stavby na 5778 Kč<sup>74</sup>, náklady na stadion by dle nich čítaly cca 10,5 miliard Kč. K porovnání jsem použil již dříve zmiňovaný stadion Veltins Arena, kde se užívá podobných technologických vylepšení jako zde a jehož cena

<sup>74</sup> Cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2017. *České stavební standardy* [online].



se započtení inflace činí asi 6 miliard Kč<sup>75</sup>. Kolem 7,5 miliard Kč stojí nový stadion Valencie, Nou Mestalla<sup>76</sup>. Přibližně 10 miliard Kč se započtením inflace stála větší Allianz Arena<sup>77</sup>, jejíž výstavbu ovšem provázely korupční skandály. Další investice bude vyžadovat infrastruktura, přibližně v hodnotě třetiny ceny stadionu.

Architektura mě vždy zajímala, ale jakožto student gymnázia jsem neměl moc možností a příležitostí zabývat se jí. Pro svou první vážnější architektonickou studii v životě jsem si vybral nelehké téma. Zpočátku jsem pochyboval, že studii dokážu dokončit, mnohokrát jsem se dostával do slepých uliček, ale poté mě práce začala bavit, zejména uvažování v komplexních rovinách projektu. Naučil jsem se pracovat v programu *Google SketchUp Make 2017*, ve kterém jsem vytvořil celý 3D model. Na projektu jsem nasbíral mnoho cenných zkušeností a architektuře bych se chtěl i nadále věnovat.

---

<sup>75</sup> *VELTINS-Arena.de* [online].

<sup>76</sup> Nou Mestalla. *Fotbalové stadiony.cz* [online].

<sup>77</sup> *Allianz Arena* [online]

## 11. ZDROJE

### ZDROJE INFORMACÍ:

1. HORÁČEK, Filip. Účet za O2 arenu je 24 miliard korun, tvrdí Ječmínek.  
In: *Idnes.cz* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: [http://ekonomika.idnes.cz/ucet-za-o2-arenu-je-24-miliard-korun-tvrdi-jecminek-f6e-ekonomika.aspx?c=A110421\\_163037\\_ekonomika\\_fih](http://ekonomika.idnes.cz/ucet-za-o2-arenu-je-24-miliard-korun-tvrdi-jecminek-f6e-ekonomika.aspx?c=A110421_163037_ekonomika_fih)
2. AKRMAN, Libor. Obří aréna nevydělává, aby se zaplatila její stavba, přiznává Hušák.  
In: *Ihned.cz* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: <http://archive.is/20120529124421/byznys.ihned.cz/c1-36747800-obri-arena-nevydelava-aby-se-zaplatila-jeji-stavba-priznava-husak>
3. *Eden Aréna* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: <http://www.edenarena.cz/cs/>
4. Nový brněnský stadion už zná svou podobu, maketu odhalili za Lužánkami.  
In: *Idnes.cz* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: [http://brno.idnes.cz/odhaleni-makety-stadionu-za-luzankami-dxw-/brno-zpravy.aspx?c=A160506\\_174232\\_brno-zpravy\\_krut](http://brno.idnes.cz/odhaleni-makety-stadionu-za-luzankami-dxw-/brno-zpravy.aspx?c=A160506_174232_brno-zpravy_krut)
5. MÁDL, Luděk. Pět variant, kde by mohl stát Národní fotbalový stadion: 4x Praha, 1x Brno.  
In: *Aktuálně.cz* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/denik-insider/pet-variant-kde-by-mohl-stat-narodni-fotbalovy-stadion-4x-praha-1x-brno/r~i:insider:article:26083/>
6. *Mapy.cz* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=14.8881604&y=49.9469115&z=8>
7. ZEMAN, Michal. Národný štadión vyrastie do konca roka. In: *Pravda.sk* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: <http://futbal.pravda.sk/ostatne/clanok/417079-narodny-stadion-vyrastie-do-konca-roka/>
8. *Katastr nemovitostí a katastrální mapa* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: <http://www.ikatastr.cz/#ilat=50.121994&ilon=14.519424>
9. Prohlížečka záplavových území. *VÚV T.G.Masaryka* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: <http://www.dibavod.cz/70/prohlizecka-zaplavovych-uzemi.html>
10. *OpenStreetMap* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: <http://www.openstreetmap.org/#map=15/50.1254/14.5179>
11. ŠVEC, Petr. Praha ustoupila od olympijské kandidatury na hry v roce 2020.  
In: *Idnes.cz* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: [http://oh.idnes.cz/praha-ustoupila-od-olympijske-kandidatury-na-hry-v-roce-2020-pnt-/sport\\_oh.aspx?c=A090616\\_105008\\_sport\\_oh\\_par](http://oh.idnes.cz/praha-ustoupila-od-olympijske-kandidatury-na-hry-v-roce-2020-pnt-/sport_oh.aspx?c=A090616_105008_sport_oh_par)

12. ROVENSKÝ, Jan. Babiš plánuje obří vládní čtvrt pro 11 tisíc úředníků.  
In: *Novinky.cz* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z:  
<https://www.novinky.cz/domaci/424687-babis-planuje-obri-vladni-ctvrt-pro-11-tisic-uredniku.html>
13. KRUPKA, Jakub. Olympiáda v Praze: sto milionů korun za nic a konečná metra v polích.  
In: *Deník.cz* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z:  
<http://www.denik.cz/praha/olympiada-v-praze-sto-milionu-korun-za-nic-a-konecna-metra-v-polich-20150313-54y4.html>
14. Běchovice - dálnice D1. *Silniční okruh kolem Prahy* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z:  
<http://www.okruhprahy.cz/jednotlive-stavby/bechovice-dalnice-d1/>
15. Národní přírodní památka Letiště Letňany. *Ochrana přírody a krajiny v České republice* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z:  
[http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=NPP\\_letiste\\_letnany\\_cz#top](http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=NPP_letiste_letnany_cz#top)
16. Vyhláška č. 184/2005 Sb.: Vyhláška o vyhlášení Národní přírodní památky Letiště Letňany a stanovení jejích bližších ochranných podmínek. In: . Ministerstvo životního prostředí, 2005, ročník 2005, částka 68, číslo 184.
17. Vyhodnocení realizačního projektu záchranného programu sysla obecného (*Spermophilus citellus*) v ČR pro rok 2015. In: *Záchranné programy AOPK ČR* [online]. [cit. 2017-01-18]. Dostupné z:  
<http://www.nature.cz/zachranneprogramy/index.php?docId=6029&parentId=6023&spec=zivocichove>
18. Fotbal - Hra, která baví celý svět!. *SportCentral.cz* [online]. [cit. 2017-03-05]. Dostupné z:  
<http://www.sportcentral.cz/magazin/fotbal-hra-ktera-bavi-cely-svet>
19. UEFA Stadium Infrastructure Regulations: Edition 2010. *UEFA.com* [online]. [cit. 2017-03-05]. Dostupné z:  
[http://www.uefa.com/MultimediaFiles/Download/Regulations/uefaorg/Stadium&Security/01/48/48/85/1484885\\_DOWNLOAD.pdf](http://www.uefa.com/MultimediaFiles/Download/Regulations/uefaorg/Stadium&Security/01/48/48/85/1484885_DOWNLOAD.pdf)
20. ČSN 73 5910: *Navrhování, výstavba a rekonstrukce travnatých hřišť uzavřeného tvaru*. Praha: Český normalizační institut, 1996.
21. VICKERS, Alex. Přednáška z Cranfield University: Vytváření vhodného prostředí. *Fotbalové trávníky.cz* [online]. [cit. 2017-03-05]. Dostupné z:  
<http://www.fotbalovetravniky.cz/files/Alex%20Vickers.pdf>
22. *VELTINS-Arena.de* [online]. [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <http://www.veltins-arena.de/>

23. SLÁDEK, Jirka. Arnhem: trávník na kolejích. *Idnes.cz* [online]. [cit. 2017-03-05]. Dostupné z: <http://cestovani.idnes.cz/arnhem-travnik-na-kolejich-d0d-/kolem-sveta.aspx?c=2000M135C08B>
24. TŮMA, Jan. *Katastrofy techniky děsící 20. století*. Praha: Academia, 2002, 302 s. ISBN 80-200-0986-8.
25. *Beton: Technologie, konstrukce, sanace*. Praha: BETON TKS, 2012, **2012**(5). ISSN 1213-3116.
26. *ČSN EN 13200-1: Zařízení pro diváky - Část 1: Obecné charakteristiky prostorů pro diváky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.
27. ODVÁRKO, Oldřich. *Matematika pro gymnázia: Goniometrie*. 4. vyd. Praha: Prometheus, 2008. ISBN 978-807-1963-592.
28. *ČSN EN 13200-7: Zařízení pro diváky - Část 7: Prvky vchodů a východů, komunikace*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
29. *ČSN EN 13200-2: Zařízení pro diváky - Část 2: Kritéria pro navrhování provozních prostor - Parametry a národní situace*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
30. *Engineering Conventions*. 5.díl, Wembley stadium [epizoda dokumentárního seriálu]. Velká Británie, National Geographic Channel, 2009.
31. *Built from disaster*. 6.díl, Stadiums [epizoda dokumentárního seriálu]. USA, Discovery Channel, 2009.
32. Patinující ocel Cor-Ten je u architektů a projektantů stále populárnější. *IMateriály* [online]. [cit. 2017-03-16]. Dostupné z: [http://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/aktuality/prumysl-a-obchod/patinujici-ocel-cor-ten-je-u-architektu-a-projektantu-stale-popularnejsi\\_41043.html](http://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/aktuality/prumysl-a-obchod/patinujici-ocel-cor-ten-je-u-architektu-a-projektantu-stale-popularnejsi_41043.html)
33. *ČSN 73 6056: Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
34. *ČSN 73 6110: Projektování místních komunikací*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. ZMĚNA 1. Dostupné také z: <http://www.unmz.cz/urad/csn-73-6110-z1>
35. Ročenka dopravy Praha 2015. *TSK Praha* [online]. [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <http://www.tsk-praha.cz/static/udi-rocenka-2015-cz.pdf>
36. *Allianz Arena* [online]. [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <https://allianz-arena.com/en>
37. Velká rozvojová území a velká území rekreace. *Institut plánování a rozvoje hl. m. Prahy* [online]. [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: <http://www.iprpraha.cz/clanek/65/velka-rozvojova-uzemi-a-velka-uzemi-rekreace>
38. *Výkresy ÚP hl. m. Prahy* [online]. [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: <http://mpp.praha.eu/app/map/VykresyUP/>
39. Cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2017. *České stavební standardy* [online]. [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: [http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu\\_2017.html](http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu_2017.html)

40. Nou Mestalla. *Fotbalové stadiony.cz* [online]. [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://www.fotbalovestadiony.cz/nou-mestalla>

#### POUŽITÝ SOFTWARE:

- Google SketchUp Make 2017
- MS Office 2016
- MS Paint
- GIMP 2.8

#### SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obrázek 1: Poloha Letňan a Eden Areny v rámci Prahy .....	7
Obrázek 2: Mapa vymezení lokality .....	8
Obrázek 3: Územní plán oblasti.....	9
Obrázek 4: Pohled na lokalitu.....	10
Obrázek 5: Terminál městské hromadné dopravy Letňany .....	11
Obrázek 6: Ulice Kbelská .....	11
Obrázek 7: Dopravní mapa okolí lokality.....	12
Obrázek 8: Dopravní mapa Prahy.....	12
Obrázek 9: Mapa okolí lokality .....	13
Obrázek 10: Sídliště Letňany .....	14
Obrázek 11: Mapa ochranného pásna NPP Letňany .....	15
Obrázek 12: Katastrální mapa lokality s vyznačením vlastníků parcel.....	16
Obrázek 13: Tvarový koncept stadionu .....	17
Obrázek 14: Řezový koncept stadionu .....	18
Obrázek 15: Pohled z východu .....	18
Obrázek 16: Pohled z jihu .....	19
Obrázek 17: Pohled shora .....	19
Obrázek 18: Koncept stadionu s vysunutou střechou a trávníkem mimo stadion .....	20
Obrázek 19: Rozměry fotbalového hřiště.....	21
Obrázek 20: typický profil hřiště v Premier League .....	22
Obrázek 21: Diagram vysvětlující vzorec pro výpočet C-value.....	25
Obrázek 22: Půdorys hlediště.....	26
Obrázek 23: Distribuce sektorů na stadionu .....	27
Obrázek 24: Přípustná vzdálenost sledování.....	28
Obrázek 25: Rozměry tribuny A.....	29
Obrázek 26: Rozměry tribuny B.....	30
Obrázek 27: Návrh hlavního stanoviště kamer .....	31

Obrázek 28: Rozměry tribuny C.....	32
Obrázek 29: Schéma evakuace hlediště .....	34
Obrázek 30: Výsuvná střecha se zvýrazněnými segmenty .....	35
Obrázek 31: Hlavní nosná konstrukce zastřešení.....	36
Obrázek 32: Řez zastřešením.....	36
Obrázek 33: Vizualizace obrazovek .....	37
Obrázek 34: Uspořádání suterénu.....	38
Obrázek 35: Uspořádání přízemí .....	38
Obrázek 36: Uspořádání prvního patra .....	39
Obrázek 37: Uspořádání druhého patra.....	39
Obrázek 38: Uspořádání třetího patra .....	40
Obrázek 39: Uspořádání čtvrtého patra .....	40
Obrázek 40: Vizualizace prostoru pro diváky .....	41
Obrázek 41: Vizualizace vchodu sektoru hostů.....	42
Obrázek 42: Vizualizace VIP restaurace.....	43
Obrázek 43: Prostory pro média ve třetím patře .....	44
Obrázek 44: Prostory pro média v podzemí.....	45
Obrázek 45: Zakreslení stadionu do územního plánu .....	47
Obrázek 46: Rozvržení okolního prostoru .....	47
Obrázek 47: Interakce stadionu s veřejným prostorem.....	49
Obrázek 48: Rozvržení bezprostředního okolí.....	50
Obrázek 49: Vizualizace stadionu a okolí z ptačí perspektivy .....	51
Obrázek 50: Pohled z jihovýchodu .....	51
Obrázek 51: Pohled ze severozápadu.....	52
Obrázek 52: Vizualizace hlediště .....	52
Obrázek 53: Řez stadionem .....	53
Obrázek 54: Znázornění vnitřní struktury stadionu .....	53
SEZNAM TABULEK:	
Tabulka 1: Parametry tribun.....	24
Tabulka 2: Kapacita sektorů tribuny A.....	29
Tabulka 3: Kapacita jednotlivých sektorů tribuny B.....	31
Tabulka 4: Kapacita sektorů tribuny C.....	32
Tabulka 5: Kapacita stadionu.....	54

#### PŘÍLOHY:

- Stadion-gen2.skp
- Prohlidka.MP4