

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA ARCHITEKTURY

Bc. Daniel Vejstrk

REKONSTRUKCE TENISOVÉHO AREÁLU NA ŠTVANICI

Diplomová práce

2017

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

2/ ZADÁNÍ diplomové práce

Mgr. program navazující

jméno a příjmení: Bc. Daniel Vejstrk
 datum narození: 27. 9. 1991
 akademický rok / semestr: 2016/2017 / zimní semestr
 obor: Architektura a Urbanismus
 ústav: 15116 Kabinet Modelového Projektování
 vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. Arch. Miloš Florián, Ph.D.
 téma diplomové práce: Rekonstrukce tenisového areálu na Štvanici

zadání diplomové práce:1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Tenisový areál se nachází na ostrově Štvanice v samotném středu Prahy. Prostor areálu je umístěn mezi Hlávkovým mostem a Negrillioho viaduktem. Cílem návrhu bude revitalizace tenisového stadionu a návrh jeho dodatečného zastřešení.

2/ Pro AU/ součástí zadání bude jasně a konkrétně specifikovaný stavební program

Projekt se zabývá rekonstrukcí stávajícího tenisového stadionu
 Hlavní náplní bude návrh zastřešení tenisového stadionu, tedy velkého i malého centrálního dvorce, s cílem dosáhnout prodloužení tenisové sezóny na štvanici, umožnit pokračování tenisových utkání při nepříznivém počasí, a díky umělému osvětlení hrát i za tmy.
 V rámci areálu vznikne nové zázemí pro sportovce.

3/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítko zpracování

průvodní zpráva v obvyklém rozsahu,
 situace v měřítku (1:200 - 1:500)
 půdorysy, řezy, pohledy (1:50 - 1:200)
 detaily konstrukce (1:10 - 1:20)
 vizualizace návrhu exteriérové i interiérové (cca 3 - 6 záběrů)

4/ seznam dalších dohodnutých částí projektu (model)

Součástí projektu bude 3D fyzický model.

Datum a podpis studenta

5.10.2016 *Vejstrk*

Datum a podpis vedoucího DP

5.10.2016 *Miloš Florián*Datum a podpis děkana FA ČVUT
oddělením dne

25 -10- 2016

Zabun

registrováno studijním

10.10.16

LA

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**FAKULTA ARCHITEKTURY****AUTOR, DIPLOMANT:** Bc. Daniel Vejstrk
AR 2016/2017, ZS**NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE:** REKONSTRUKCE TENISOVÉHO AREÁLU NA ŠTVANICI
(ČJ)**RECONSTRUCTION OF THE TENNIS COMPLEX IN ŠTVANICE**

(AJ)

JAZYK PRÁCE: ČESKÝ

Vedoucí práce:	doc. Ing. arch. Miloš Florián, Ph.D. Ústav: 15116 Kabinet modelového projektování
Oponent práce:	Ing.arch Zdeněk Hirňal
Klíčová slova (česká):	Štvanice, lehké zastřešení, membrána, PTFE, ETFE, pohyblivé zastřešení
Anotace (česká):	<p>Projekt je zaměřen na zastřešení tenisového stadionu na ostrově Štvanice v Praze a zároveň na vytvoření „ostrovního“ nezávislého energetického systému.</p> <p>Jedná se o lehké membránové zastřešení velkého centrálního stadionu a přidruženého malého semifinálového dvorce. Konstrukce je založena na principu dvou vzájemně propojených radiálních kruhů, složených z vnějšího prstence membránových segmentů a z centrálního pohyblivého zastřešení. V ploše membránového zastřešení jsou integrovány flexibilní fotovoltaické články, které produkují elektrickou energii pro provoz stadionu.</p> <p>Dešťová voda z plochy zastřešení se jímá a následně využívá jako užitková voda při údržbě antukových kurtů a pro další provozní potřeby v areálu stadionu.</p> <p>Zastřešení dále umožňuje přirozenou ventilaci vzduchu uvnitř stadionu, chrání sportovce a diváky před deštěm či ostrým letním sluncem a konstrukci stadionu před další degradací v důsledku nepříznivých klimatických podmínek.</p>
Anotace (anglická):	<p>The project focuses on the roofing of the tennis centre in Štvanice Island in Prague. The light membrane roofing is planned for the main central stadium as well as the small semi-final court.</p> <p>The construction is based on a principle of two interconnected circles, consisting of the outer membrane segments ring and of the central moving roof.</p> <p>The design of the roof aims to assure the permanent sustainability of the operation of the centre as well as the independent energy system of the island. Flexible photovoltaic cells that produce electricity for the operation of the centre are integrated in the layers of the membrane roofing.</p> <p>Rainwater from the surface of the roof is collected and afterwards used as non-potable water for maintaining the clay courts and other operation necessities in the centre.</p> <p>The roofing also enables natural ventilation inside the stadium, protects the athletes as well as the spectators from rain or hot summer sun, and prevents further deterioration of the stadium construction due to adverse weather conditions.</p>

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne 13. ledna 2017

podpis autora-diplomanta

Obsah

	Zadání Diplomové práce	
	Anotace, Prohlášení studenta	
1	Historie ostrova štvanice	9
2	Analýzy	27
3	Rešerše staveb	41
4	Koncepce zastřešení	47
5	Hledání formy (Form finding)	51
6	Výkresová dokumentace	63
7	Závěr	119

1 Historie ostrova štvance

ostrov Štvanice

Ostrov Štvanice je s rozlohou přes 14 hektarů jedním z největších z pražských ostrovů. Nebyl ale jediným, který Vltava v oblasti u Špitálské louky tvořila. Rohanský Primátorský, Jeruzalémský nebo Korunní ostrov ale postupně zanikly při regulaci Vltavy na začátku dvacátého století. Celé souostroví, díky kterému byla Štvanice nazývána Velké Benátky, od pradávna sloužilo jakodůležitý brod, který využívali kupci směřující ze Starého Města na Sever Čech. A nejen oni, přechod přes Štvanici mnohokrát posloužil vojskům usilujícím o dobytí Prahy, ať už to byli Žižkovi husité, Švédi, Sasové nebo Prusové. V 18. století tak byl ostrov cizími vojsky zplundrován hned dvakrát v rozmezí patnácti let (v letech 1742 a 1757). Štvanice nikdy nebyla trvale osídlena s výjimkou několika domků rybářů a převozníků, kteří zde provozovali svou živnost. Kromě vojsk totiž ostrov poměrně často pustošila Vltava při záplavách. Volný prostor ostrova si ale o nějaké využití přímo říkal a proto se Velké Benátky brzy staly místem pro příležitostné kratochvíle Pražanů. Již v 16. století je zde doložena střelnice a na ní časté střelecké závody. V 17. století se tu pak začala provozovat zábava, která dala ostrovu jeho jméno. „Štvanice“ byla mor-

bidní podívaná na zvířecí souboje v uzavřené aréně, při které byli medvědi, kanci nebo vysoká zvěř vydáni napospas smečkám psů. Tyto zábavy byly nakonec pro svůj pohoršlivý charakter roku 1806 zakázány císařem Františkem I. Jméno po nich ale ostrov nese dodnes. Také funkce jakéhosi rekreačního prostoru Prahy mu zůstala. Na začátku 19. století vznikly na severozápadní straně ostrova dva klasicistní domy sloužící jako hostince s tanečními sály pro lepší společnost. Starší z nich zanikl při stavbě Hlávkova mostu na začátku minulého století, druhý čp. 858 na ostrově stále stojí. Roku 1877 pak na východním konci ostrova postavil divadelní podnikatel Eugenio Averino proslulou dřevěnou arénu, kde se provozoval repertoár sahající od klasických dramatických kusů po exotická cirkusová čísla. Už kolem roku 1882 ale divadlo zaniklo a na jeho místě vznikla první pražská ledárna zásobující hospody v blízkém okolí. V té době se už ale i na ostrově schylovalo k zásadním změnám. Štvanice se postupně ocitla mezi dvěma předměstími, která se na konci 19. století začala prudce rozvíjet - Holešovicemi a Karlínem - což nutně muselo poznamenat i ostrov uprostřed. Jistou předzvěstí budoucích časů byla už stavba Negrelliho viaduktu, který přesně v polovině 19. století ostrov protnul v jeho východní třetině a propojil tak železnici oba pražské břehy. Pro

▼ Stavba Negrelliho viaduktu

1

- ostrov Štvanice
- 1.Č.L.T.K. 1883-2016
- nový stadion na Štvanici 1983
- současnost 2016





▲ 1910 Původní přibytky rybářů na Štvanici

pěší ale Štvanice zůstala až do konce století spojena pouze s Karlínským břehem a okolními ostrovy, a to prostřednictvím malých dřevěných lávek. Definitivní změna přišla roku 1898. Tehdy Praha ostrov od jeho soukromých majitelů odkoupila, aby o dva roky později nechala vybudovat provizorní, dřevěný pilotový most, zvaný Jateční, jelikož byl vybudován jako spojení do velkých Holešovických jatek. Provizorní most byl záhy v letech 1909-1912 nahrazen dnešním Hlávkovým mostem podle projektu Františka Mencla a Pavla Janáka. Zhruba ve stejné době, kdy vznikala most, začaly zanikat menší ostrovy kolem Štvanice. Situace někdejších Velkých Benátek se tak na začátku 20. století výrazně změnila. Z rekreačního prostoru na okraji Prahy se stal podnožím pro dopravní tepny spojující nová městská centra a územní rezervou pro rozvoj moderního velkoměsta. Význam Štvanice pro rozvíjející se Velkou Prahu v té době podtrhly ještě dva projekty. Jednak krásná secesní elektrárna od Aloise Dlabače z let 1913-1914, která využívala přepad vody u Helmovského jezu (vybudovaného roku 1909 na místě staršího jezu, který zde stál od 14. století). A také zdymadlo z let 1907-1912 se služební a obytnou budovou od

Františka Sandera, které umožňovalo průplav směrem na Tróju. Obě stavby jsou významnými památkami pražské industriální architektury, které navíc (po rekonstrukcích a úpravách v 80. letech) dodnes slouží svému účelu. Celkové využití obrovské plochy ostrova, nyní rozdělené mosty na tři zhruba stejně velké části, bylo ale stále otevřené. Ve hře proto zůstala tradiční funkce ostrova - rekreace. Když byly definitivně odmítnuty předválečné plány na zbudování Zoo, začala se zde stavět sportoviště. Roku 1931 zde vznikl první otevřený dřevěný zimní stadion s umělým ledem u nás, a to podle projektu Josefa Fuchse a Bohumila Steigenhofera. Ti byli také autory zdejší funkcionalistické kavárny, prohlášené v lednu 2000 za kulturní památku. Po přestavbách v 50. a 60. letech začaly stadionu postupně konkurovat modernější zařízení a legendární sportovištěpamatující výhru na hokejovém mistrovství světa v roce 1947 dlouho chátralo. V roce 2000 mu bez prostředně hrozil zánik, ale v současné době je opět v provozu, byť jeho osud je stále nejistý. Štvanice nebyla zasvěcena jen hokejkám a bruslím. Už v roce 1926 zde byly postaveny tenisové dvorce, na jejichž místě v letech 1986 vyrostl velký Tenisový

areál Štvanice. Výstavbě areálu dokonce muse-la ustoupit prestižní Štvanická porodnice, která zde, v záplavové zóně fungovala od dvacátých let minulého století. Při rekonstrukci zdymadla na Štvanici vznikl také slalomářský areál pro kajakáře a nedávno byl na ostrově vybudován zastřešený skatepark. Co bude s ostrovem dál, dnes není zcela jasné. Pravděpodobně zde zůstanou sportoviště a rekreační zařízení. To jistě není špatné: ostrov je v záplavové oblasti což jej činí nevhodným pro rezidenční využití. Otazník ale visí nad konkrétní podobou ostrova, který by si určitě kultivující úpravy zasloužil: současný ne zcela definovaný a hlavně nepřiliš udržovaný stav spolu s chybějícím pěším spojením na karlínský břeh svědčí o nevyužitém potenciálu velkého pražského ostrova. V roce 2000 podepsal magistrát na základě soutěže, ale za jinak dosti neprůhledných okolností smlouvu na pronájem ostrova s developerskou firmou MeridianSpa, a to na celých 88 let. Developer zde chtěl vystavět nová sportoviště a rekreační zařízení. Měl přitom ale v plánu i demolici památkově chráněného stadionu a naznačoval, že zbourat by se mohl i tenisový areál a skatepark. Do developerských plánu zasáhla roku 2002 povodeň a od té doby práce na ostrově stojí. O výstavbě na Štvanici se naposledy mluvilo v Iednu 2009, kdy Český národní symfonický orchestr podporovaný neznámým investorem ohlásil záměr vybudovat na ostrově síň.



▲ 826-1843 Stabilní katastr císařské povinné otisky, souostroví kolem Štvanice na ilním katastru ve stavu polohopisu kolem r.1840



◀ pohled do parku na ostrově

1.Č.L.T.K. 1883-2016

Historie I. C. L. T. Klubu počíná asi v roce 1890 v Brandýse nad Orlicí, kde paní Tylda Rösslerová zřídila vlastním nákladem tenisový court. Hrály tam rodiny Rössleru, Horínku, mistr Bendl s dcerou, Fr. Ondříček, České quartetto, Dr. Lohar a j. A právě tento venkovský kroužek byl vlastním a prvním jádrem, ze kterého roku 1893 I. C.L.T. Klub povstal, píše ve čtvrtém čísle magazínu Tennis Golf

Revue v roce 1929 autor vzpomínek na zrod slavného pražského klubu. První turnaj lawn-tennisový v Čechách se hrál v Chocni, v zámeckém parku knížete Kinského,

a to už dva roky poté, co Spencer W. Gore vyhrál v červenci 1877 premiéru nejslavnějšího turnaje na světě ve Wimbledonu. Začínaly vznikat první sportovní (i tenisové) kroužky, kterým však rakouské úřady pranic nepřály a ve kterých převládaly spíše společenské než sportovní zájmy. Tenis hrála především německá smetánka a šlechta. „Bylo mě to nevysvětlitelné, proč někdo z české společnosti se této hře nevěnuje, a pojal jsem již tehdy úmysl založit v Praze české lawn-tennisové středisko. Z tohoto krásného předsevzetí však tenkrát sešlo následkem mého služebního přeložení ku praporu do Plzně,“ píše ve vzpo-

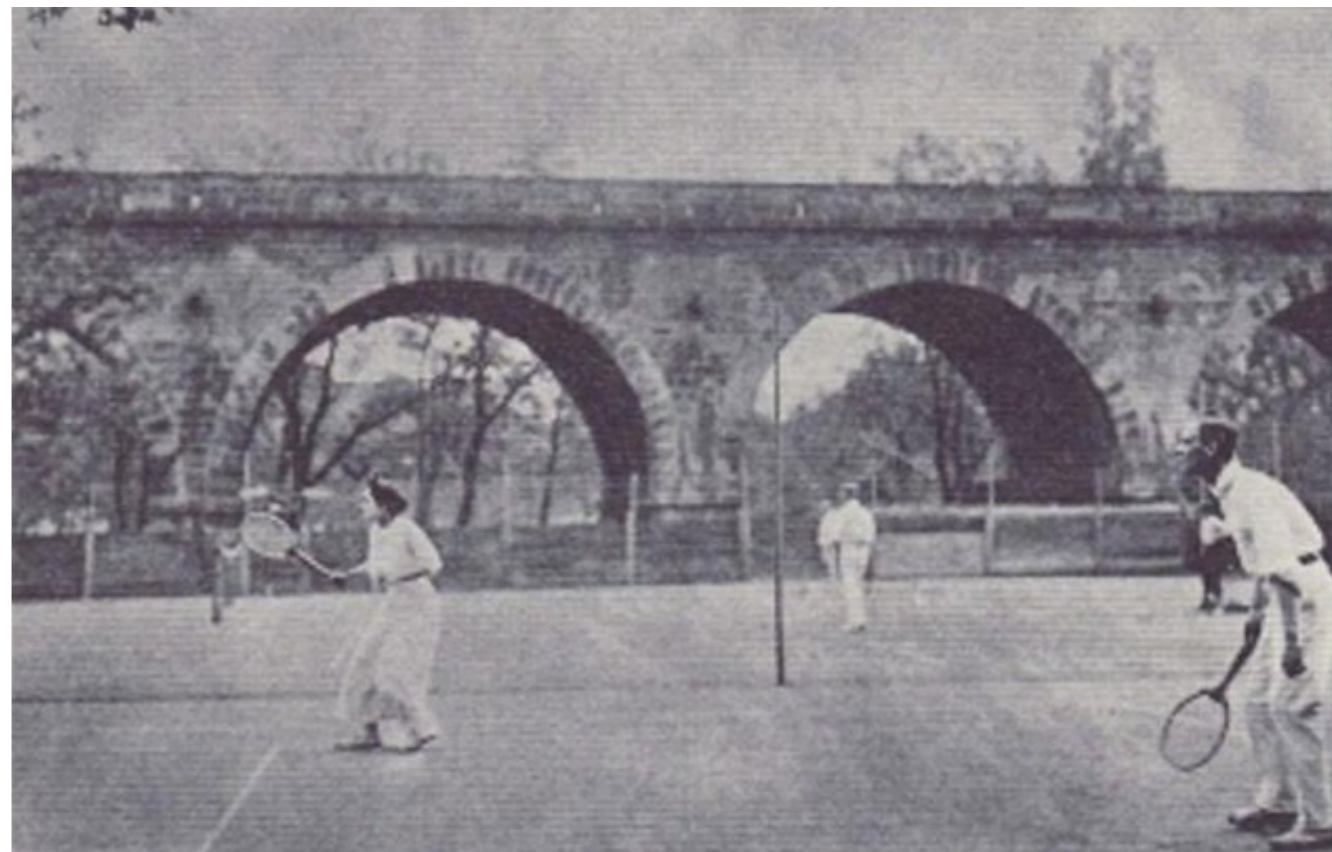
mínkách Josef Cífka. A tak „trachtací“ nové hry uspořádal až v roce 1893 v Plzni. A krátce poté, po přeložení do Prahy, stál u zrodu I. CLTK, prvního skutečně samostatného tenisového klubu v Čechách. O jeho vznik se zasloužil také Josef Rössler-Ořovský; ten podle některých pramenů pronajal už v roce 1892 na Židovském ostrově tři tenisové kurty a založil český Lawn-tennisový klub, který se za rok spojil s Českým Lawn-tennisovým Cerclem, a tak vznikl I. CLTK.

Už po dvou letech, na jaře 1895, má klub na osmdesát členů a pořádá první turnaj nazvaný Mistrovství koruny české.

Tíží ho však vysoké nájemné, a tak se ze Střeleckého ostrova stěhuje na bývalou závodní dráhu do Holešovic-Buben, přibližně do míst dnešního Štrossmayerova náměstí. První klubový turnaj v Bubnech vyhrává Josef Cífka a počet členů I. CLTK nadále roste. Dva roky poté se klub opět stěhuje, tentokrát na ostrov Velké Benátky, dnešní Štvanici. Do této epochy už spadají začátky skvělé kariéry bratří Žemlů, kteří později vytvořili jeden z nejlepších deblů v Evropě.

Ladislav byl osminásobným mistrem Zemí koruny české, po I. světové válce čtyřnásobným mistrem ČSR ve dvouhře i ve čtyřhře, hrál Davisův pohár a s bratrem Zdenkem získal v roce 1906 na vloženoolympiáde v Aténách bronz ve čtyřhře.

▼ 1895 členové I.ČLTK



▲ tenisový turnaj na štvanici 1912

I. CLTK se stal hned po svém založení členem Anglické lawn-tennisové asociace a v roce 1906 stál u zrodu české lawn-tennisové asociace. O tři roky později měl už 153 členů, angažoval prvního placeného trenéra Františka Buriánka a jeho členové, zejména bratři Žemlové, sbírali úspěchy. A to i po I. světové válce, ze které se Ladislav Žemla vrátil jako kapitán francouzských legií a pokračoval ve skvělé kariéře. V Davisově poháru hráli po jeho boku i klubovní spoluhráči Karel Ardelt a Jaroslav Just, též předseda I. CLTK i tenisové asociace.

V roce 1926 přibýly na Štvanici další tři kurty a o rok později také centrální dvorec pro pět tisíc diváků. To bylo v době, kdy sbíral úspěchy další vynikající hráč klubu Jan Koželuh, mladší bratr slavnějšího Karla; byl čtyřnásobným mistrem republiky, reprezentoval v Davisově poháru a dvakrát hrál čtvrtfinále Wimbledonu. V roce 1929 byla v areálu postavena nová klubovna za tři čtvrtě milionu korun! „Klubovna tvoří střed dvou pásů hřišť a stadiónu. S haly přístupny jsou v přízemí pánská a dámská šatna, v jižní části jest celé věnováno společenským prostorám,“ vysvětluje

v Tennis Golf Revue architekt Šula, projektant klubovny, na jejíž stavbu přispěli ve valné míře

mecenáši.

I. ČLTK za první republiky Dřevěná klubovna a původní centrkurt sloužily až do roku 1983, kdy musel starý areál ustoupit moderní stavbě centrálního tenisového dvorce.

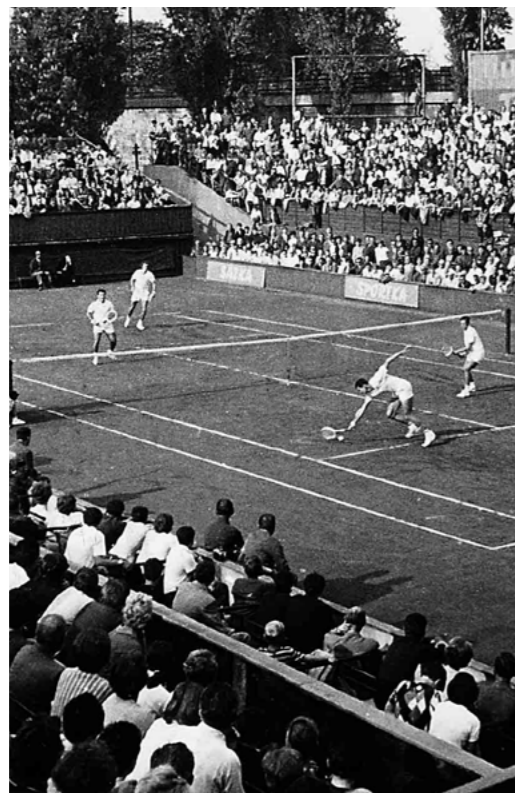
Právě tady, na původním štvanickém centru, se psala valná část historie I. CLTK. Před II. světovou válkou a během

ni na Štvanici vyrostli Ladislav Hecht, wimbledonský šampion Jaroslav Drobný, Bohuslav Hykš, Milan Matouš, Jaromír Becka, později pak Jirí Javorský, Ján Krajčík, Helena Štraubeová, Olga Mišková a další. Prvorepublikový I. CLTK popisuje Jaromír Becka, jeden z mála žijících pamětníků té doby, jako vzorný a fungující klub. Pokud to počasí dovolovalo, začínala prý sezona už na Josefa 19. Března, na Štvanici díky tomu bývaly první kurty v Praze, a jakmile v zimě uhořel první mráz, kurty se změnilly v kluziště a za dva dny už se hrál hokej. „Antukové dvorce byly velmi pomalé, upravované ručním válcem, kartáčem a síťovačkou. Lajnovalo se křídou, dřevou sběračkou mezi dvěma lafkami, později strojkem na kolečkách,“ přibližuje Becka při popisu starého areálu. Kladivo komunismu, ale i úspěchy udeřily v poválečné době. Každý, kdo chtěl hrát v Čechách za války a krátce po ní tenis nebo

hokej na nejvyšší úrovni, musel do Prahy na



▲ 1983 starý štvaický centrální kurt těště před demolicí, mlýn na antuku



► Původní dřevěný štvanický stadion

Štvanici. Případně do konkurenčního LTC na Letné. Komunistický Vítězný únor 1948 dopadl také na I. ČLTK. V roce 1949 byl klub začleněn jako oddíl tenisu pod Sokol Jinonice a později do TJ Motorlet Praha. „Už od začátku roku 1948 jsem poznával, že zdánlivý klid doma končí. Samotný únor pro mě nic neznamenal, nikdy jsem nebyl členem žádné politické strany. Brzy jsem však zjistil, stejně jako mí přátelé, že nás nikdo nenechá stát stranou, že nám bude přesně předepisováno, jak se máme chovat a co máme dělat,“ vzpomíná na ty chvíle v knize Můj osud Drobný. Jeho tušení se naplnilo, v červenci 1949 zůstal ve švýcarském Gstaadu, když neuposlechl nařízení, aby se neprodleně, uprostřed rozehraného turnaje, vrátil do vlasti. Emigrace pro něj byla jedinou možnou volbou, pokud chtěl být tenisovým šampionem. Po sportovní stránce však I. ČLTK po prvotní stagnaci prožíval velmi úspěšné období i v době komunismu, když postupně získal jedenáct titulů mistra republiky! V sestavě ligového týmu tehdy hráli Javorský, Pavel Korda, Štrobl, Krajčík, Nečas, Benda, Široký, Suková-Pužejová, Široká, v dalších letech pak sourozenci Kodešovi, Medonos, Pavel Hutka, Stejskal, Krásný, Týra, Neumannová, Pikorová... To už je kapitola, pod kterou je podepsán Dopravní podnik Praha.

Ten v roli jakéhosi socialistického »sponzora« vytvořil materiální předpoklady k tomu, aby se I. ČLTK, tehdy TJ Dopravní podnik I. CLTK Praha, vrátil na výsluní. Podobně jako dřív Motorlet, kam někteří hráči chodili do zaměstnání, také Dopravní podnik některé tenisty zaměstnal. To už ale vysloveně fiktivně. Tou dobou Václav Kliment, nedávno zesnulý předseda I. ČLTK v těžkých dobách normalizace, ač nestraník, byl šéfem Závodu dopravy a mechanizace v Dopravním podniku a přinesl tehdy klubu v mnoha směrech vítanou pomoc. Stál i za stavbou první štvanické haly: tehdejšího ředitele národního podniku Výstavnictví totiž přesvědčil ke stavbě pavilonu v sousedství dnešní magistrály, ve kterém se v létě konaly výstavy a v zimě hrál tenis. V hale se hrálo asi čtyři roky, poté ji nahradila první nafukovačka. Koncem 70. let a později hájili barvy I. ČLTK mj. Hřebec, Vojtišek, Werner, Skuherská, Skronská atd... Ti mladší z nich už „starou Štvanici“ nezažili. V roce 1983 byla totiž současně se stavbou metra pod řekou Vltavou zahájena demolice starého areálu a výstavba nového o slavnostní otevření se o tři roky později postaral Pohár federace. Praha i klub získaly moderní tenisový areál, o což se velkou měrou zasloužil Jan Kodeš, wimbledonský vítěz z roku 1973. Ten prožil v I. ČLTK první část skvělé ka-



riéry ve dvaadvaceti totiž přestoupil na Spartu. „Na Štvanici jsem přestoupil ve třinácti letech spolu se sestrou z Dukly Karlín. Začínal jsem tady podzimními brigádami,“ usmívá se Kodeš. „Trénovali jsme pod dohledem pana Semeráda a hlavně na zdi. V zimě v šatně, když jsme od zdi odstěhovali skřínky, od jara na dvorci číslo devět; to byl poslední kurt u vchodu vyhrazený pro trénink dětí. Stály tam dvě oboustranné odrazové steny.“ Nový stadion u jehož zrodu stál začátkem 80. let právě Kodeš, jenž o pár let dřív ukončil úspěšnou kariéru, přinesl nové možnosti: například konání několika ročníku špičkového světového turnaje mužů i žen. A také komplikace, to kvůli pozdějšímu

složitému dělení majetku mezi tenisový svaz a I. CLTK. Jeho podoba navíc některým členům klubu-tradicionalistům tak trochu leží v žaludku. S betonovou modernou totiž zmizel i kus tradice a historie. „Pro klubový život, který by navázal na někdejší atmosféru, si dokážu představit lepší prostředí. Už spoustu let sním o tom, jak jednou rozšíříme část areálu za Negrelliho viaduktem a třeba se nám to i podaří,“ říká bývalý prezident I. CLTK František Stejskal, v jehož rodině se členství i funkcionářství v klubu dědí už po několika generacích. Právě Stejskal je v posledních letech hlavním protagonistou snah, aby na Štvanici fungoval i v moderní době klubový život a aby I. CLTK zůstal sportovně-společenským klubem, který si pamatuje z mládí.

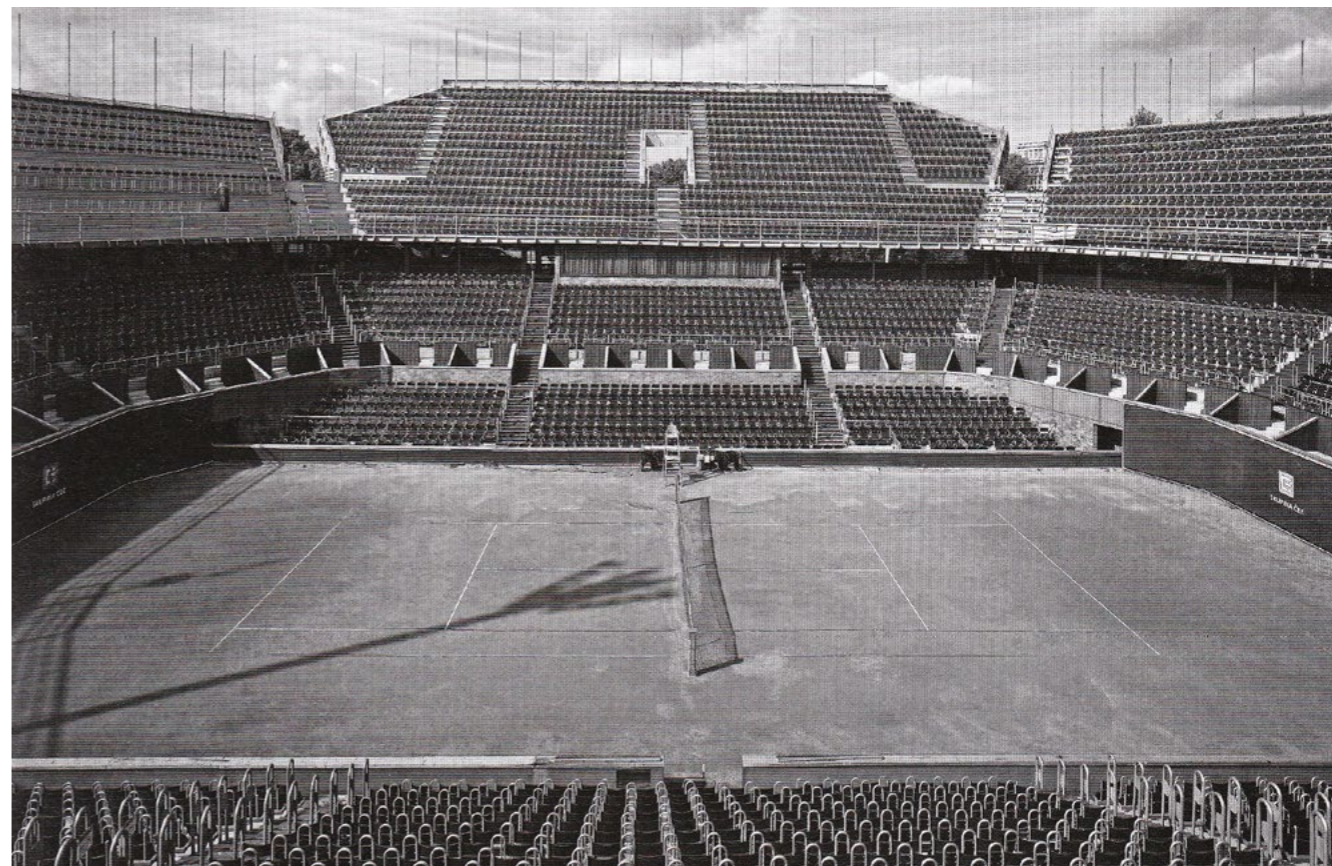
▲ 1978 Zaplněný starý centkurt při davis-cupovém utkání proti Švédům

nový stadion na štvanici 1983

K prvnímu našemu setkání se „Štvanicí“ došlo v roce 1981, kdy jsme zpracovali studii Centrálního tenisového dvorce za Negrelliho viaduktem. Při řešení tohoto úkolu jsme si již udělali podstatný názor na architektonické ztvárnění objektu osazeného do zeleně ostrova. Tato myšlenka pak provázela všechny následné urbanistické varianty umístění Centrálního tenisového dvorce před Negrelliho viaduktem i za ním (přičemž umístění za viaduktem umožňovalo lépe jeho odclonění a dávalo větší prostor centrálnímu dvorci na konci ostrova). Na druhé straně by se ničila rekreační zóna a zásah do zeleně východní části ostrova byl neúměrný. Proto byly zpracovány varianty umístění dvorce v území, jež tenis dosud využíval, vymezeném dvěma mosty a řekou. Museli jsme však dodržet alespoň minimální ochranná pásma od viaduktu a výdechu metra a zachovat nejen objekt porodnice ale i aleje platanů podél otevřených dvorců. Zatímco Program zadáný Tenisovým svazem ČSTV vyžadoval umístit do objektu stadiónu rozsáhlá provozní zařízení včetně rozehrávací haly, v zadání podmínek Útvary hlavního architekta byl požadavek, aby stavba zapadala do prostoru,

nekonkurovala městu a hmota stadiónu byla zdrobněna plasticitou. Na základě těchto podmínek jsme se pokusili o zpracování objemové studie, jež by dispozičně i architektonicky odpovídala všem těmto požadavkům. V době zpracování úvodního projektu a přípravy vlastní stavby dodavatelem bylo rozhodnuto, vzhledem k neúměrným investičním nákladům a velkým technickým potížím, že objekt bývalé porodnice bude zbořen. Na to, k našemu smutku, jsme již nemohli reagovat, v opačném případě mohl být vztah mezi Negrelliho viaduktem a stadiónem příznivější. V průběhu projektování a výstavby byla podle našeho názoru, největším problémem (když vynecháme otázku plasticity a tím i architektonického výrazu stavby) konečná barevnost celého objektu, úzce související s kvalitním povrchovým zpracováním. Po všech možných úvahách a barevných studiích jsme došli k názoru, že odpovídající barevností bude světlá a stín, které stavbu objektu vhodně podtrhnou. Proto jsme se rozhodli pro šedivý a stříbrný povrch, což odpovídalo i použitému materiálu (beton šed, ocel šopovaná hliníkem - stříbro). Jenom nepodstatné doplňky jsme navrhli v hnědavých barvách. S odstupem času si myslíme, že úkol byl problematický a těžký, rychlost a spád událostí nám

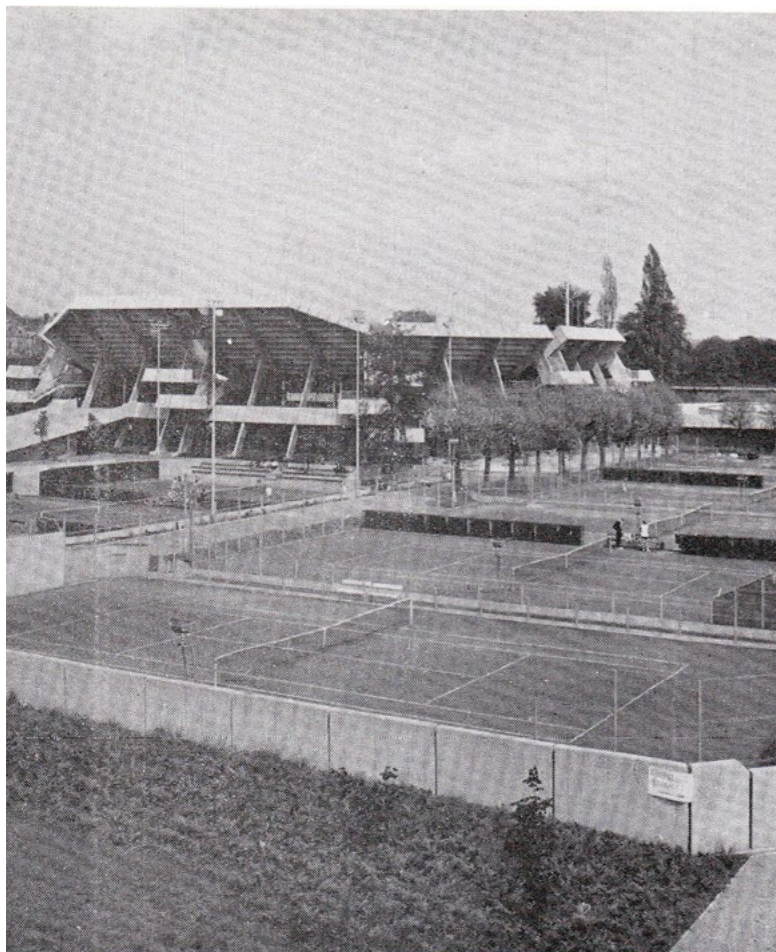
▼ Fotografie stadionu po dokončení výstavby v roce 1986



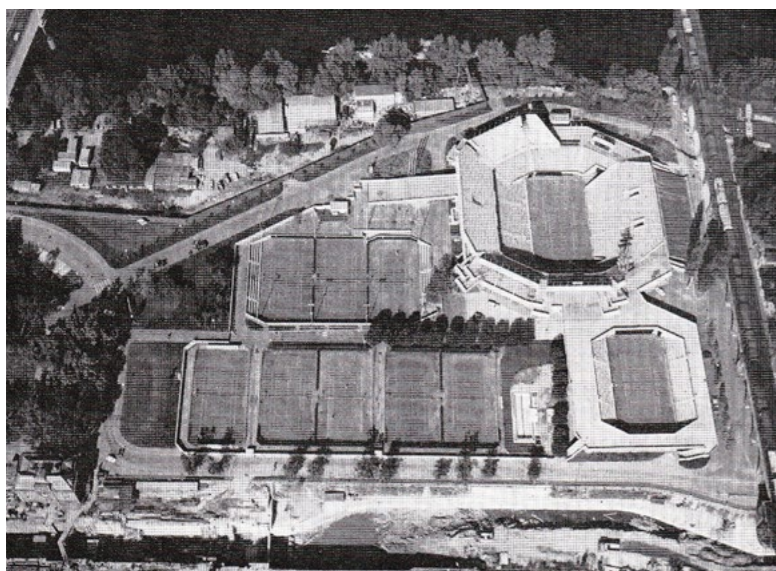
však nedaly prostor pro velké experimentování, což možná za dané situace bylo dobře. Byli jsme nuceni poněkud riskovat a teprve před dokončením jsme dostali strach, jak to všechno dopadne a jestli naše představy nebyly mylné. Závěrem nutno říct, že celý projekt Centrálního tenisového dvorce na Štvanici byl provázen souhrou náhod a velkým štěstím, přičemž štěstí spočívalo v osvětleném investitorovi, dobrém dodavateli a fundovaném generálním projektantovi. Tato konstelace příznivě ovlivnila i naši práci. Když k tomu připočítáme ohromnou podporu nadřízených orgánů a zejména pak vládního zmocněnce ČSR pro výstavbu metra v Praze Otakara Fereckého, ČSc., byla to ideální symbióza k tomu, aby se tenisový areál v tak krátké době realizoval. V přípravné fázi realizace Centrálního tenisového dvorce vznikl spor o jeho lokalizaci. Architekti většinou nebyli pro toto umístění, sám jsem patřil k jeho oponentům, Předložili jsme do konce s kolegou Navrátilím návrh na začlenění centrálního dvorce do souboru Na Maninách. Zvítězila tradice a dnes si myslím, že plným právem, a to nikoli pouze z hlediska společensko historického (mnozí se domnívali, že jde jen o sentimentální stanovisko), ale i z hlediska městotvorné možnosti za myšlené akce.

Do začátku 19. století se na tomto ostrově konaly pro zábavu lidí štvanice se psy na jeleny, býky a medvědy v dřevěném amfiteátru. Teprve v roce 1802 byla tato krvavá podívaná zakázána, ale štvanice se přestaly pořádat až v roce 1815. Od poloviny století se lidová zábava na ostrově soustředila kolem tří populárních hostinců, kde se pořádaly Plesy, v jejich blízkosti pak vystoupení provazolezců, cirkusových společností, dokonce i vzduchoplavecké senzace, včetně proslulé poutě „Fidlo vačky“. Když tu na počátku století v roce 1901 byly vybudovány první tenisové dvorce českého lawntennisového klubu (ČLTK – první tenisový klub založený u nás r. 1893), daly tak počátek tenisové tradice pražské Štvanici. Soubor zařízení byl několikrát přebudován; v roce 1926 tu Vyrosl centrální dvorec, který ustoupil teprve současnému „centrkurtu“. Se Štvanicí jsou nerozlučně spjata slavná jména našeho tenisu, z nichž pak Jan Kodeš rozhodujícím způsobem jako výborný organizátor spolupůsobil při vybudování dnešního souboru centrálního dvorce. Realizaci je samozřejmě o umístění souboru rozhodnuto, spor o jeho vhodnosti může pokračovat. Vývoj urbanistických teorií i názorů na funkční a prostorové vztahy uvnitř města, i na vztahy mezi starým a novým ve městě však podle mého názoru stále více dávají za pravdu vítěznému řešení.

▲ centrální tenisový dvorec



▲ ▼ Fotografie stadionu a tenisových kurtů po dokončení výstavby v roce 1986



Monofunkčnost městských prostorů velice vtipně a ilustrativně napadla americká novinářka J. Jacobsová (viz „Smrt a Život amerických velkoměst. 1961, české vydání Praha, 1975). o „integraci“ všeho druhu jsme začali hovořit asi před patnácti lety a tento pojem je stále frekvencovaný. I když zpočátku byl důvod k jejímu prosazování spatřován pouze v oblasti ekonomie, dnes chápeme její společenský a město tvorný význam. Na počátku tohoto desetiletí jsme s mými kolegy, po dohodě s orgány ČSTV, přehodnotili poslání předpokládaného centrálního sportovního souboru Na Maninách V Praze z monofunkčního pojetí „olympijského“ souboru v integrované pojetí centrálního pražského zařízení Pro masovou pohybovou i obecně „volnočasovou“ rekreaci a zařízení pro vrcholné sportovní události. Ortodoxnímu funkcionalistickému vyznání to možná zní až svatokrádežně, ale není to vlastně složité: každý krytý plavecký bazén, každá umělá ledová plocha jsou užívány „integrovaně“ do volného prostoru jakékoliv haly lze příležitostně vestavět tribunu apod. Spojení rekreační tělo, výchovy či lidové zábavy a vrcholového sportu není nic nového: naše největší krytá hala je v Parku kultury a oddechu Julia Fučíka, centrální sportovní stadión ve Vídni byl mezi oběma válkami po. staven v Prátru, pro olympijské hry v Mexiku byly vybudovány některé objekty v parku lidové zábavy Magdaleny Mixhuky, atd.. Jedinečná příležitost, mít v Praze v těsné blízkosti historického centra exponované sportovní za řízení snad nebude promarněna. Vyskytl se i názor, že Štvanice a Maniny mají zůstat parkem s hřišti pro pohybovou rekreaci. Právě centrální poloha ve městě Žádá využití pro masové návštěvy, a to v létě i v zimě (Sport und Erholung centrum v Berlíně bylo vybudováno v blízkosti Alexanderplatzu), prolnutí s funkcí vrcholných sportovních událostí je zřejmě příslib budoucnosti, společenský i prostorový fenomén takového pojetí je stále zřetelnější. Centrální tenisový dvorec na Štvanici zahájil v podstatě vývoj naznačeným směrem, stane se zřejmě součástí pěší trasy vedoucí přes pěší lávku z nábřeží Kyjevské brigády na západní cíp ostrova (čímž se trasa vyhne neprůstupnému předmostí) a opět pěší lávkou z východního cípu ostrova na Rohanský ostrov a Maniny. Cesta poskytne Pražskému chodci (i cizímu turistovi) prostředí pro klidnou procházku, ale i atraktivní podívanou a aktivní „volnočasovou činnost“. Předpokládám, že pěší cestu využijí návštěvníci z tribun sportovních zařízení. Z tohoto hlediska pokládám umístění centrálního dvorce za zřejmě obohacení městského prostředí, za jed noznačně kladný urbanistický čin, jehož význam vynikne plně



▲ Fotografie stadionu po dokončení výstavby v roce 1986 prostor mezi centrální a semifinálovým dvorcem

teprve využitím Negrelliho viaduktu pro chodce (zmíněné pěší lávky tu Pak budou fungovat jako by tu byly odjakživa). Z urbanistického hlediska se stala, podle mého názoru, jediná chyba: o demolici nemocničního objektu se rozhodlo příliš pozdě (je až s podivem, že prvek, jež sem skutečně funkčně nepatřil, tu „začlenil“ tak dlouho). Kdyby celkem zřejmě nutné rozhodnutí padlo o něco dříve mohli autoři centrálního dvorce tuto okolnost patřičně zhodnotit a uvolnit poněkud stísněné poměry. Snaha o zachování vzrostlé zeleně za Negrelliho viaduktem ovlivnila rozhodnutí o umístění objektu CTD v západní části ostrova. Myslím si, že to bylo rozhodnutí správné, prostor za viaduktem má řekl bych, vyšší „rekreační“ hodnoty než prostor mezi viaduktem a mostem který by si zasloužil, podle mého soudu dořešení funkční i architektonické. Rozhodně nemusí být Používán jako parkoviště a jeho zhodnocení se stane v budoucnosti nutným. Z hlediska urbanismu bych pokládal uvoInění celého souboru centrálního dvorce za prospěšné. Za nejšťastnější atribut celého díla pokládám řešení hmotového a prostorového útvaru centrálního dvorce Rozčlenění hlediště na

několik hmotových částí, proti možné a obligá kompaktnosti tribunového tělesa. Princip, který vyřešil nejzávažnější architektonický problém, začlenění přírodního prostředí ostrova a začlenění do kontinuity s historickým jádrem Prahy. Rovněž okolnost, že je zde operováno jen s nejnútnejším konstrukčním objektem nad hladinou parteru, činí z hmotového útvaru nenásilnou a lze říci přirozenou součást ostrova i širšího prostředí, která v povědomí lidí spojí neodlučitelně s obrazem této části Prahy. Základní funkční vztah, provoz diváků a Provoz sportovců, je řešen osvědčeným způsobem: diváci se po rampách dostávají na střechnu příslušenství sportovců, kde je hlavní ochoz pro divá a rozchod k jednotlivým vstupům a schodištím na tribuny. Provoz diváků a sportovců je v zásadě oddělen. Ochoz centrálního a semifinálového dvorce je spojen, na ochoz druhého je možný pro stup ještě cestou po břehu ostrova Hlediště hlavního dvorce má kapacitu 7000 sedících diváků, semifinálového 800 diváků malá hlediště jsou pak ještě u dalších dvou hřišť. Návštěvníci mistrovství v roce 1986 si pochvalovali,



▲ Letecká fotografie ostrova Štvanice, v centrální části umístěn stadion

že všechna hřiště jsou přehlédnutelná z ochozů centrkurtu a z jeho schodišť, přičemž viditelnost je všude perfektní. V prostoru ochozu je umístěno občerstvení a Přístupy k sociálním zařízením. Jsou tu také kabiny pro televizní reportéry (22 pracovišť po dvou místech), rozhlasové pracovníky (5 kabin po dvou místech) a další novináře (40 míst), na čestné hosty je pamatováno 20 místy. Příslušenství sportovců pod nástupovou terasou pro diváky obsahuje krytou halu (s dvěma hřišti) velice úsporně disponovanou pod tribunou mezi centrálním dvorcem a Negrelliho viaduktem (hmotově se prakticky neuplatňuje), šatny pro celoroční Provoz s 50 místy, šatny pro letní provoz s 350 místy, regeneraci se saunou, posilovnu, tenisový klub (40 míst), prostory pro čestné hosty (reprezentační salónek), pro pořadatele kanceláře tělovýchovné jednoty, halu tiskového střediska. (Při mistrovství ovšem pro tiskové středisko sloužila tenisová hala). Pro veřejnost je otevřen příjemný snack-bar se čtyřiceti místy, jež jsou většinou obsazena, což vzhledem k nepřístupnosti ostrova je vlastně zvláštní. Centrální tenisový kurt se v provozu osvědčil,

připomínky byly pouze ke kapacitě hřišť, jichž by měl být a to nejen podle názoru ing. Jana Kodeše, ale i zahraničních návštěvníků, dvojnásobný počet. Konstrukce spodní části centrálního kurtu je železobetonová, horní ocelová tribunová část (stříbrně metalizovaná), převyšuje hrací plochu o dvacet metrů. Montáž této konstrukce, vážící 570 tun zajistily VŽKG, k. p. Hutní montáže Ostrava. Technicky nejnáročnější část tribun představuje strana východní u Negrelliho viaduktu, založená na železobetonové monolitické desce pro měnlivé tloušťky 40-80 cm. Její strop pak tvoří deska o síle 40 cm s kloubovým připojením k základní desce. Hala je zastropena železobetonovou skořepinou o půdorysu 30,0x38,6 m, v podélném směru je pnutá do bočních stěn haly. Betonáž stropní části tohoto náročného objektu byla provedena pomocí pojízdné skruže ve čtyřech samostatných záběrech. Celé bednicí zařízení konstrukčně originální, zhotovil n. p. Metrostav z běžně používaných bednicích materiálů. Deformace vrcholu stropní klenby byly při přesunech bednicí skruže eliminovány pomocí systému stojek a hydraulických zvedáků. Podlaha haly je asi o 3 metry pod hladinou stoleté vody, v případě zvýšené hladiny může být napuštěna vodou, aby i neporušil mohutný vztlak. Profil haly se od středu snižuje podle výšek přípustných pro herní Provoz, což současně vyhovuje možnosti zasunutí pod tribunu. Stupně na betonových tribunách jsou vyrobeny z prefabrikovaných dílců. Ke konstrukčnímu využití prefabrikace tohoto druhu došlo v ČSSR poprvé. Západní tribuna u viaduktu převyšuje jeho úroveň cca o 4 metry a tvoří tak akustickou clonu železniční dopravě. Počátkem devadesátých let by měl viadukt sloužit již jen jako pěší komunikace, což umožní i lepší přístupnost souboru. Dnes ovšem nelze přehlédnout, že hluk železnice vadí provozu na semifinálovém dvorci. Použité materiály mají podstatný vliv na výsledný výraz objektu. Autoři dali přednost působení jejich přirozených vlastností: kovové konstrukce schodišťových zábradlí mají stříbrnou metalizu, beton ponechán v přírodní barvě, výplňové zdivo obloženo břaskou keramikou, jež je položena i na podlahách interiérů i exteriéru. Okenní rámy tvoří kovové profily tmavě bronzové barvy. Bylo tedy použito poctivých architektských metod, operujících především s Prostorovostí a plasticitou (celkový prostorový koncept, plasticita konstrukce tribun, šikmých sloupů průvlaků i tribunových řad, živá forma schodišťových těles, přirozené členění parapetů při okrajích tribunových těles atd.). Myslím, že tak bylo dosaženo trvalosti

architektonické úrovně. Zvláštní kapitolou u všech stadiónů je jejich interiér. Strmé plochy tribunových dílů (jak vyžaduje perfektní řešení „viditelnosti“) soustřeďují. Interiér k hrací ploše. Současně však jeho nepravidelnost, s otevřením k severovýchodu, a rozčlenění tribunových tělesvchodovými průchody tento pocit zmenšují. Neznám dosud ze světové tvorby příklad takto „dotažené“ formy, jež by spojovala racionálnost řešení potřeb diváků s potřebou uvoľnit interiér a dosáhnout tak opravdu přívětivého, příjemného prostorového účinku. Terasa při vstupech do hlediště umožňuje nejen volný přístup k semifinálovému kurtu, nástup a odchod diváků, je také transformací divadelního foyeru - společenského prostoru, kde se diváci rádi zdržují především pro krásný výhled na soubor hřišť ale i na zajímavé partie Prahy - vltavské údolí, Hradčany, Letnou, historické jádro města. To je skutečnost, asi nedocenítejná. Interiéry příslušenství sportovců i veřejné prostory mají stejný styl podlahy z břaské keramiky, stěny svisle členěné podle potřeb svislými deskami potaženými režným plátnem, které je i na sedacím nábytku. Nábytek a další zařízení z borového dřeva je namořen tmavě hnědě (výrobce Dřevotvar n. p. Pardubice). Základní barevnou kombinaci režné, hnědé a šedé doplňují bílé versalitové podhledy, v interiérech určených pro veřejnost je škála obohacena textilním vybavením Tenisového klubu, snack-barů a reprezentačních místností o další odstíny hnědé a oranžové. Střídmost a přirozenost forem a materiálů i jejich výraz ilustruje poctivý vztah architektů ke společenskému jevu, jímž sport a tělovýchova jsou. Jediný z interiérů který mi tak říkájíc „nesedí“, je interiér haly Denní světlo zde je, ale pocit „suterénu“ nemůže potlačit. V daném případě to není důležité, nikdo by se nemohl pozastavovat nad tím, kdyby hala byla jen uměle osvětlena, ale pocit sounáležitosti sportu a tělovýchovy s přírodou je asi na místě i tady. Neoddiskutovanou omluvou realizovaného řešení však byla snaha potlačit hmotu haly, což v kontextu s demolicí nemocnice (a tím i příznivějšími prostorovými podmínkami) lze pochopit. Konečně je také možné, že na mne nepříznivě působí studený modrý interiér (modré stěny potažené kobercem, podlaha modrá a béžová). Obytnost souboru, jejíž potřeba je zřejmě spjata se známou družností účastníků tohoto sportu, tanula zřejmě na mysl tvůrcům od počátku projektu. V době, kdy jsem tento článek psal, byla venku ještě značná zima, i když slunce již vysvitlo a vegetace

se začínala zelenat. Na terase před Tenisovým klubem se už sedělo na bíle natřených křesílcích, opodál trůnil červený slunečník a vládla tu pohoda. Partii před klubem oživuje fontána od sochaře V. Bartoše, při vchodu diváků je umístěna plastika tenisty od sochaře L. Janoucha. Myslím si, že výtvarný doprovod, včetně informačního systému výtvarníka K. Míška úměrně doplňuje dílo jako celek. Z ohlasu zahraničních novinářů i účastníků Poháru Federace jednoznačně vyplývá, kromě kritiky malého počtu hřišť (což je možná jen voda na Kodešův mlýn), že centrální tenisový kurt byl přijat nadšeně. Z článku uveřejněného ve Spojených státech cituji: „...je to poprvé, kdy východní země působí jako hostitel Poháru federace od jeho založení v roce 1963. K této příležitosti byl nově realizován tenisový komplex na ostrově Štvanici, ve středu řeky Vltavy pouze několik minut od centra Prahy. Pyšní se 10 venkovními kurty, zahrnuje stadión pro 7000 diváků a druhý pro 1000 lidí. Tento nádherný nový tenisový soubor bude příčinou závidění mnoha národních asociací, má vysoký standard funkčního designu. Umožňuje celoroční využívání zařízení jak pro trénink mladých talentovaných českých hráčů, tak pro administrativu - spojenou s organizováním tenisu v Československu... Zřejmě tedy působila příznivě souvislost s Prostedím ostrova a zejména jak se výslovně účastníci vyjadřovali vztah k městu, jeho historickému jádru, blízkost městského centra, jež je vlastně urbanistickou přehlédností, stejně jako orientační jednoduchost „přehlédnost“ vlastního souboru. Tým fenomén by byl zřejmě dominantní pro uspořádání olympijských her u nás kdyby se Maniny staly jejich hlavním dějištěm. Samozřejmě mínění zahraničních účastníků není rozhodující či dokonce jediné platné kritérium. Současná touha o dříve zanedbávané „obytnosti“, rozmanitosti, živosti, jedním slovem městotvornosti urbanistických a architektonických činů, kterou pocítujeme již delší dobu my architekti, ale ve velké míře i veřejnost (a to nás především zavazuje), je realitou, kterou je nutno řešit Postupy, jejichž příklad vidím na Štvanici. Tyto principy městotvornosti byly při realizaci Centrálního tenisového dvorce na Štvanici uplatněny nejen autory díla, ale i ostatními účastníky výstavby, investorem schvalujícími orgány, realizátory a v této shodě záměru, konceptu, výsledku vidím největší devizu této realizace.

Joroslav Paroubek

současnost 2016



▲ Podzim 2016
pneumatická hala ležící
na kururu centrálního
stadionu



► Pohled na střechu
haly umístěné pod
východní tribunou



▲ Podzim 2016
přetlaková hala uvnitř
semifinálového dvorce



◀ Přívod vzduchu do
pneumatické haly



► Pohled na schodiště propojující exteriér stadionu s tribunami

2 Analýzy

Záplavy

V kapitole záplavy se hodí Štvanický tenisový areál kde sídlí 1.ČLTK porovnat s dnes zřejmě nejprogresivnějším tenisovým areálem v Praze v Bubenči kde sídlí TK Sparta Praha.

Štvanický areál spadá dle Územního Plánu hl. m. Prahy - analýzy záplavových území do kategorie B tedy Neprůtočné - kde je možné umisťovat doplňkové stavby pro zajištění provozu sportovišť a rekreačních ploch. Zatím co Bubeněčský areál dle Územního Plánu hl. m. Prahy - analýzy záplavových území do kategorie B neprůtočné, C průtočné a D Aktivní záplavové zóny - ve které sa nachází veškeré zázemí tohoto areálu.

Štvanický areál má v tomto ohledu daleko větší potenciál, nehledě na to, že se nachází přímo v centru města a na pomezí jeho nejrychleji se rozvíjejících čtvrtí Karlína a Holešovic.

Záplavová území

Na vodních tocích Vltava a Berounka je vymezeno záplavové území nejvyšší zaznamenané přirozené povodně (srpen 2002) a aktivní zóna pro průtoky s periodicitou 100 let. Na drobných vodních tocích jsou vodoprávním úřadem stanovena záplavová území pro průtoky, které se vyskytují při přirozené povodni s periodicitou 100 let a dále aktivní zóna.

Záplavová území se dělí na:

- A) území určená k ochraně
 - A1) zajišťované městem pro Q2002 a pro Q100
 - A2) zajišťované individuálně pro Q2002 a pro Q100
- B) území neprůtočná
- C) území průtočná
- D) aktivní zónu

▼ Mapa lokalit dvou největších tenisových center v Praze
A) ostrov Štvanice, 1.ČLTK,
B) Bubeněč TK Sparta Praha

2

- Záplavové území
- Dešťové srážky
- Oslunění
- Flexibilní fotovoltaické články



V záplavovém území určeném k ochraně (A):

se mohou umísťovat všechny stavby v souladu s funkčním využitím ve smyslu legendy schváleného plánu. Stavby však mohou být realizovány následně po realizaci ucelené části trvalých protipovodňových opatření v rozsahu stanoveném vodoprávním úřadem a zajištění mobilních protipovodňových opatření proti průtokům ve vodním toku, včetně zařízení proti zaplavení odpadními a srážkovými vodami.

výjimečně přípustná je realizace staveb přípustných v záplavovém území určeném k ochraně souběžně s ucelenou částí protipovodňové ochrany v rozsahu stanoveném vodoprávním úřadem, pokud je ucelená část protipovodňové ochrany součástí povolované stavby.

do doby realizace protipovodňových opatření podle písmene a) a b) je možné v území umísťovat stavby v souladu s podmínkami stanovenými pro kategorii

neprůtočnou, respektive průtočnou.

V záplavovém území neprůtočném (B):

lze připustit pouze dostavbu stavebních mezer v souladu s funkčním využitím ve smyslu legendy schváleného plánu, pokud splňují omezení z odstavců c-d a nezbytné doplňkové stavby pro zajištění provozu sportovišť, rekreačních ploch a ZOO.

mimo území přístavu jsou výjimečně přípustné krátkodobé deponie materiálu určeného k přímé nakládce na loď a na návaznou dopravu.

se nesmí umísťovat stavby pro bydlení, ubytování, školství, zdravotnictví a sociální péči, určené pro zaměstnávání osob s těžkým zdravotním postižením, stavby pro státní a městskou správu, pro integrovaný záchranný systém, archivů, depozitářů uměleckých děl, knihoven, civilní ochrany, skládky odpadu nebo jiného materiálu, stavby pro uskladnění látek ohrožujících životní prostředí, pracující s jaderným

materiálem, pro živočišnou výrobu, stavby dočasné s výjimkou dočasných staveb zařízení staveniště pro stavby v tomto území povolené a časově omezené jejich dobou výstavby a stavby a plochy pro skladování potravin. Dále se nesmí umísťovat čerpací stanice pohonných hmot (s výjimkou čerpacích stanic, které slouží výhradně pro zásobování lodní dopravy pohonnými hmotami), stanice a nadzemní objekty metra, hromadné podzemní garáže, čistírny odpadních vod, veterinární kliniky, stavby pro výrobu, při níž vznikají nebo se používají látky znečišťující životní prostředí, zařízení k likvidaci odpadu, sběrné dvory, sklady a skládky rozpustných a snadno rozplavitelných materiálů, hřbitovy a plochy pro pohřbívání zvířat.








se nesmí provádět úpravy terénu způsobem zhoršujícím odtokové poměry.

V záplavovém území průtočném (C):

se nesmí umísťovat stavby ani dočasné

s výjimkou staveb sloužících k údržbě vodních ploch nebo k provozním účelům správce vodních toků a ploch, stavby objektů a zařízení, jejichž provoz a využití jsou vázány na vodní plochy (jezy, vodní elektrárny, plavební komory, odběrné objekty apod.), a staveb systému protipovodňové

LEGENDA:
KATEGORIE ZÁPLAVOVÝCH ÚZEMÍ
VODNÍCH TOKŮ

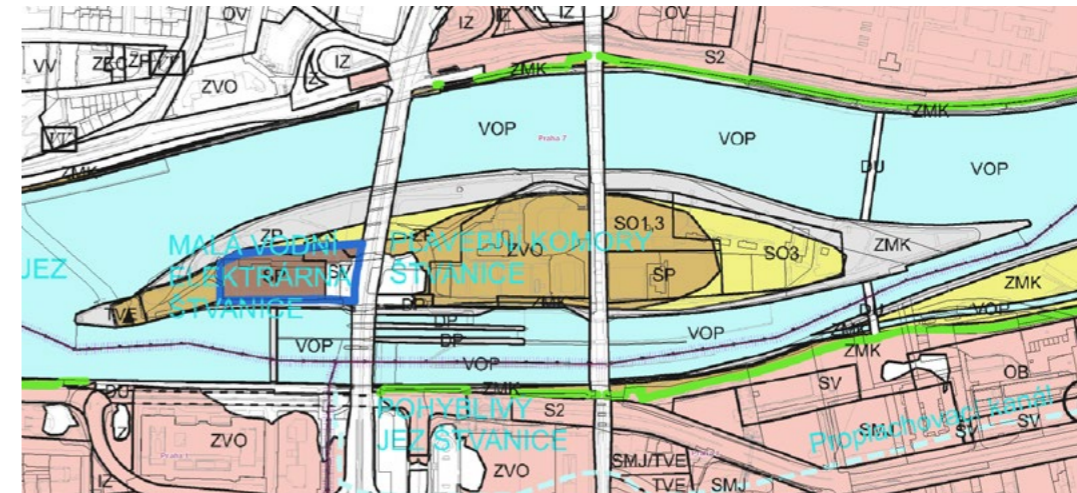
	A1 - Q2002 ZAJIŠTOVANÁ MĚSTEM
	A1 - Q2002 ZAJIŠTOVANÁ INDIVID.
	A2 - Q100 ZAJIŠTOVANÁ MĚSTEM
	A2 - Q100 ZAJIŠTOVANÁ INDIVID.
	B - NEPRŮTOČNÁ
	C - PRŮTOČNÁ
	D - AKTIVNÍ ZÓNA



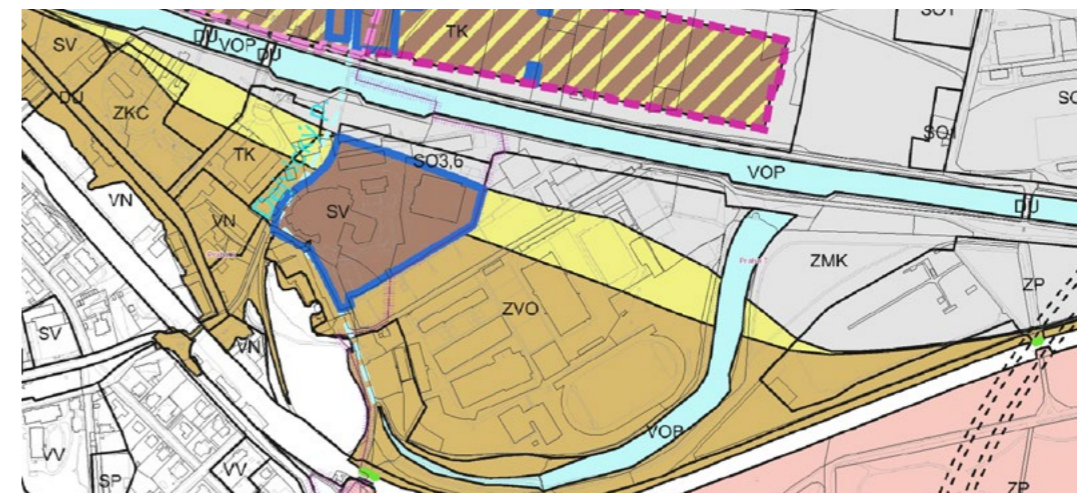
► Foto povodně 2013
Ostrov Štvanice
1.ČLTK



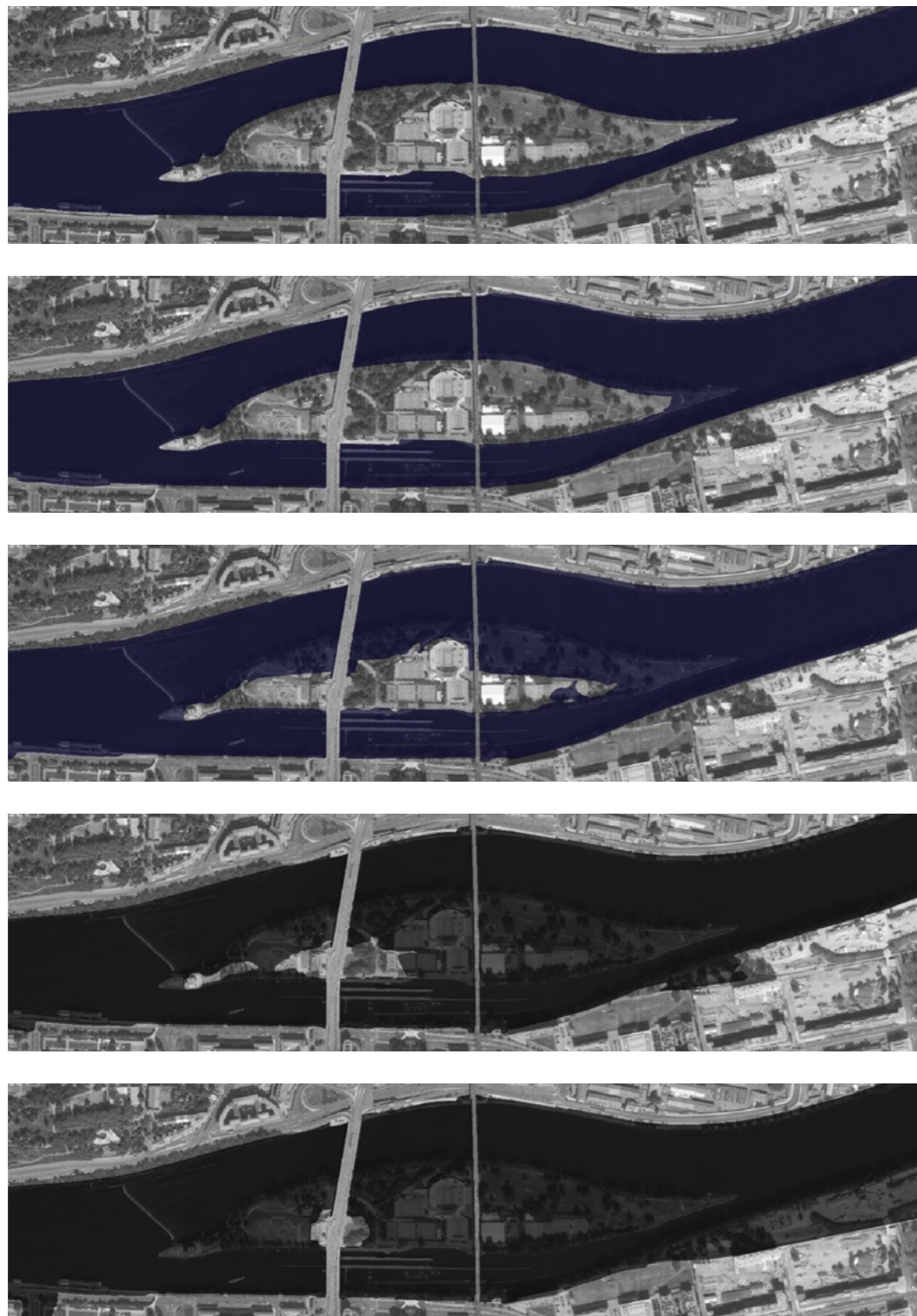
► Foto povodně 2013
Bubeneč,
TK Sparta Praha



◀ Územní plán Prahy,
výkres kategorizace
záplavových území,
Ostrov Štvanice,
1.ČLTK



◀ Územní plán Prahy,
výkres kategorizace
záplavových území,
Bubeneč,
TK Sparta Praha



▲ vymezení záplavového území pro vodní toky Vltava a Berounka, ve stupních Qn, vymezení pro oblast ostrov Štvanice

- 1) Standartní průtok vody ve Vltavě
- 2) Q5 (průtok pětileté vody)
- 3) Q50 (průtok padesátileté vody)
- 4) Q100 (průtok stoleté vody s PPO)
- 5) Q2002 (průtok vody v roce 2002 s PPO) nejvyšší zaznamenaná přirozená povodeň srpen 2002

ochrany. Výjimečně lze umístit stavby přístavů, zařízení sloužících vodní dopravě, liniové stavby (komunikace, inženýrské sítě) a nezbytné doplňkové stavby pro zajištění provozu sportovišť, rekreačních ploch, ZOO a krátkodobé deponie materiálu určeného k přímé nakládce na loď a na návaznou dopravu.

dále je zakázáno provádět terénní úpravy a výsadby souvislých ploch nízké zeleně zhoršující odtok povrchových vod, těžit zeminu a nerosty způsobem zhoršujícím odtok povrchových vod, skladovat rozpustný a rozplavitelný materiál, předměty a látky ohrožující životní prostředí, zřizovat tábory, kempy a jiná dočasná zařízení, stavby a plochy pro skladování potravin.

V aktivní zóně (D) záplavového území jsou požadavky na umísťování staveb stanoveny zvláštními právními předpisy.

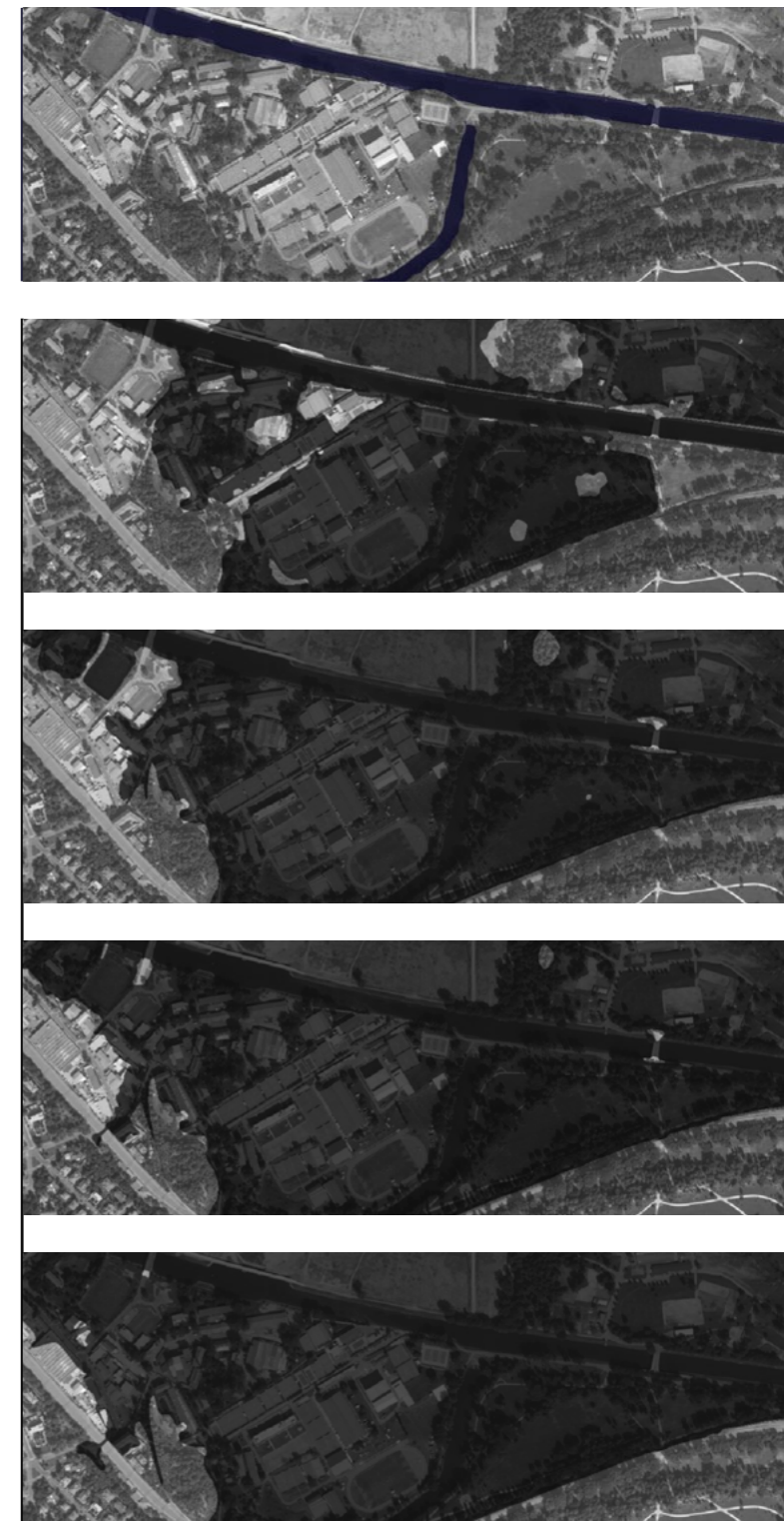
Záplavy Štvanice vs. Bubeneč

Porovnání záplavových stupňů mezi tenisovými areály na Štvanici a v Bubenci, se nabízí z pozice místa do kterého je výhodnější investovat finance na jeho rekonstrukci a další rozvoj.

Dle vyobrazené analýzy povodňových stupňů je patrné, že při padesátiletém průtoku vody Q50 je Štvanický areál stále ušetřen ničivé síly povodně, zatímco areál v Bubenci je zaplaven již při zvýšené hladině vody velikosti Q5.

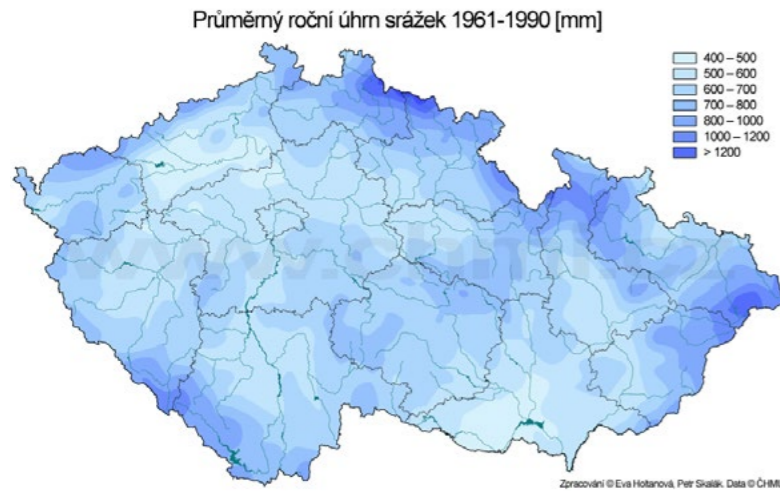
Pravděpodobnost výskytu záplavy o průtoku Q50 je jednou za padesát let, skutečný interval může být kratší či delší, ovšem to nic nemění na faktu, že v roce 2013 dosáhla povodeň v Praze této síly (viz porovnání fotografií povodně z roku 2013) a tím pádem by se výskyt takto silné povodně neměl na Vltavě v příštích padesáti letech objevit.

S rychlostí jakou se dnes staví a také s rychlostí se kterou se stavby bourají a odstraňují je dost možné, že rekonstrukce, která by na Štvanickém stadionu proběhla v dohledných letech, by se ani žádné povodně nemusela dočkat, jelikož je pravděpodobnější, že tuto stavbu někdo odstraní a vystaví zde něco zcela jiného.



▲ vymezení záplavového území pro vodní toky Vltava a Berounka, ve stupních Qn, vymezení pro oblast Bubeneč

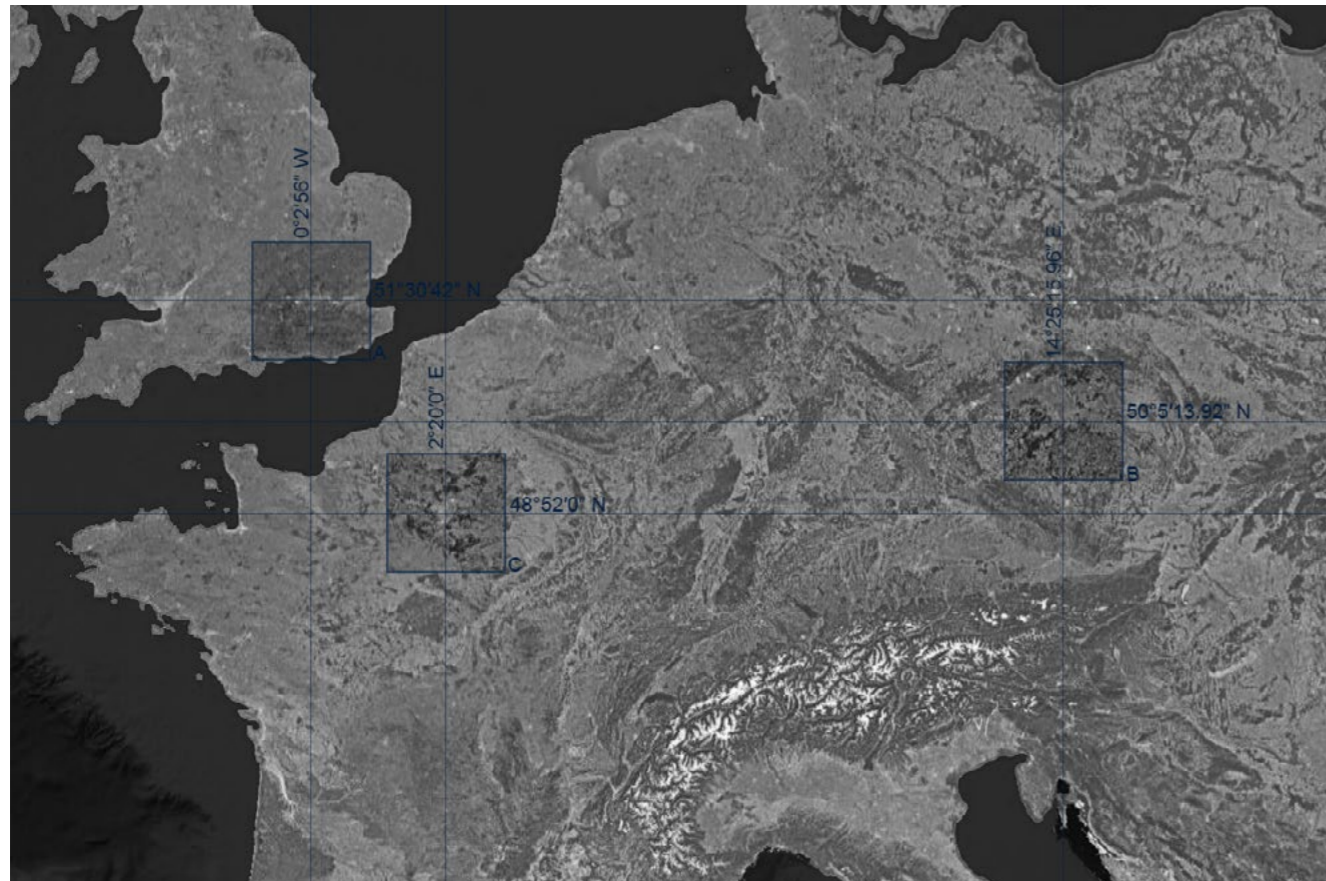
- 1) Standartní průtok vody ve Vltavě
- 2) Q5 (průtok pětileté vody)
- 3) Q50 (průtok padesátileté vody)
- 4) Q100 (průtok stoleté vody s PPO)
- 5) Q2002 (průtok vody v roce 2002 s PPO) nejvyšší zaznamenaná přirozená povodeň srpen 2002



▲ Průměrný roční úhrn srážek 1961-1990 [mm]
Střední čechy, Praha spadá do oblasti s 500-600 [mm] srážek za rok

▼ Poloha dvou nejprogressivnějších tenisových center v Evropě: Wimbledon a Roland Garros v porovnání se Štvanici

- A) London, United Kingdom, Wimbledon stadium
B) Praha, Česká republika, Štvanický stadion
C) Paris, France, Roland Garros stadium



Dešťové srážky

Největším nepřípelem tenisu, především dvou největších tenisových turnajů v Evropě, tedy British Open a French Open je déšť.

Wimbledon: Fanoušci to mají v deštivých dnech velmi složité, pokud se odehrají aspoň dvě hodiny z denního programu, obvykle na grandslamech nedostávají žádné vstupné zpátky. Kromě deštníku se často nemají ani kde pořádně schovat, natož aby mohli přemýšlet, jak se zabavit.

To tenisté jsou aspoň v suchu, mohou si číst, spát nebo aspoň jen tak ležet a snažit se nabrat síly, které čekáním a psychickým vypětím ztrácejí [1].

V mokru se dvorce stávají nebezpečné, například antuka se přetváří v blátivý a kluzký povrch čímž hrozí zranění hráčů.

Bezpečí hráčů by mělo být prioritou za každou cenu a to i v případě, že se kvůli tomu musí přerušit běžící program. Obzvláště pak na turnajích nejvyšší kategorie, kde podmínky mohou být sice hratelné, ale



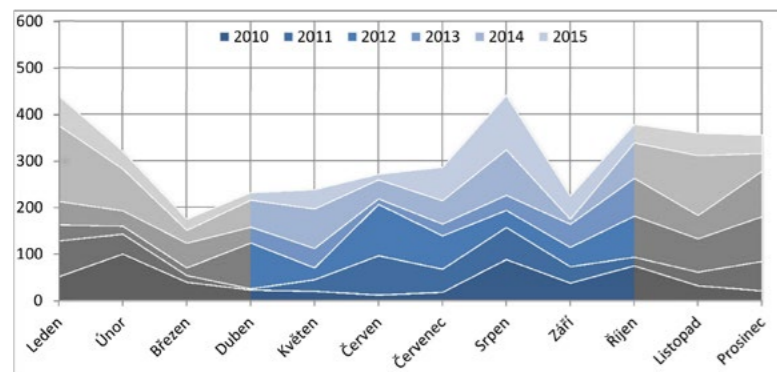
▲ London, United Kingdom, July 08, 2016 Three Stars Of Wimbledon's Rain-Soaked First Week



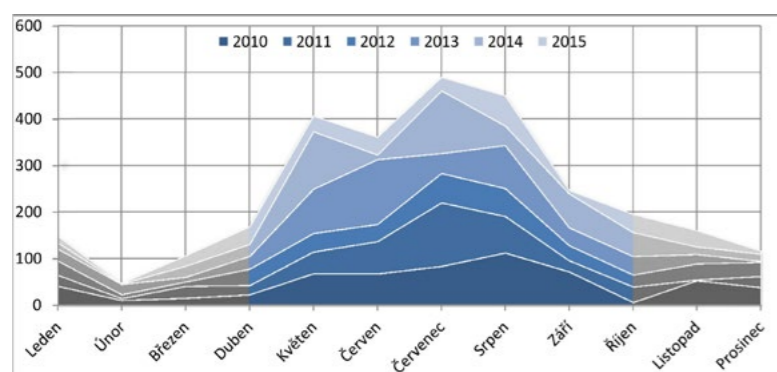
▲ Praha, Česká republika 1.duben 2016, dozvuk zimní sezóny na Štvanici, na centrálním dvorci je provizorně postavena přetlaková hala.



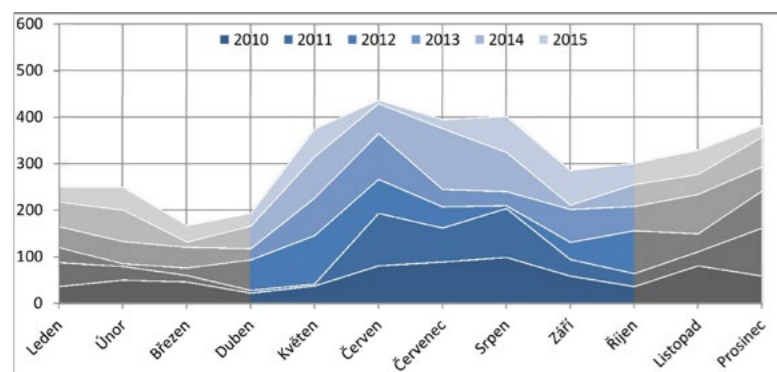
▲ Paris, France on May 28, 2016 Staff members clean the water on the rain cover for the red clay of Suzanne-Lenglen Court on day 7 of 2016 French Open tennis tournament at Roland Garros



▲ Heathrow, London, UK
Průběh měsíčního úhrnu srážek [mm] za sledované období 2010-2015
letní tenisové sezóny: Duben-Říjen
Nejvíce srážek v průměru v Londýně spadne v srpnu



Ruzyně, Prague, CZE
Průběh měsíčního úhrnu srážek [mm] za sledované období 2010-2015
letní tenisové sezóny: Duben-Říjen
Nejvíce srážek v průměru v Praze spadne v červenci



▲ Orly, Paris, FR
Průběh měsíčního úhrnu srážek [mm] za sledované období 2010-2015
letní tenisové sezóny: Duben-Říjen
Nejvíce srážek v průměru v Paříži spadne v červnu

mnohdy se stane, že kurt je kvůli nim nebezpečný [2].

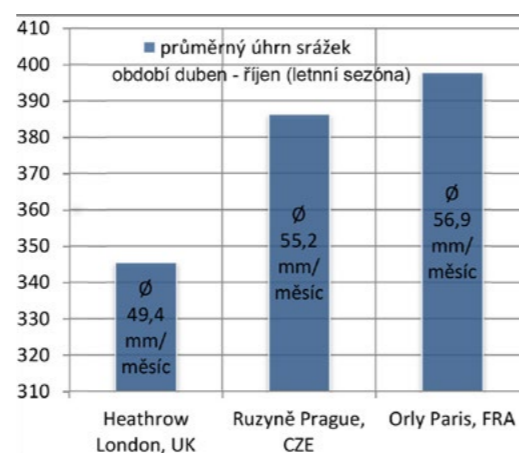
Při přerušení zápasu je na místě kompenzace divákům například v podobě výměny lístků za nadcházející zápasy. Nehledě na to že pořadatel má uzavřeny smlouvy s médii kde protahování programu vzhledem k televizním přenosům stojí další peníze.

Děšť je tedy z těchto hledisek velice nežádoucí faktor, na který bohužel nemáme vliv. Ovšem při dnešních možnostech které skýtají moderní stavební - konstrukční technologie se možnost pohyblivého zastřešení tenisových dvorců jeví jako účinná obrana proti dešti a zároveň zachování tenisu jako outdoorového sportu.

Jen centrální dvorec má střechu, ale za den se na něm stihnou odehrát maximálně čtyři zápasy. Potřetí za sebou se na něj letos dostane sedminásobný vítěz turnaje Roger Federer a už bude hrát o osmifinále, zatímco právě Strýcová stále čeká na 2. kolo.[3]

Právě současný trend v těchto největších tenisových centrech je takový, že jak v Londýně, kde již je zastřešen centrální dvorec a na zastřešení dalších dvorců se připravují tak v Paříži kde též vytvářejí studie na rekonstrukce a dodatečná zastřešení svých centrálních tenisových dvorců.

V této kapitole se vzhledem k důležitosti ochrany kurtů před deštěm nabízí porovnání zmíněných lokalit Londýna, Paříže s



▲ Graf A Porovnání vybraných tenisových center dle průměrného úhrnu srážek v letní sezoně duben-květen, sledované období 2010-2015

Prahou, v oblasti dešťových srážek a počtu deštivých dnů, aby se dala vytvořit představa o zatížení pražské Štvanice deštěm, a z toho následně posoudit zda zastřešení štvanického stadionu přichází v úvahu.

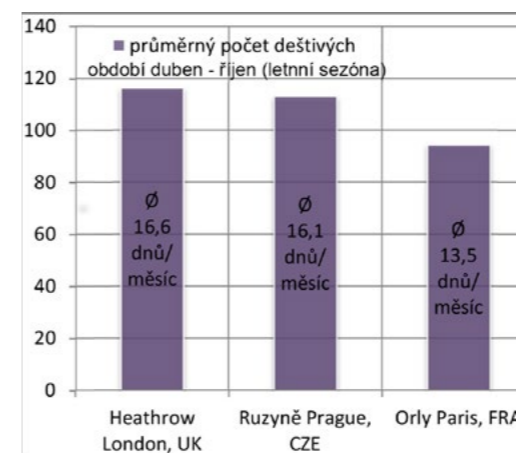
Pro srovnání jsem vybral období Letní tenisové sezóny, která probíhá od dubna do října a kdy jsou v Evropě příznivé teplotní podmínky pro hraní tenisu venku, a to za sledované období 2010-2015.

Z grafu A je patrné že největší srážkové úhrny jsou v letní sezoně v Paříži 56,9 mm za měsíc, kdy ovšem tyto srážky (dle grafu B) vyprší v průměru během 13,5 dne což je nejnižší a zároveň nejlepší bilance co se deštivého počasí týče.

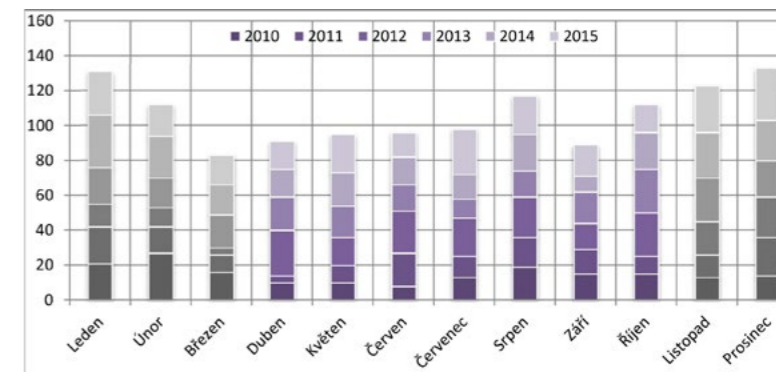
Naopak je z grafu A je patrné, že nejnižší srážkové úhrny jsou v letní sezoně v Londýně 49,4 mm za měsíc, kdy ovšem tyto srážky (dle grafu B) vyprší v průměru během 16,6 dne což je nejvyšší a zároveň nejhorší bilance.

Praha se nalézá v této bilanci mezi Londýnem a Paříží přičemž má obdobně deštivých dní v měsíci jako Londýn (16,1) a obdobně srážkové úhrny jako v Paříži 55,2mm/měsíc.

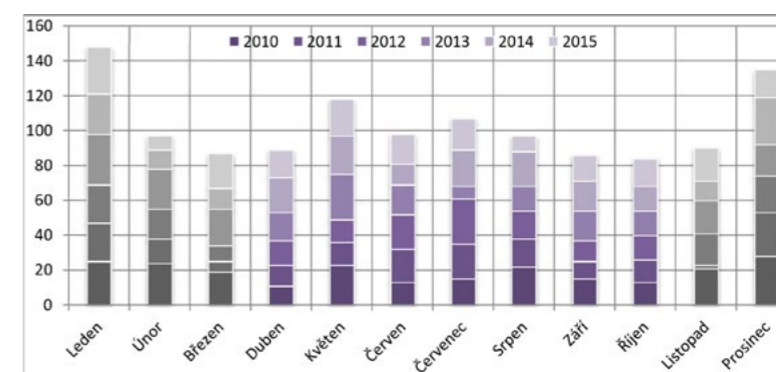
Návrh zastřešení Štvanického stadionu je touto analýzou podpořen protože zde panují obdobně deštivé podmínky jako v Londýně a Paříži, kde právě probíhá snaha o dodatečná zastřešení stadionů jak ve Wimbledonu tak na Roland Garros, které jsou podmíněné deštěm.



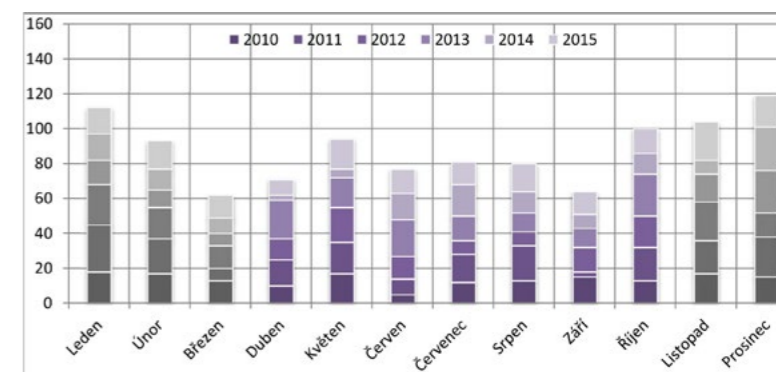
▲ Graf B Porovnání vybraných tenisových center dle průměrného počtu deštivých dnů v letní sezoně duben-květen, sledované období 2010-2015



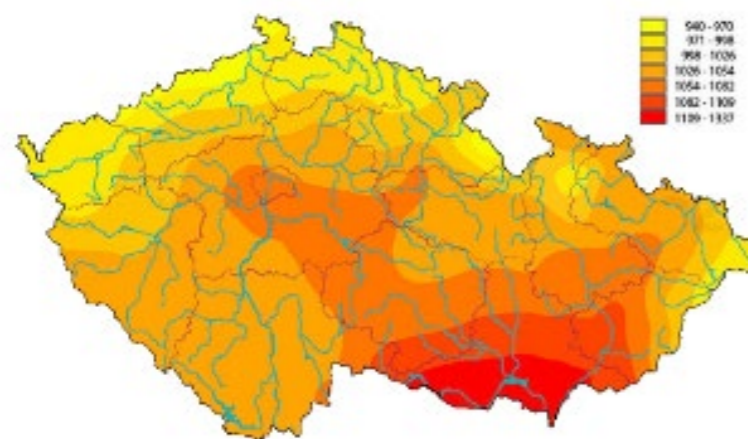
▲ Heathrow, London, UK
Počet deštivých dnů za daný měsíc a rok ve sledovaném období 2010-2015
letní tenisové sezóny: Duben-Říjen
v průměru nejvíce deštivých dnů je v srpnu



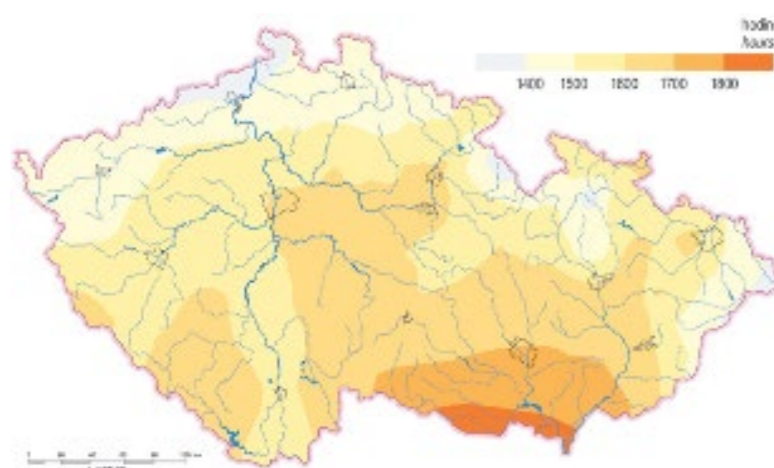
▲ Ruzyně, Prague, CZE
Počet deštivých dnů za daný měsíc a rok ve sledovaném období 2010-2015
letní tenisové sezóny: Duben-Říjen
v průměru nejvíce deštivých dnů je v květnu



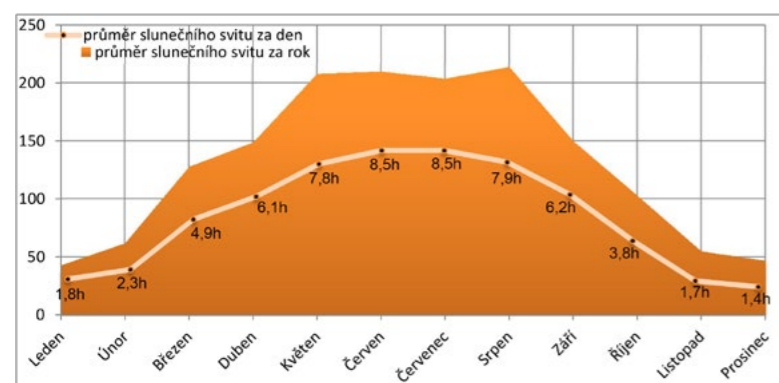
▲ Orly, Paris, FR
Počet deštivých dnů za daný měsíc a rok ve sledovaném období 2010-2015
letní tenisové sezóny: Duben-Říjen
v průměru nejvíce deštivých dnů je v květnu



▲ Roční úhrn globálního slunečního záření v ČR [W/m²]



▲ Mapa trvání slunečního svitu v ČR



▲ Graf průměrného slunečního svitu v Praze

- 1) průměrná doba denní sluneční svit v daném měsíci
min 1,4h/den - prosinec
max 8,5h/den - červen, červenec
- 2) dlouhodobé průměrné měsíční doby slunečního svitu
min 43h/měsíc - leden
max 214h/měsíc - srpen

Sluneční záření

Ačkoliv Česká republika leží na severní polokouli přibližně ve středu evropského světadílu, kde z hlediska slunečního záření nepanují takové podmínky jako v rovníkových oblastech, je zde možné vyrábět elektrickou energii přeměnou ze slunečního záření.

Celkový roční úhrn dopadající sluneční energie ovlivňuje zejména zeměpisná poloha, orientace fotovoltaického systému vzhledem ke slunci, celková doba slunečního svitu, nadmořská výška a v neposlední řadě i čistota ovzduší.

Podmínky pro využití sluneční energie jsou na území České republiky poměrně dobré. Celková doba slunečního svitu (bez oblačnosti) je od 1 400 do 1 700 hodin za rok.

Vhodnost lokality pro využití sluneční energie však nejlépe vystihuje mapa globálního slunečního záření, která vychází z dlouhodobých meteorologických měření. V podmínkách České republiky dopadne na jeden m² zhruba 950 – 1340kWh sluneční energie z čehož největší část (asi 75%) v letním období.

Údaj o ročním úhrnu globálního slunečního záření je velmi důležitý pro výpočty budoucí energetické bilance fotovoltaického systému a tedy i návratnosti investice. Známe-li, kolik slunečního záření ročně dopadne na 1m² fotovoltaického systému a konverzní účinnost fotovoltaického panelu, která je přibližně 14%, dostaneme z této plochy asi 133 - 188kWh elektrické energie za rok.

Celková doba slunečního svitu v Praze je 1573 hodin za rok.

Roční úhrn slunečního záření v Praze činí 1054-1082 kWh

Vliv trajektorie a směru slunečního světla se odrazí v návrhu zastřešení stadionu z hlediska maximálního využití potenciálu sluneční energie přeměněné v elektrickou energii použitou pro funkci energeticky soběstačného tenisového areálu.



▲ Trajektorie a směr slunečního světla v době letního slunovratu 21. června. Maximální sluneční výšeč 248°



▲ Trajektorie a směr slunečního světla v době zimního slunovratu 21. prosince. Minimální sluneční výšeč 112°

Solární články

Výzkumníci z MIT demonstrovali novou technologii, která produkuje nejtenčí a nejlehčí solární články, které kdy byly vyrobeny. Přestože to může trvat ještě roky, než se novinka dostane do masové produkce, laboratorní testy ukazují, že by tenké solární články mohly mít uplatnění v nositelné elektronice příští generace.

Proces výroby popisuje práce profesora MIT, Vladimira Buloviće, Annie Wangové a Joela Jeana, v časopise *Organic Electronics*. Tým využil běžný flexibilní polymer parylene jako ochrannou vrstvu, do níž umístil organický materiál DBP, jakožto vrstvu absorbující světlo.

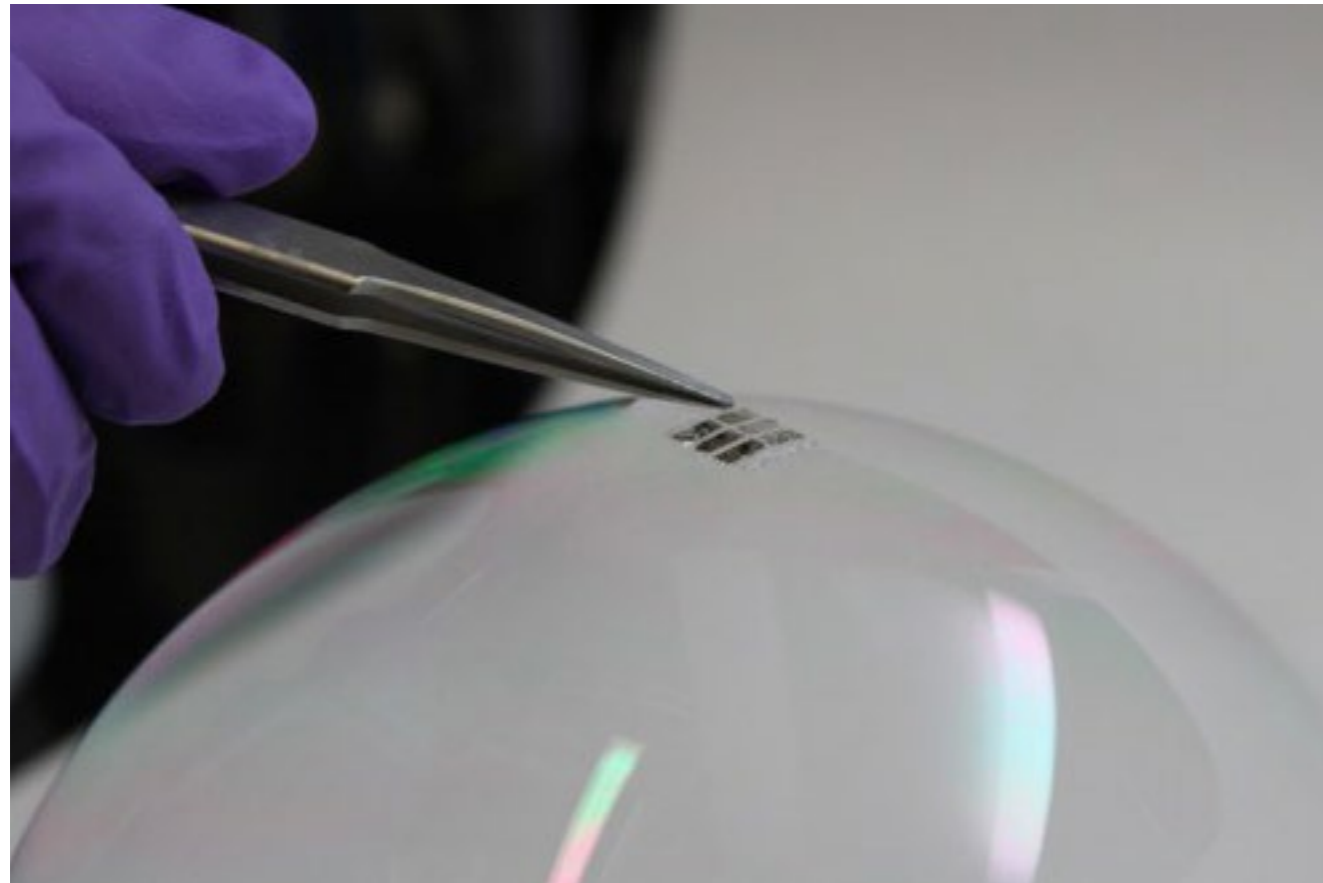
Parylene je materiálem, který je dnes běžně používán u tištěných obvodů, jakožto ochranná vrstva před okolními vlivy. Proces výroby probíhá ve vakuové komoře za pokojové teploty bez použití rozpouštědel, což je zásadní rozdíl oproti běžným panelům, pro jejichž výrobu je zapotřebí vysokých teplot a nejrůznějších chemikálií.

Tým zmiňuje, že použité materiály je možné nahradit i jinými. Důležité však je, že výsledky výzkumu znamenali výrobu nejtenčích a nejlehčích článků, které kdy byly vyrobeny. Aby demonstrovali tyto vlastnosti, umístili funkční článek na mýdlovou bublinu bez toho aby praskla.

Film je asi 50× tenčí, než lidský vlas a i přesto zvládá převádět světlo na elektřinu stejně efektivně, jako jejich dosavadní alternativy. Tenký film je možné umístit na sklo, nebo jakýkoliv jiný materiál, klidně i papír. Ačkoliv není podobný článek vzhledem k pokryté ploše nějak speciálně efektivní, jeho hodnota produkované energie na váhu je nejvyšší, které kdy kdo dosáhl.

To je nesmírně důležité především pro oblasti, kde je důležitá právě nízká váha. Zatímco běžné křemíkové solární panely pokryté sklem dosahují - právě kvůli sklu - hodnot kolem 15 wattů na kilogram, nové články nabídnou 6 wattů na gram. Pokud je tedy v budoucnu umístíme na tričko, nebo notebook, prakticky si nevšimnete, že tam panel je.

▼ MIT-Ultrathin-Solar



3 Rešerše staveb

3

- USTA GRANDSTAND STADIUM New York, Flushing Meadows 2016
ROSSETTI

- Retractable roof, fortress Kufstein Kugel + Rein Architekten und
Ingenieure

USTA Grandstand Stadium

Challenge

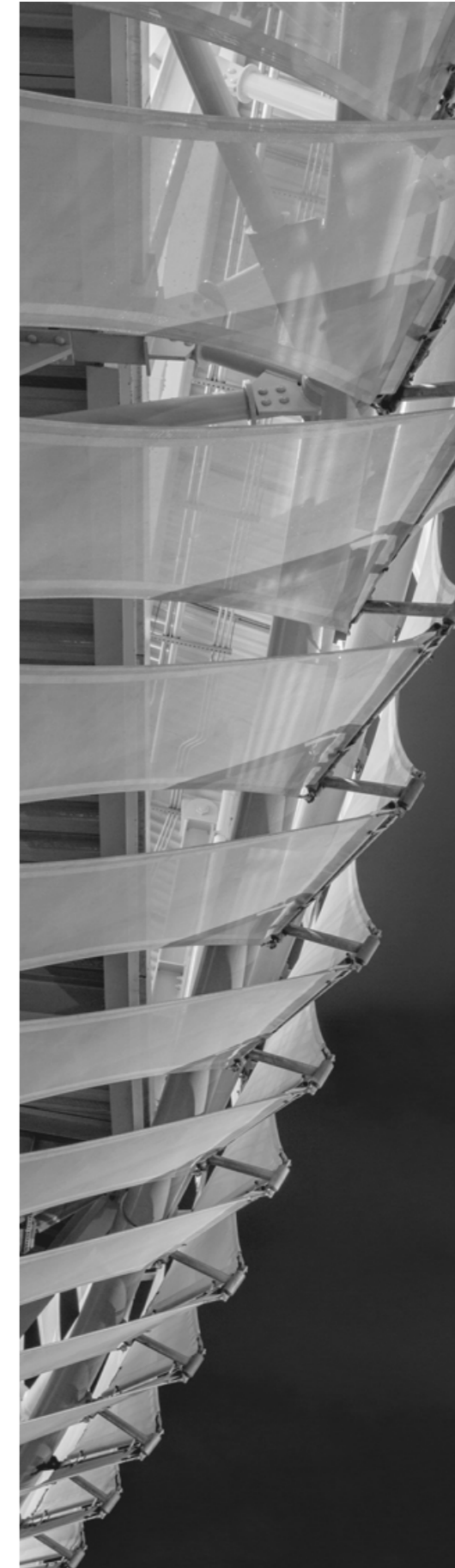
The original 1978 Grandstand Stadium was located in the crowded northeast corner of the Billie Jean King National Tennis Center. The stadium was loved by fans for its intimate atmosphere and access to the players. However, in an effort to create a more even distribution of fans throughout the campus, ROSSETTI's 2010 master plan moved Grandstand Stadium to the Southwest corner. The new stadium is part of a ten-year, \$550 million re-design of the entire campus. The proposed move expanded the USTA's leasable land .063 acres into Flushing Meadows Corona Park. While the expansion was minor, it required a rigorous effort of approvals, including the formal review process, known as the Uniform Land Use Review procedure (ULURP), through the New York City Planning Department. ROSSETTI also collaborated with the NYC Parks Department and the Public Design Commission to review the design and masterplan, as well as other agencies, community groups and organizations.

Vision

The new stadium's exterior features a unique exterior skin pattern that metaphorically evokes the illusion of peering through the foliage of leaves. The material plays with opacity and translucence, offering glimpses in and out of the stadium. Its innovative skin is made of a Teflon-coated fiberglass membrane, or polytetrafluoroethylene (PTFE) fabric, fastened to a cable structure with parametric geometry. The facade is composed of 486 panels, over 26,000 square feet that were designed with computational solver software to streamline design and constructability.

Creative Concept

The façade design presented unique challenges as the architectural design team transitioned out of design and into the phases of detailing and prototyping. The site posed constraints at its location along North Meridian Road, as well as elevation changes. To the naked eye, the building assumes the form of a uniform single radius arc, however, its shape is a hexadecagon (16-sided). Poor soils also required complex engineering solutions for the structure.



◀ PTFE fabric, fastened to a cable structure with parametric geometry.



Retractable roof, Kufstein

Retractable roof, fortress Kufstein
Kugel + Rein Architekten und Ingenieure

The inner courtyard can be covered with a retractable textile roof. In good weather events are to take place under the open skys, in the event of rain the 2000 sqm roof can be closed in 4 minutes.

Completion: May 2006, Client: Stadtwerke Kufstein

Retractable roof, fortress Kufstein In the narrow northern Valley of the Inn the fortress of Kufstein had been erected as a defence fortification during the Middle Ages. Today it attracts a great amount of tourists. In the 1990's because of the overgrowing vegetation, parts of the historic building structure were close to decay. Therefore in 1997 the "Top City Kufstein" was founded to reactivate the fort and put in on the market. Besides of the gradual restauration, the businesses food and open air events became established, especially in the south-

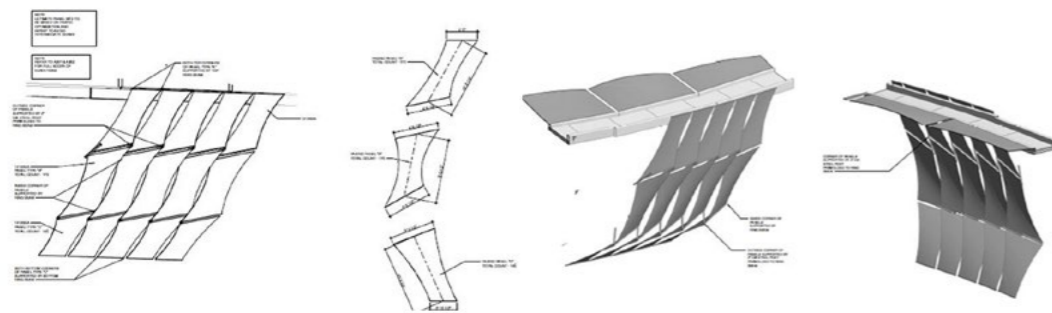
ern courtyard of the Josefsburg. Simultaneously by the fact of having more and more high quality events, the risk for ticket cancellations grew because of unpredictable weather conditions: The result was financial loss. Therefore the idea of a mobile shelter in the case of rain arose, protecting as big an area of the courtyard as possible. Further requirements were set by the officials for landmark sites not allowing any kind of anchorage into the existing fort. At the same time any new structure was not supposed to interfere with the visual appearance of the location. To comply with these facts, the designers developed a delicate, central cable structure. A membrane located in its center can be unfolded during bad weather conditions, similar to a huge umbrella. Covering a 2,000 sqm area, the umbrella can be opened or closed within 4 minutes.

Retractable roof, fortress Kufstein The bearing structure for the membrane covers a circular floorplan, consisting at the outside of a polygonal pressure ring, not dissimilar to a 52 m diameter "bicycle wheel", composed

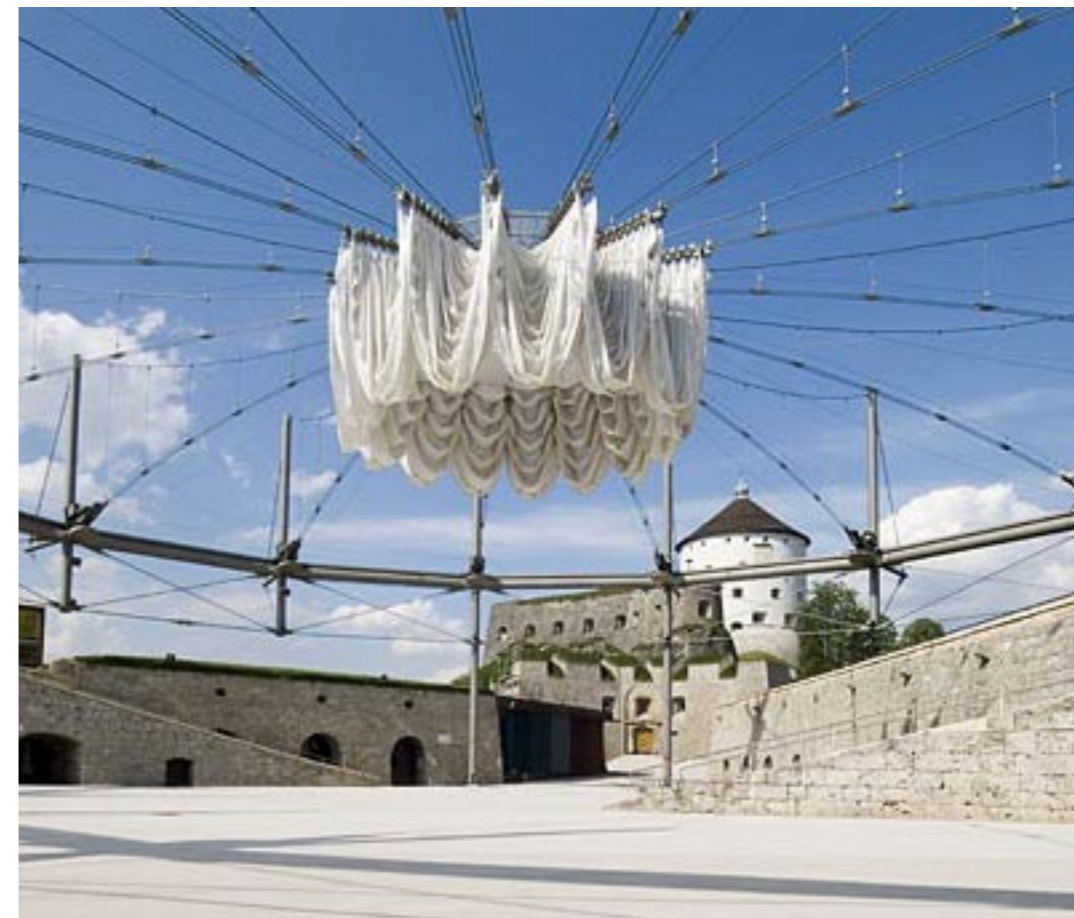
Experience
This strategic new location of the Grandstand to the southwest corner of campus will draw fans across the campus to alleviate circulation issues. The new 8,125-seat stadium nestles into its new location within

Flushing Meadows Corona Park and the trees along the edge of the campus. The stadium and its surrounding context are designed with an abundance of fan amenities, creating a relaxed, park-like setting [4]

▲ USTA Grandstand Stadium, New York, 2016



◀ The facade is composed of 486 panels, over 26,000 square feet that were designed with computational solver software



◀ unfolding membrane roofing



of 15 equal segments. In its nodal points the ring is supported by 15 columns, located at the borderline of the courtyard just in front of the casemates. Within the pressure ring, 15 upper and lower spoke cables are running in radial direction, connected by vertical wires to a crescent-shaped geometry. The upper spoke cables are fixed at the top end of the columns, the lower at the nodes of the pressure ring, composing a hub in its center. The bicycle wheel is an efficient, highly prestressed bearing structure, that besides of the wind load, brings vertical loads only to the foundations. Because of the landmark site requirements not allowing the columns to be founded on the casemates, 5 of the 15 columns are constructed as floating columns, suspended by 30 crossing diagonal cables. At the lower end of the floating columns a circumferential ringcable shorts the traction at the top of the columns via brackets. The columns together with the circular thrust ring appear similar to a "tiara", floating above the courtyard.

▲ central hub and connected membrane belts

▼ convertible roof with spanned membrane



4 Koncepce zastřešení

Koncepce

Projekt je zaměřen na zastřešení tenisového stadionu na ostrově Štvanice v Praze. Jedná se o lehké membránové zastřešení velkého centrálního stadionu a přidruženého malého semifinálového dvorce.

Konstrukce je založena na principu dvou vzájemně propojených radiálních kruhů, složených z vnějšího prstence membránových segmentů a z centrálního pohyblivého zastřešení. Prstenec obvodových membrán je tvořen segmenty vycházejících ze základního tvaru kuželové plochy (pagody). Tvar membránové konstrukce je stabilizován pomocí ocelových rámových sloupů umístěných po vnějším obvodu stadionu a radiálních ocelových lan. Prstenec obvodových membrán vytváří obvodový vnější plášť a část vnitřního zastřešení. Centrální části prstenců

tvoří lehké pohyblivé membránové zastřešení, které se radiálně skládá do středu prstence.

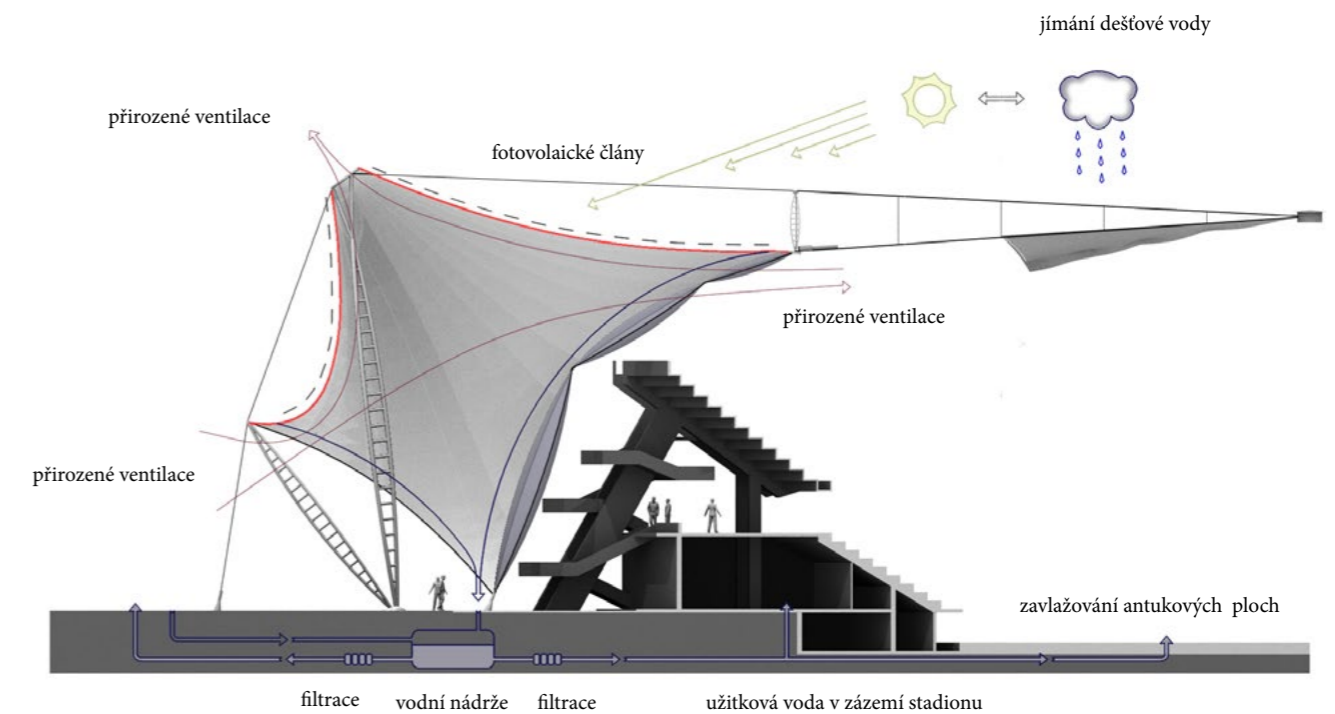
Koncepce zastřešení je zaměřena na trvalou udržitelnost provozu stadionu a vytvoření ostrovního nezávislého energetického systému. V ploše membránového zastřešení jsou integrovány flexibilní fotovoltaické články, které produkují elektrickou energii pro provoz stadionu.

Dešťová voda z plochy zastřešení se jímá a následně využívá jako užitková voda při údržbě antukových kurtů a pro další provozní potřeby v areálu stadionu.

Zastřešení dále umožňuje přirozenou ventilaci vzduchu uvnitř stadionu.

Chrání sportovce a diváky před deštěm či ostrým letním sluncem a konstrukci stadionu před další degradací v důsledku nepříznivých klimatických podmínek.

Schéma udržitelnosti stadionu



4

- popis koncepce zastřešení

- schéma

Fyzický model

Hledání formy membránového zastřešení pomocí fyzického modelu se osvědčilo jako nejlepší přístup k modelování membránových konstrukcí. Jedná se o hledání vizuálně přitažlivé a zároveň funkční plochy dvojí křivosti.

Jako materiál nahrazující PTFE membránu je použita flexibilní textilie, která má srovnatelnou průtažnost v obou směrech. Stojky jsou vyrobeny z bukové kulatiny. Celá konstrukce je vyplněna pomocí bavlněného provázku. Model je vytvořen v měřítku 1:100

▼ Finální pracovní model zastřešení stadionu na nštvanici



5

- Hledání formy membrán pomocí fyzických modelů
- Převod formy do PC softwaru



► Model stadionu
M 1:100



► Počátky hledání
formy zastřešení



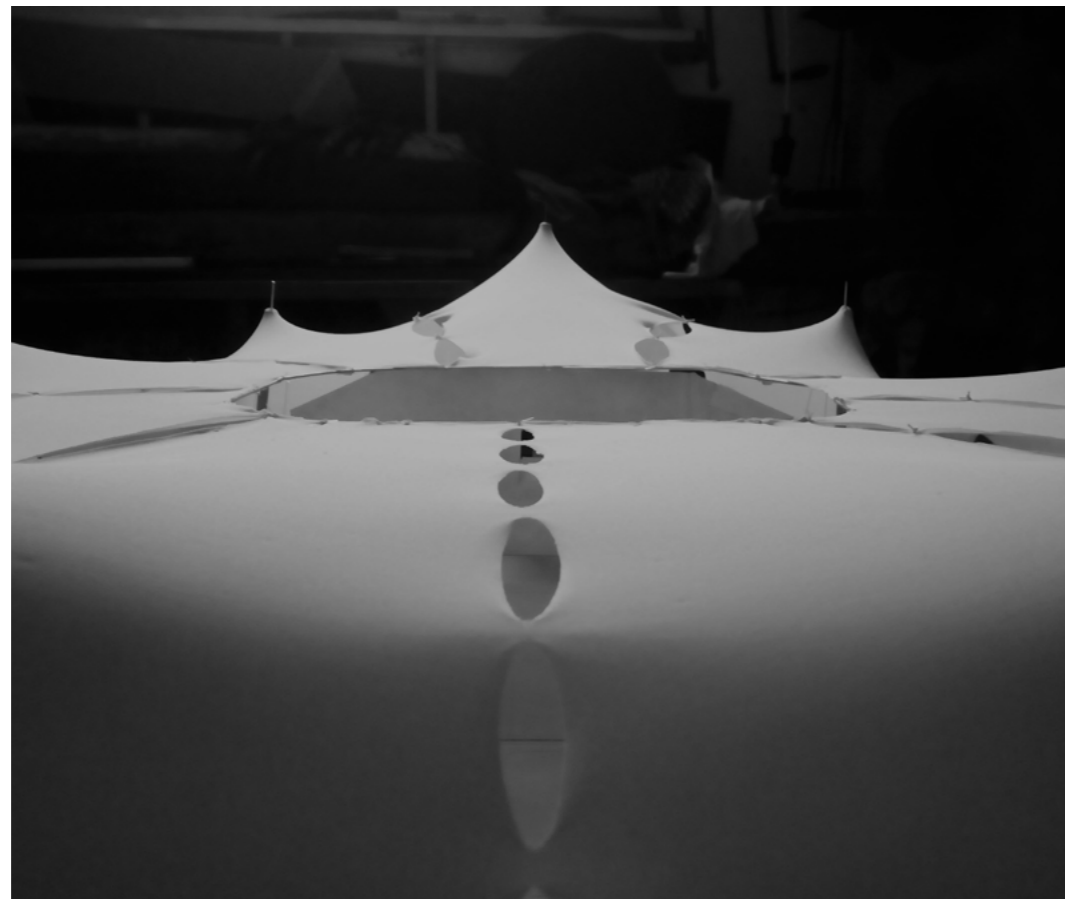
◀ Zahájení modelování zastřešení přesahující přes okraj stadionu a tím vytvářející obvodový plášť



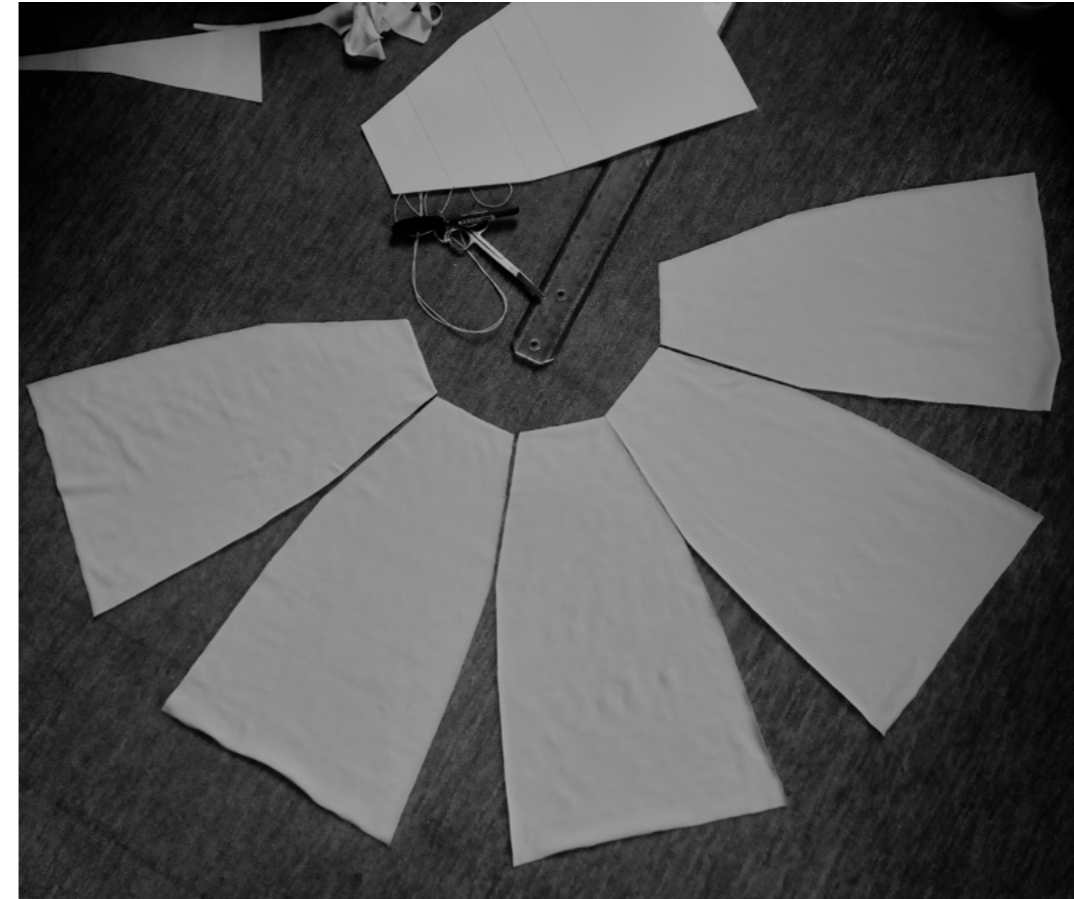
◀ Interiérový pohled



► Model stadionu M 1:100 hotová 1. verze zastřešení



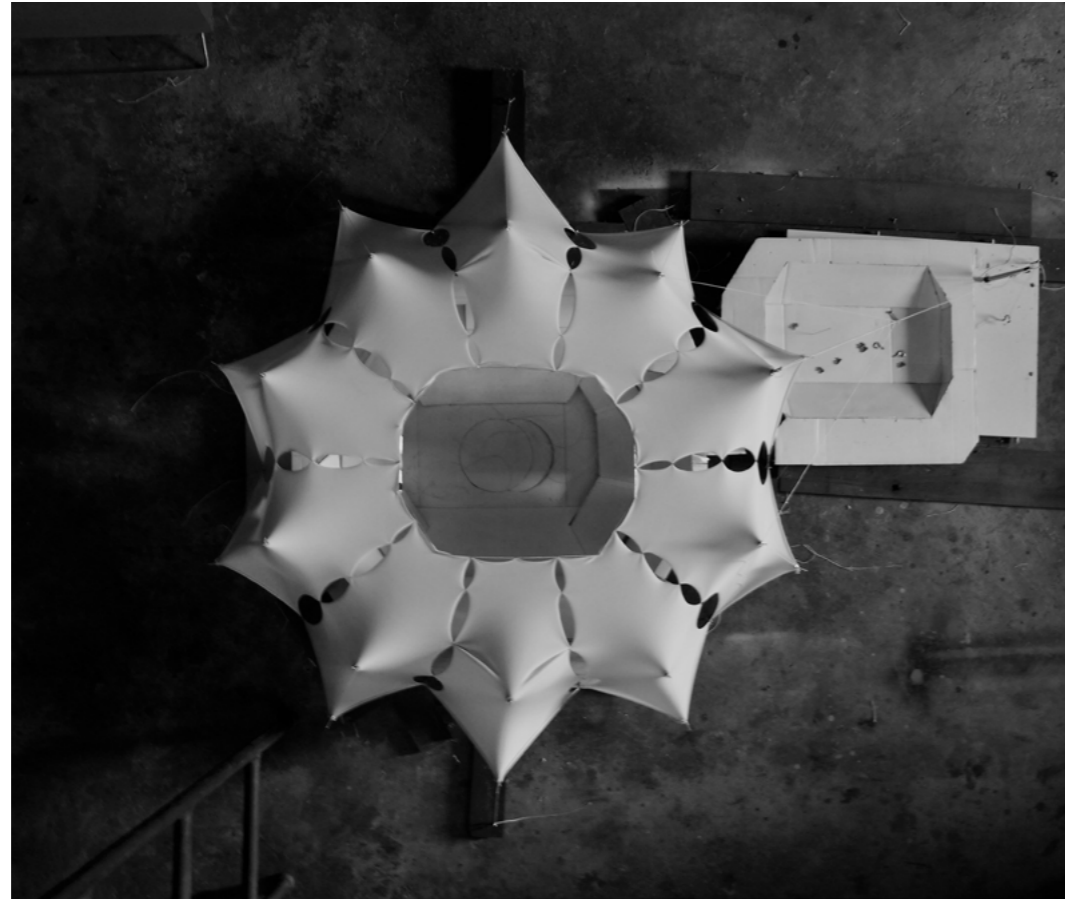
► detailní záběr



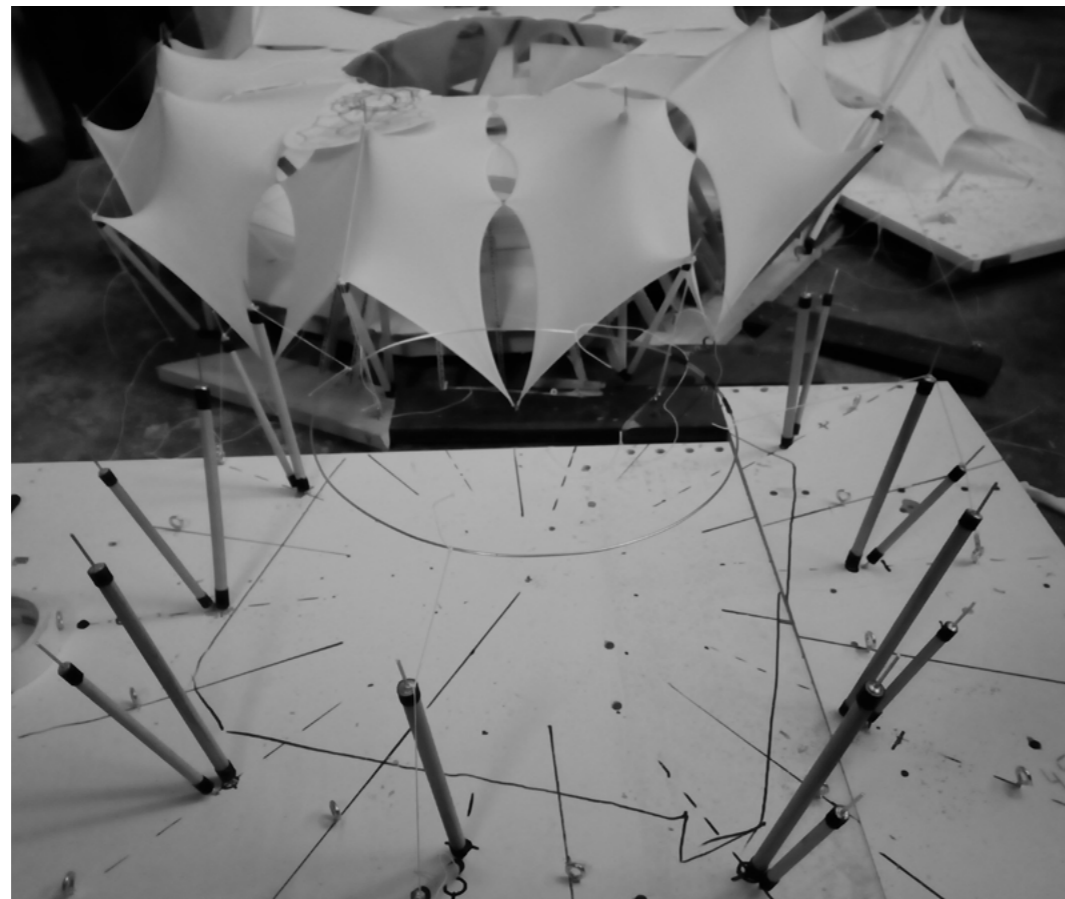
◀ Vytvoření nových segmentů s přesnými rozměry pro sjednocení formy



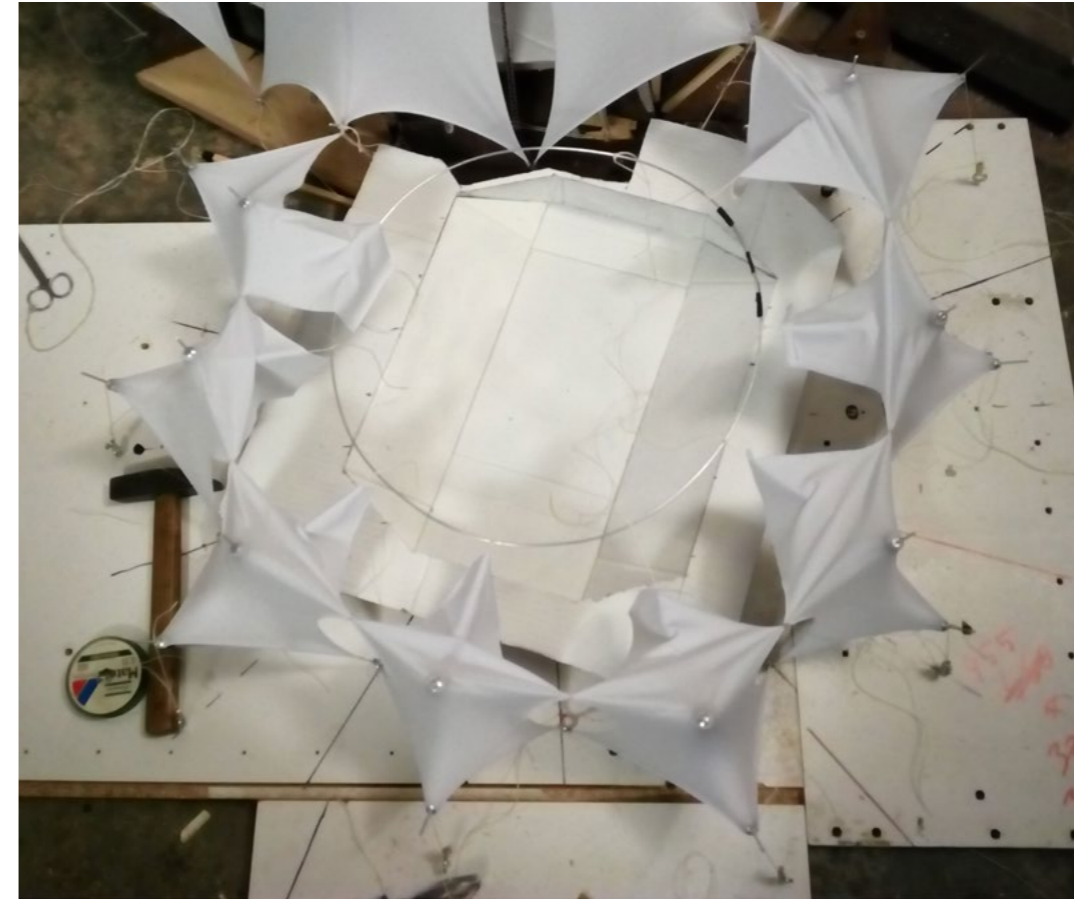
◀ přemodelování konstrukce



► dotvoření upravené formy přes centrální dvorec



► rozestavění stojek okolo semi-finálového dvorce



◀ zakrytí semi-finálového dvorce membránou



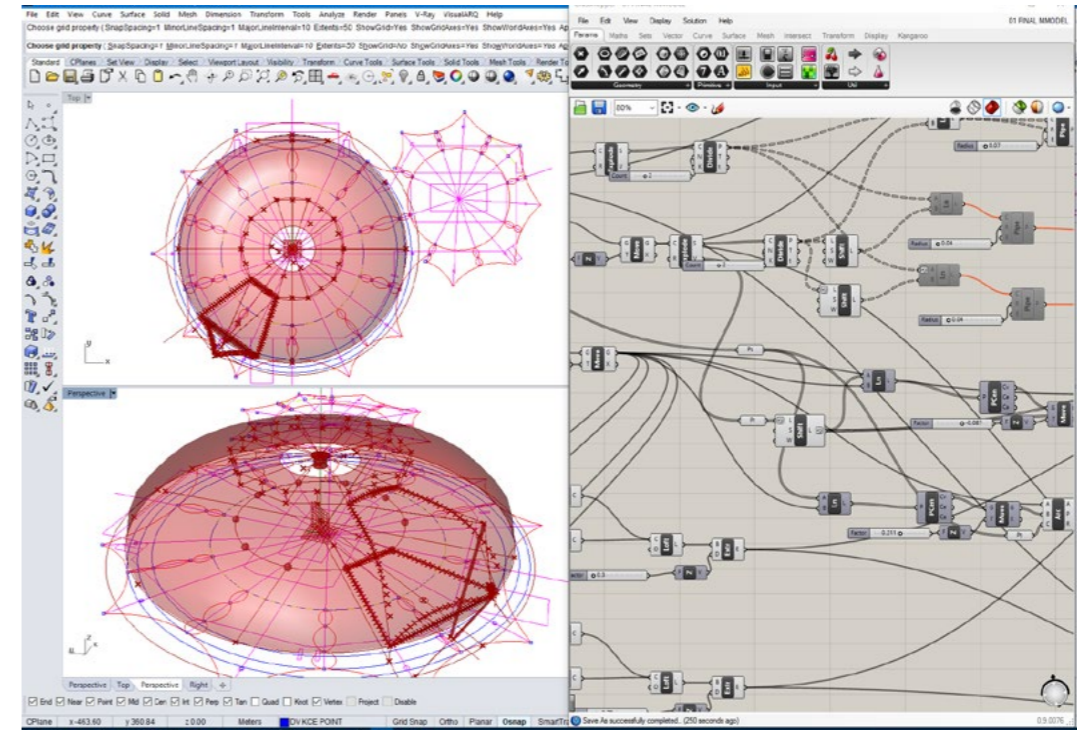
◀ výsledek fyzického pracovního modelu



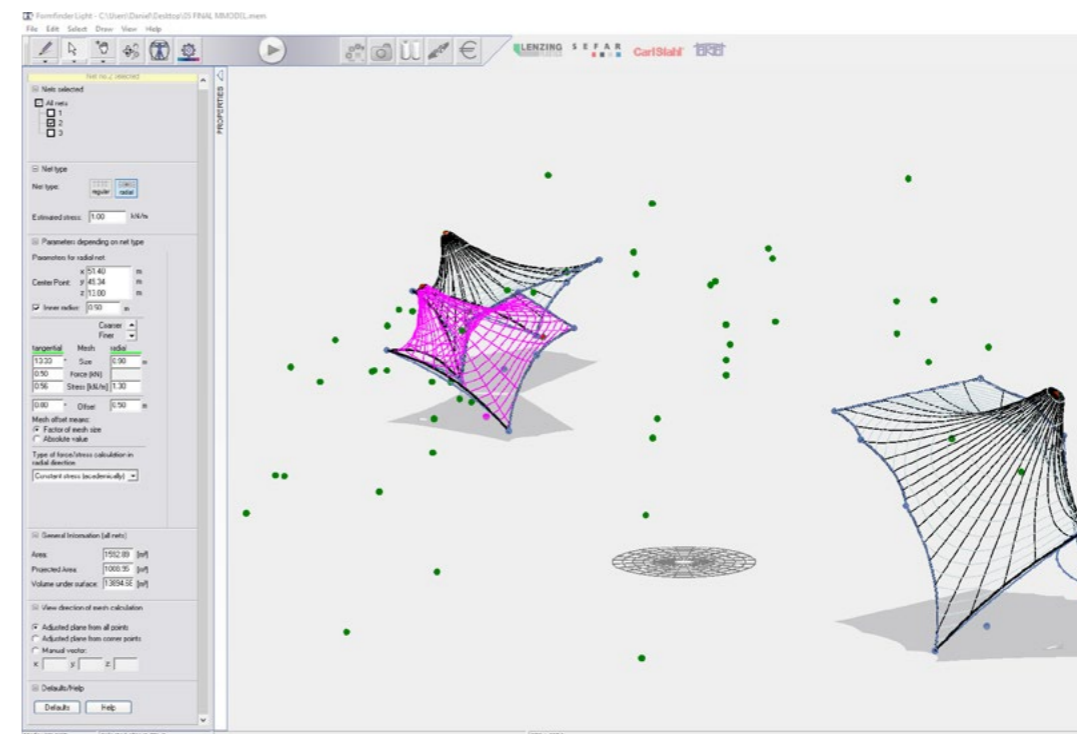
PC Software

Pro tvorbu membránových ploch je použit software Rhinoceros_grasshopper pro parametrický návrh styčných bodů membrán sloupů a lan. Pro vytvoření membránových ploch tvaru pagody je použit

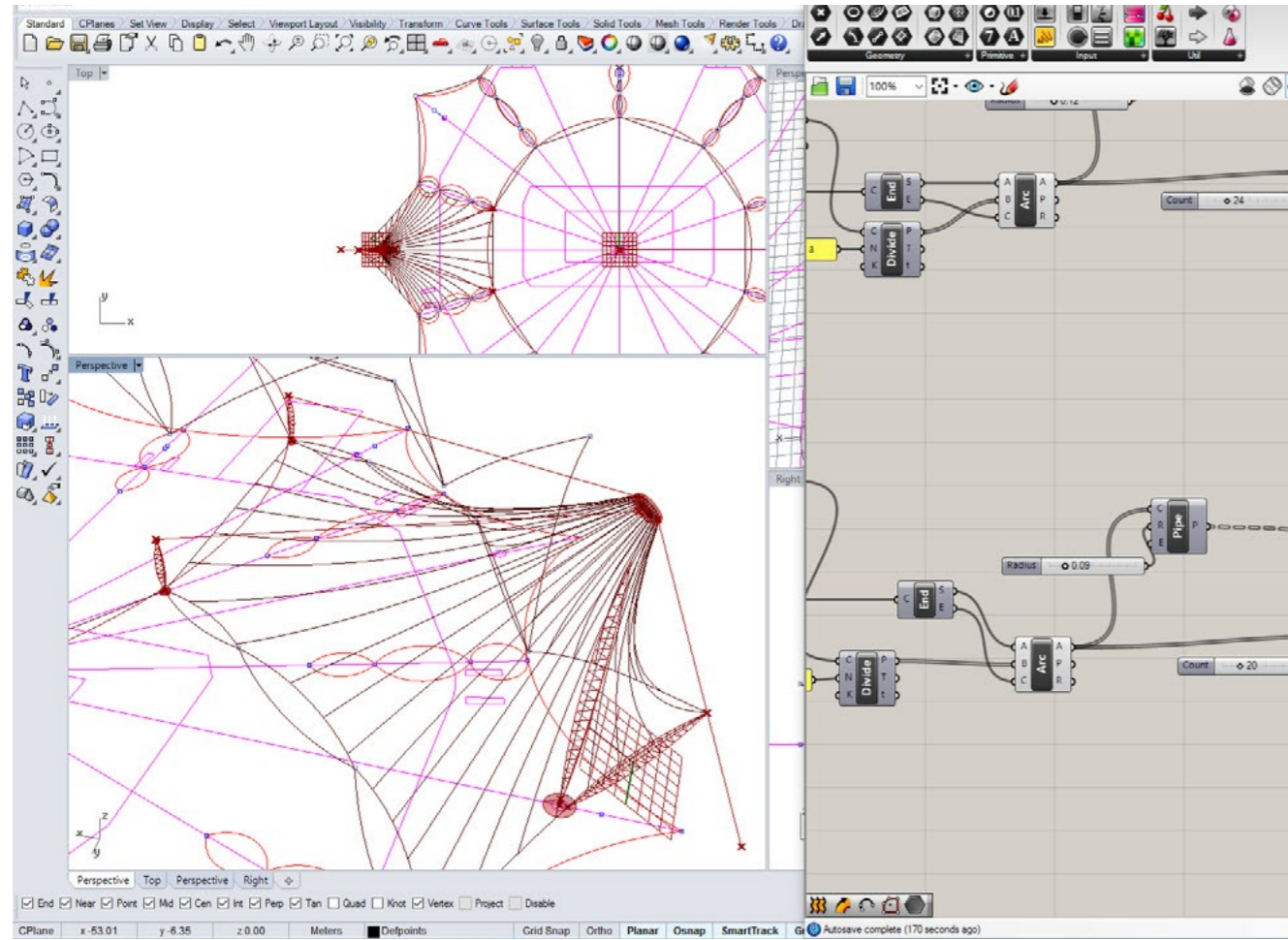
software Formfinder, který je vyvinut pro jednoduché a přesné modelování membránových ploch. V softwarech dochází k jemným úpravám tvarů a jejich následné použití ve výkresové dokumentaci a vizualizaci projektu.



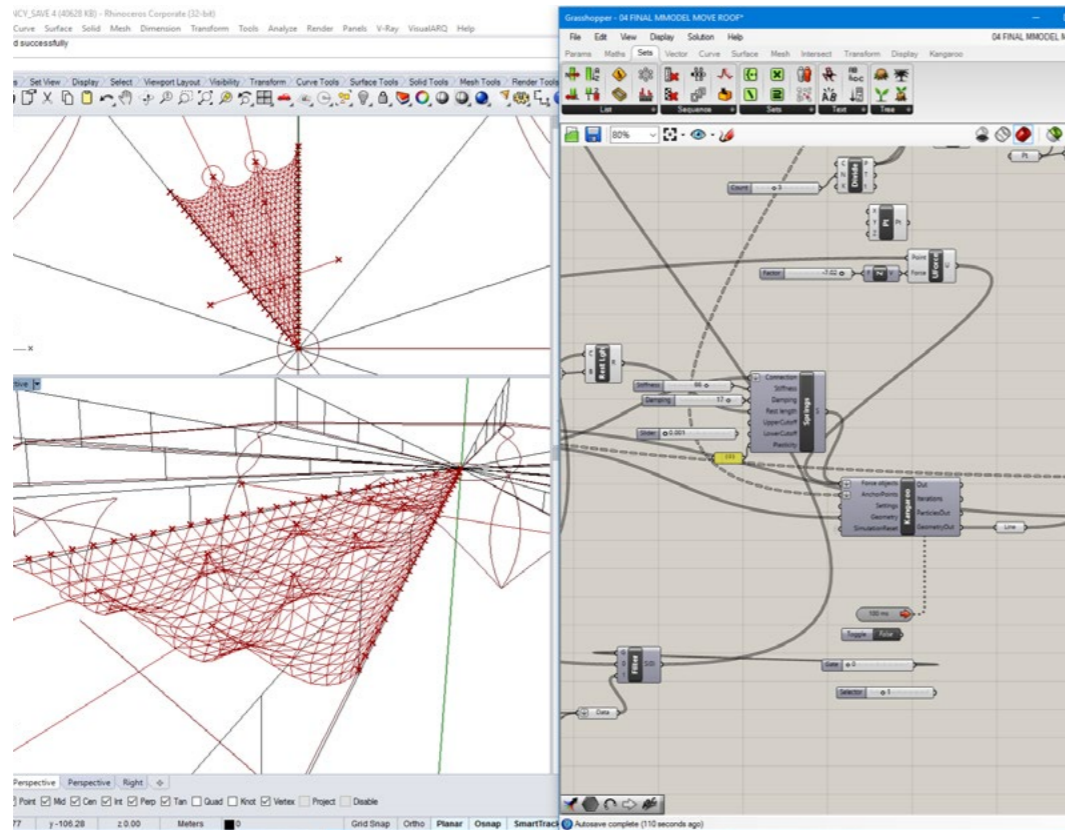
◀ Rhinoceros-grasshopper, úprava formy



◀ Formfinder, tvorba finálních membránových segmenů



▲ Rhinoceros grasshopper modelování tlačných a tažených prvků (sloupy a lana)



► Rhinoceros grasshopper, tvorba středové mobilní membrány

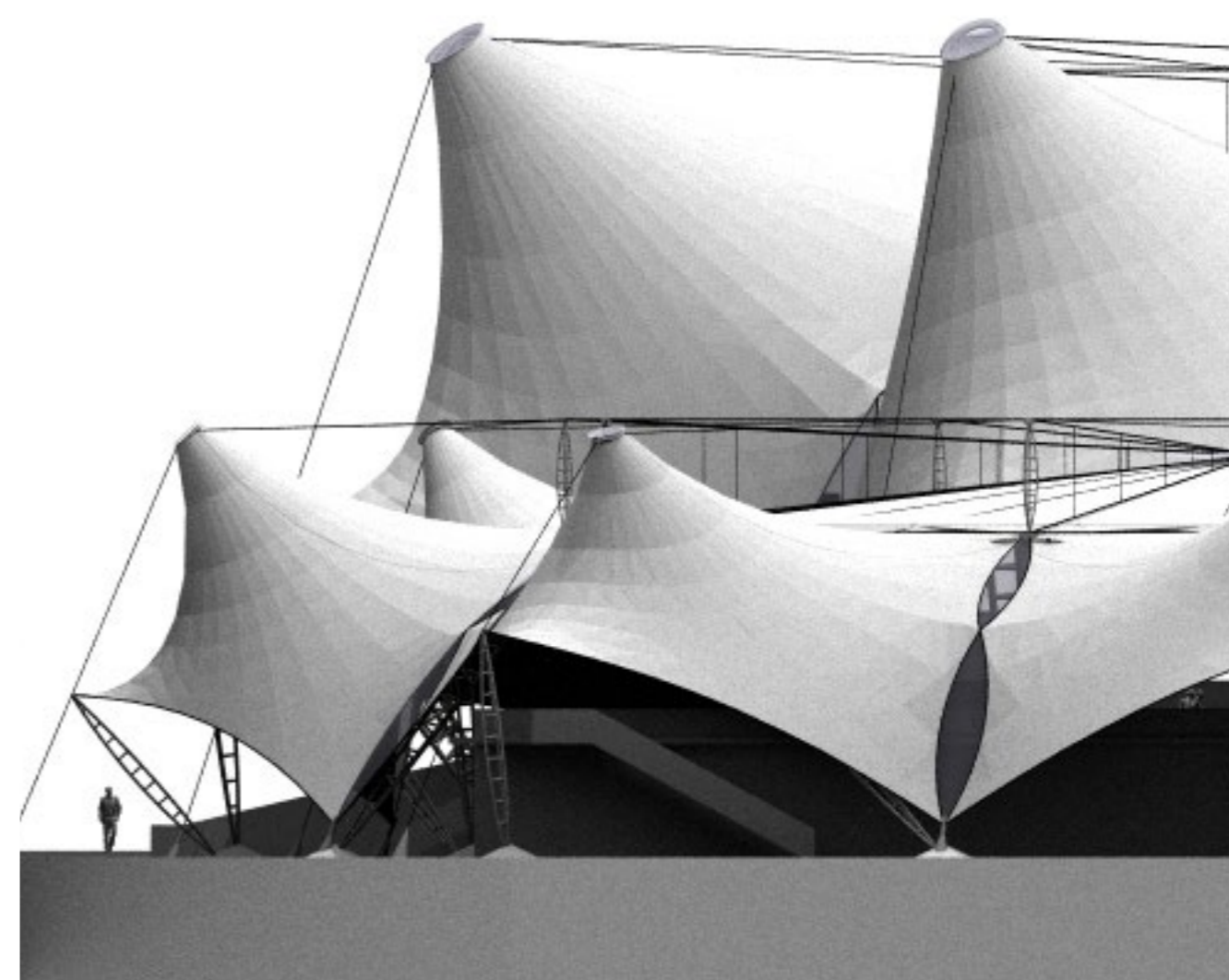
6 Výkresová dokumentace

Úvod

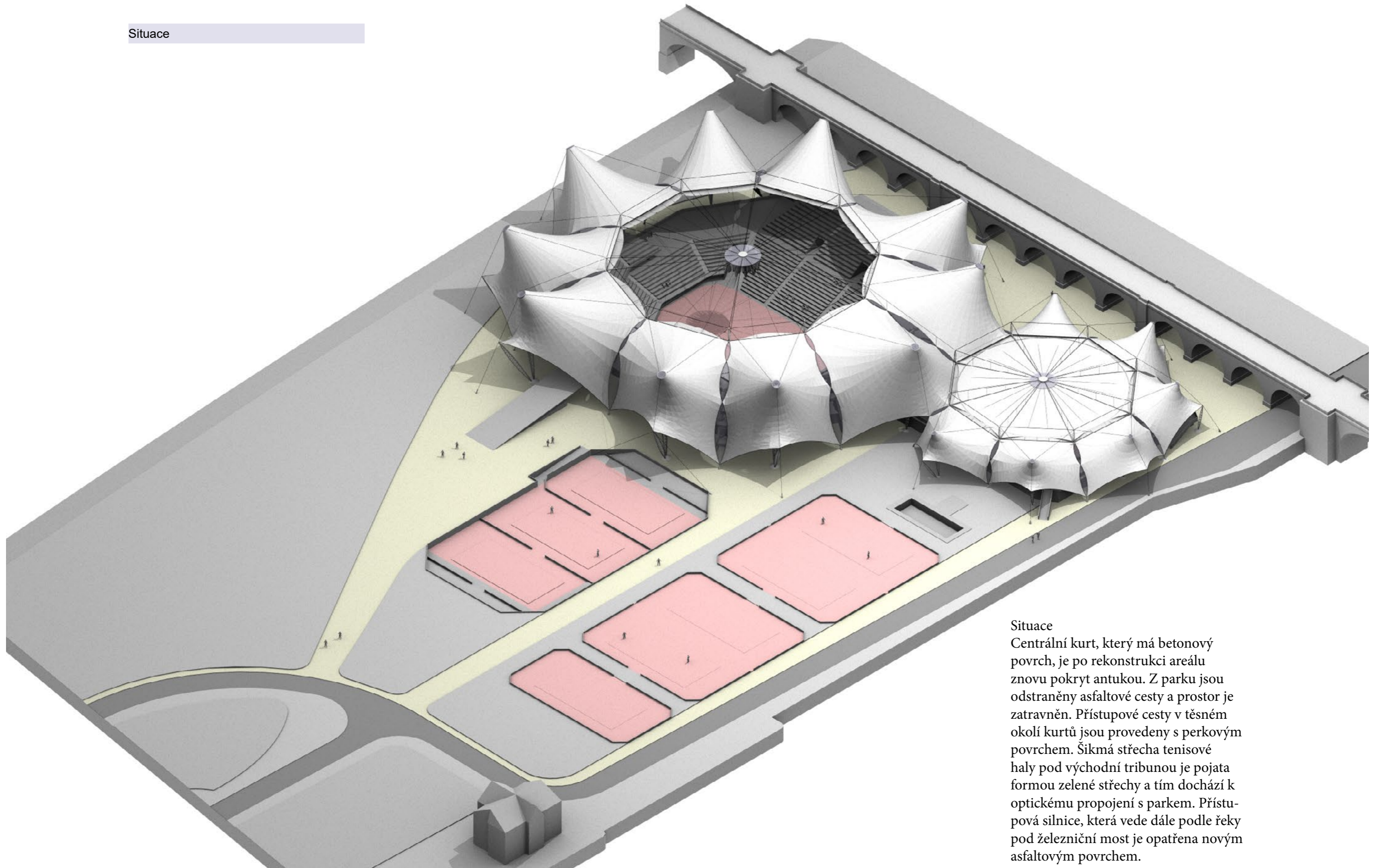
Tato studie se zabývá primárně zastřešením centrálního a menšího „semifinálového“ kurtu na ostrově Štvanice v Praze. S tím je spojena také úprava povrchu centrálního kurtu a nejbližšího okolí areálu. Dalším a neopomenutelným cílem rekonstrukce je zajištění standardu trvalé udržitelnosti z hlediska šetrnosti k životnímu prostředí.

6

- Úvod
- Situace, Půdorysy, Řezy, Pohledy
- Materiálové řešení
- Schéma výstavby (segment)
- Detaily konstrukce
- Perspektivy, zákres do fotografie



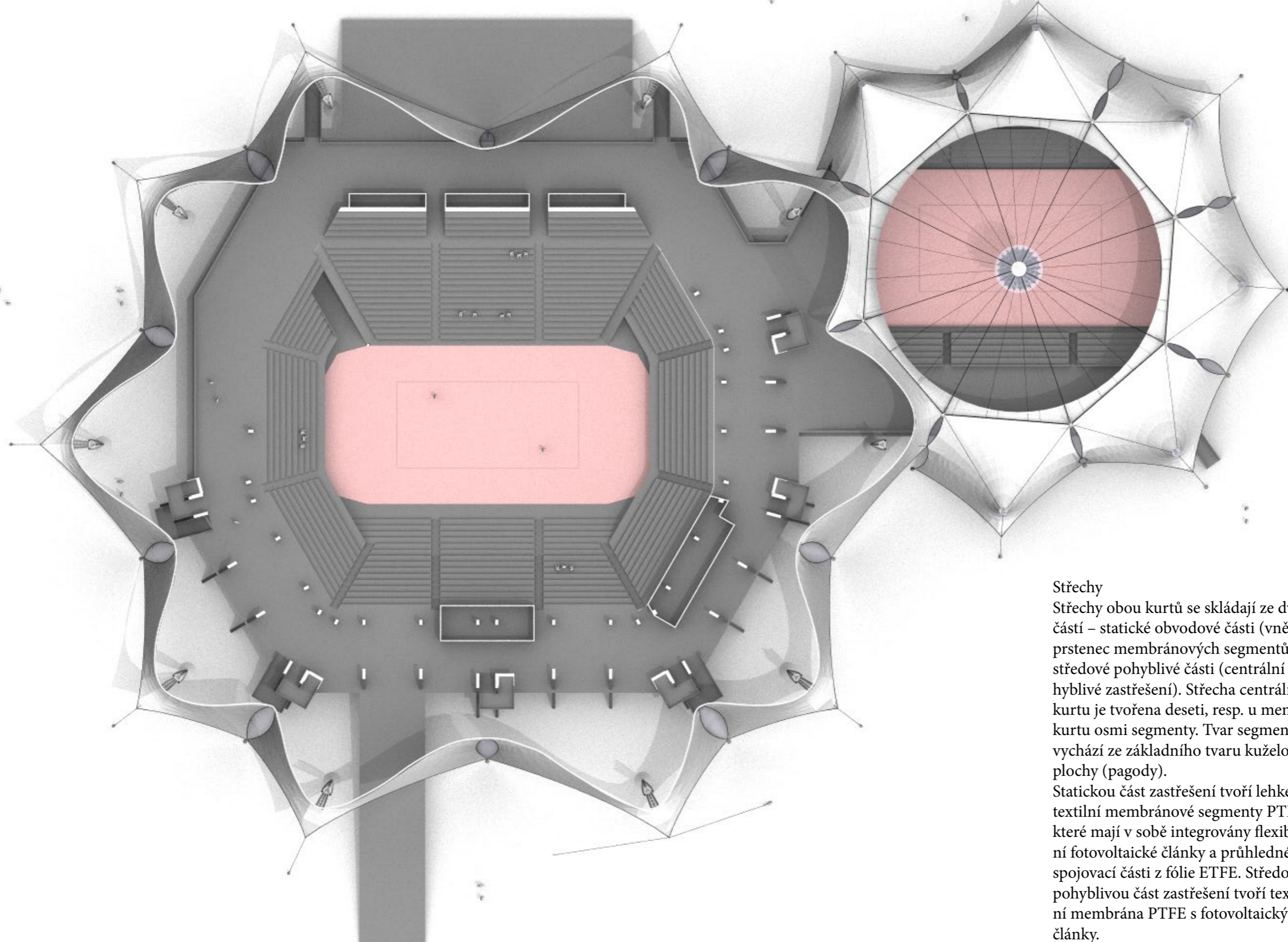
Situace



Situace

Centrální kurt, který má betonový povrch, je po rekonstrukci areálu znovu pokryt antukou. Z parku jsou odstraněny asfaltové cesty a prostor je zatravněn. Přístupové cesty v těsném okolí kurtů jsou provedeny s perkovým povrchem. Šikmá střecha tenisové haly pod východní tribunou je pojata formou zelené střechy a tím dochází k optickému propojení s parkem. Přístupová silnice, která vede dále podle řeky pod železniční most je opatřena novým asfaltovým povrchem.

Půdorysy



Střechy

Střechy obou kurtů se skládají ze dvou částí – statické obvodové části (vnější prstenec membránových segmentů) a středové pohyblivé části (centrální pohyblivé zastřešení). Střecha centrálního kurtu je tvořena deseti, resp. u menšího kurtu osmi segmenty. Tvar segmentů vychází ze základního tvaru kuželové plochy (pagody).

Statickou část zastřešení tvoří lehké textilní membránové segmenty PTFE, které mají v sobě integrovány flexibilní fotovoltaické články a průhledné spojovací části z fólie ETFE. Středovou pohyblivou část zastřešení tvoří textilní membrána PTFE s fotovoltaickými články.

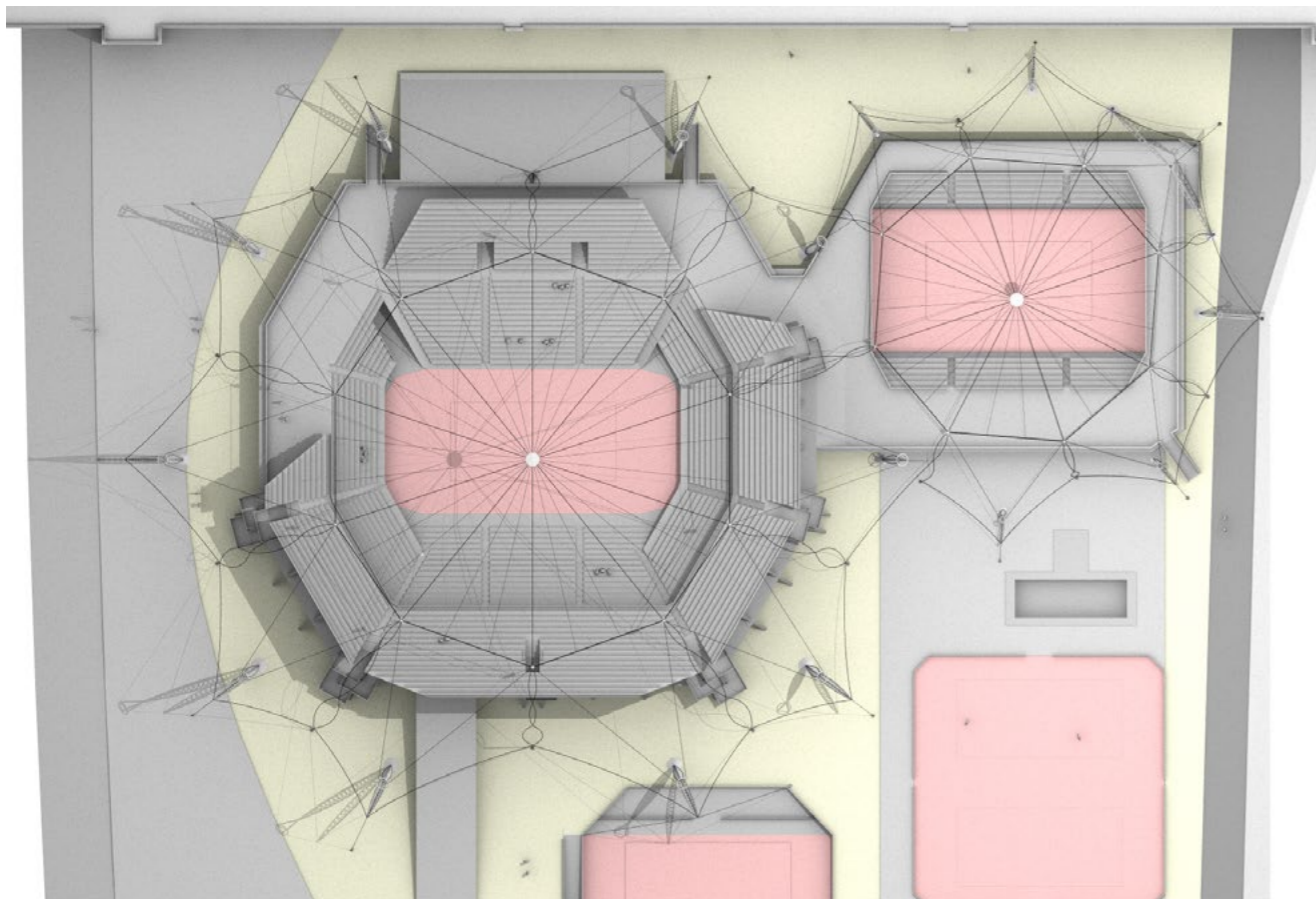
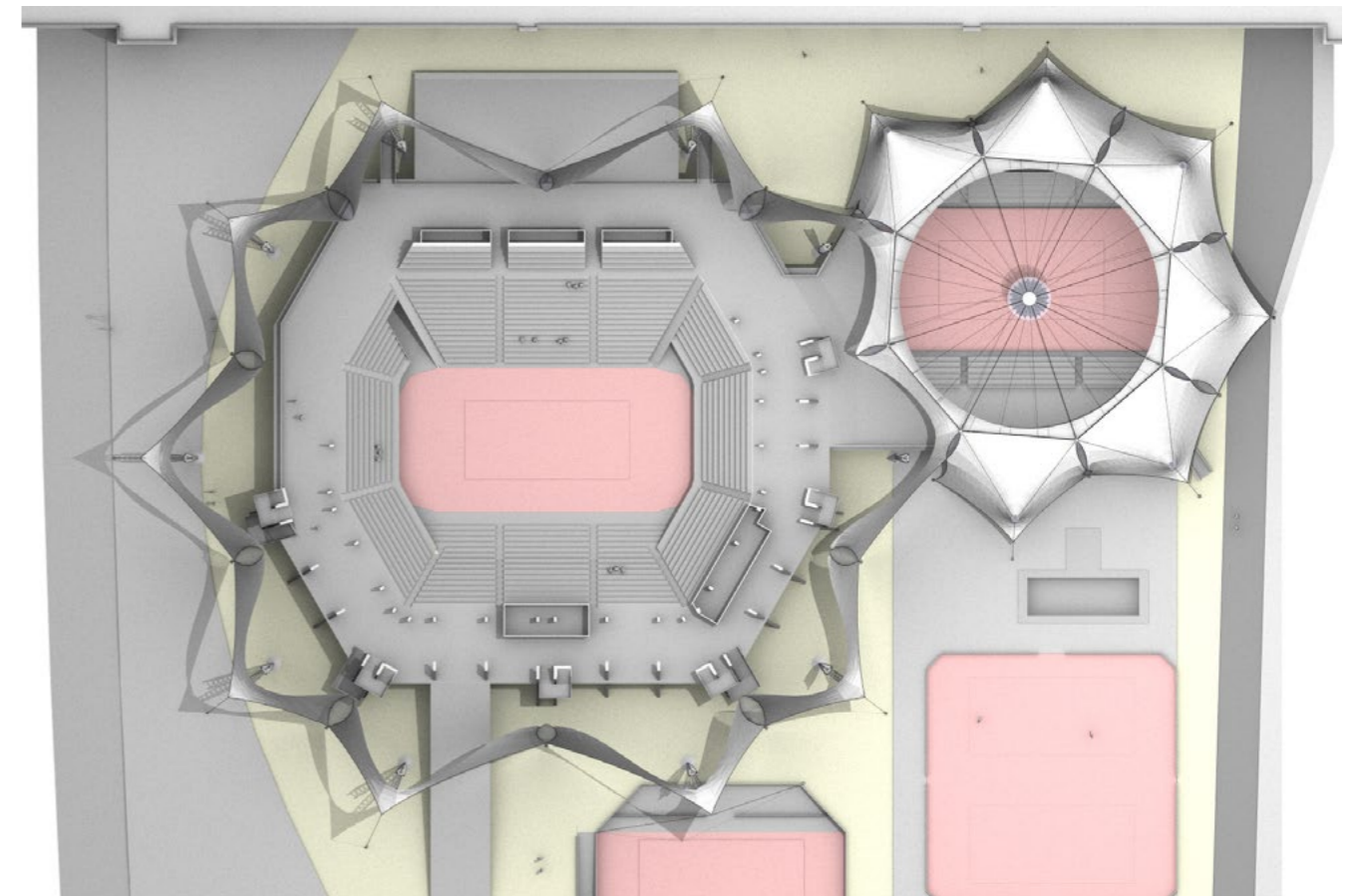
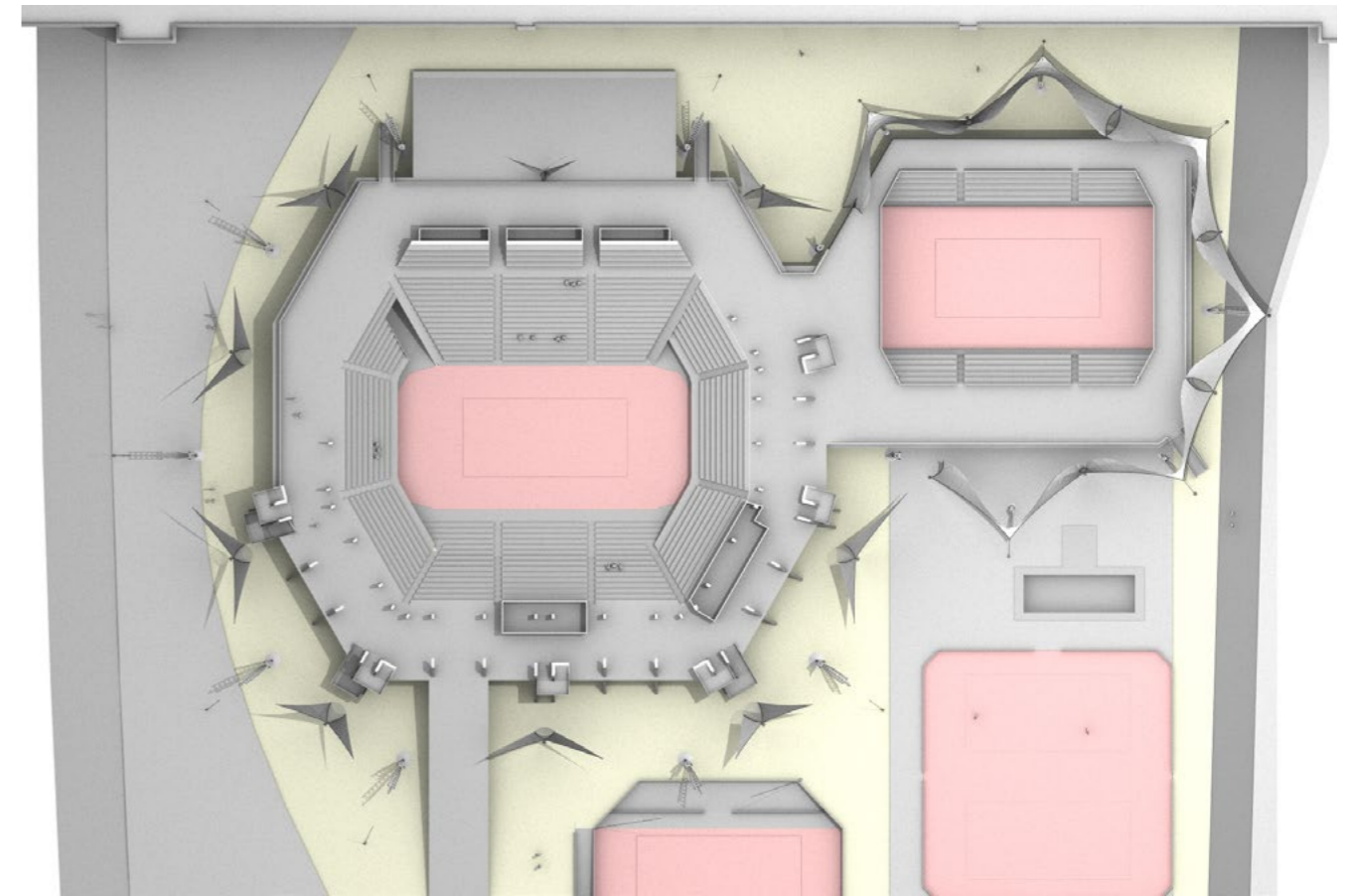
Střecha je vypnuta nad každým z kurtů soustavou lan zavěšených na ocelových příhradových sloupech. Způsob zavěšení nepřekáží volnému pohybu pod střechou i na nejvyšších místech tribun. Oba kurty jsou střechou propojeny na jižní straně areálu.

Pohyblivá středová část střechy je zavěšena na radiálním lanovém systému. Membrána se radiálně skládá do středu prstence pod polykarbonátovou deskou. Ta zčásti chrání membránu proti povětrnostním vlivům. Roztažení pohyblivé střechy se provádí pomocí vodících lan poháněných elektromotory. Pro centrální kurt je použito 10 elektromotorů, resp. pro semifinálový 8. Elektromotory pro zatahování střechy jsou ovládány synchronně z centrálního velínu pro každý kurt zvlášť. Finální vypnutí membrány pohyblivé střechy zajišťuje systém hydraulických zařízení. Výška nejvyšších bodů střechy u sloupů

► Púdorysný řez konstrukcí ve výšce 7m nad úrovní terénu

► Púdorysný řez konstrukcí ve výšce 11 m nad úrovní terénu

▼ Púdorys odhalené sloupové a lanové konstrukce



centrálního kurtu je 25 m nad zemí, výška šikmých sloupů nad zemí je 11 m. Výška nejvyšších bodů střechy u sloupů semifinálního kurtu je 14 m nad zemí. Statická část zastřešení obsahuje veškerá osvětlovací a ozvučovací zařízení.

Životní prostředí

Fotovoltaický systém instalovaný na membránových střechách zajistí spotřebu elektrické energie v areálu Štvanice. Přebytky elektřiny jsou dodávány do rozvodné sítě.

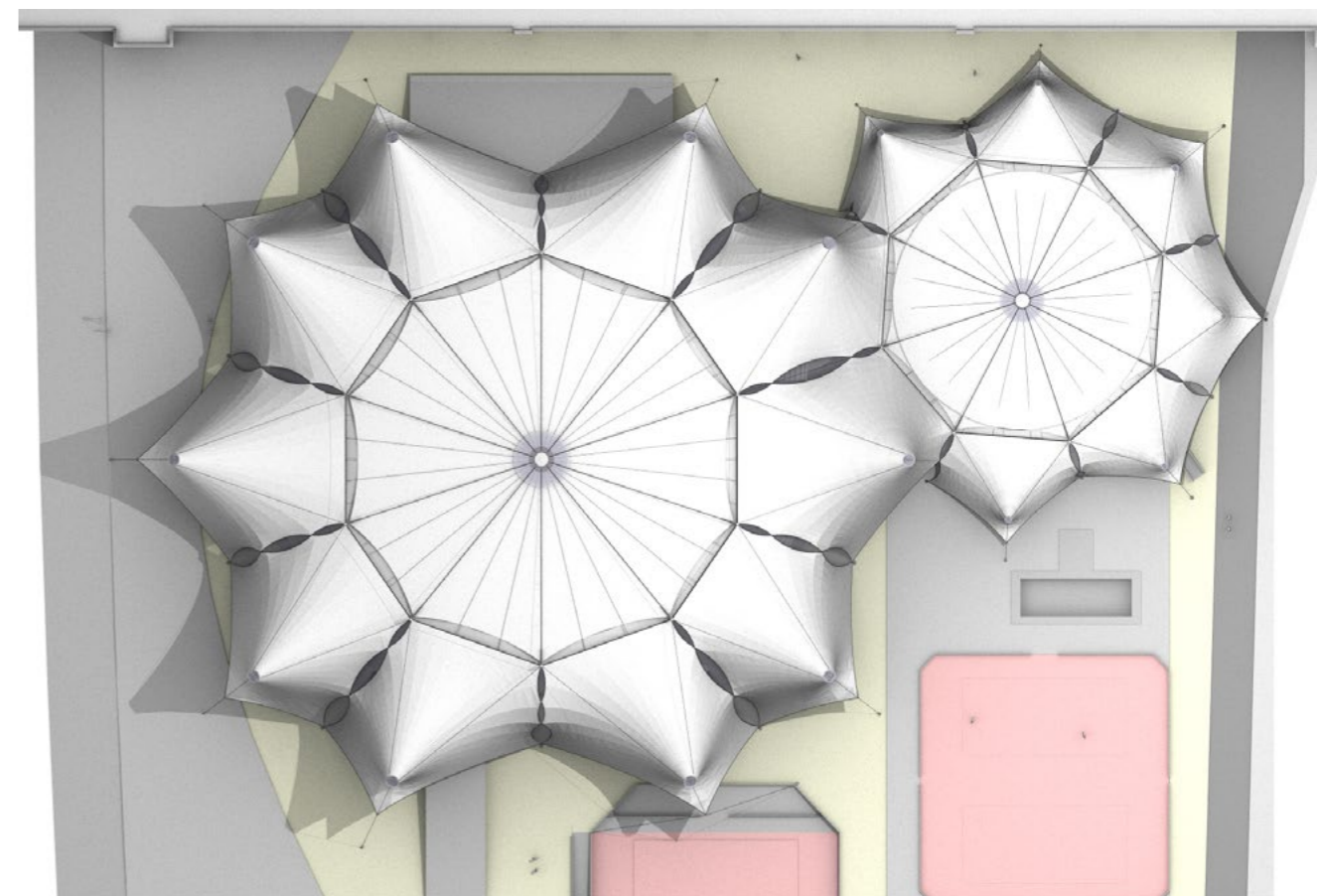
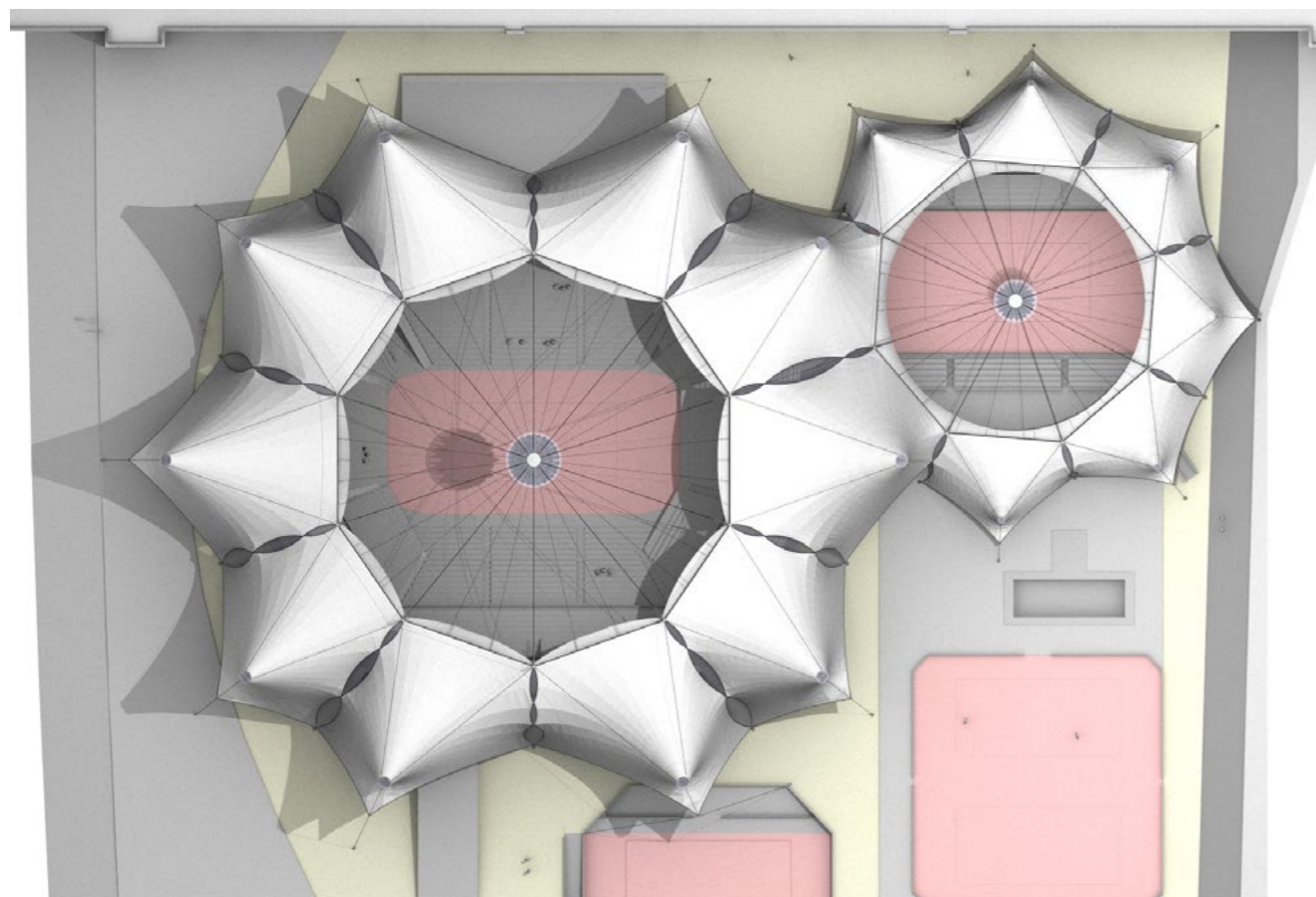
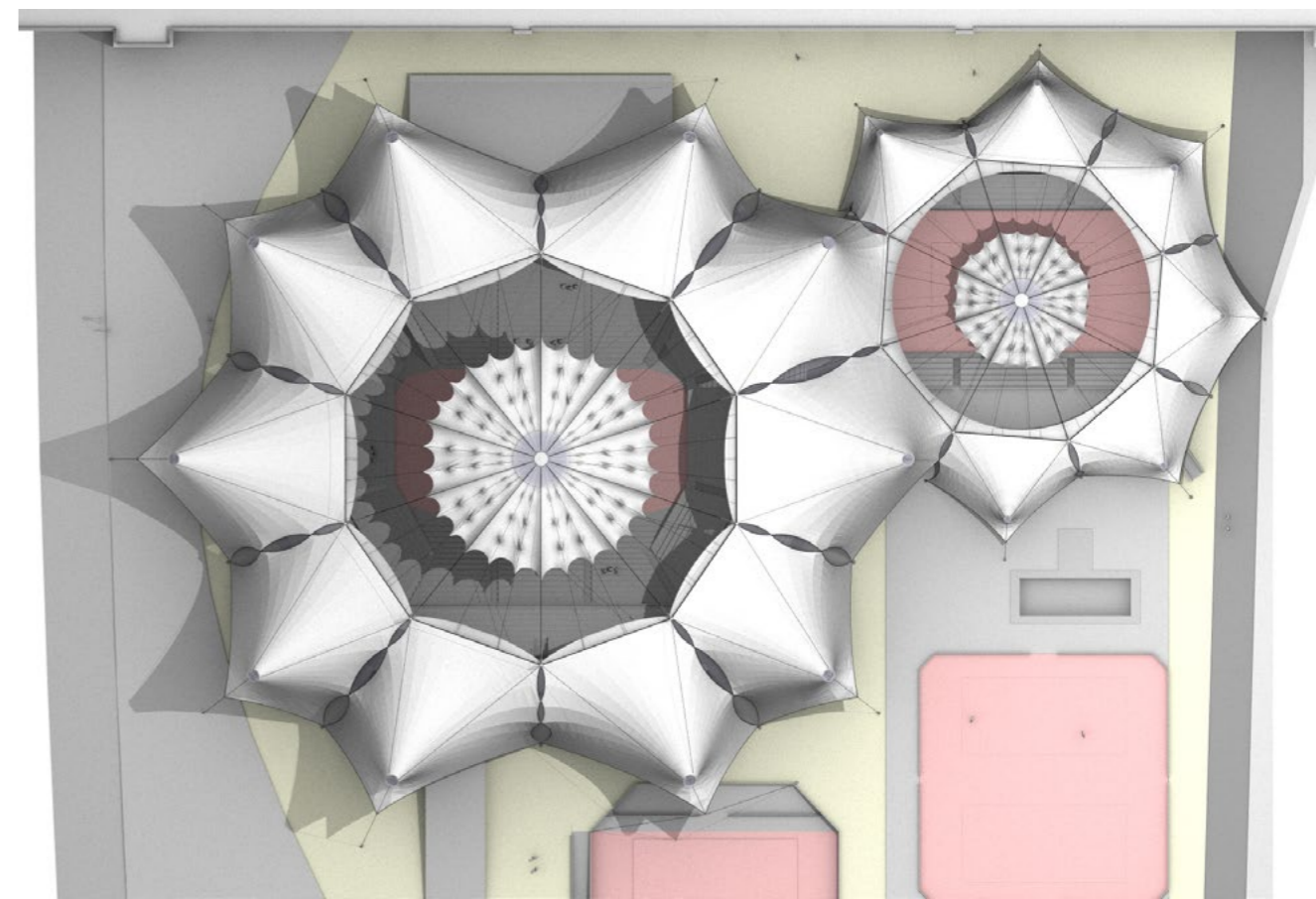
Dešťová voda z plochy zastřešení se jímá do nádrží umístěných v suterénu hlavního stadiónu, kde je umístěna též filtrace. Přefiltrovaná voda je následně využívána jako užitková voda při údržbě antukových kurtů a pro další provozní potřeby v areálu stadionu. Způsob zastřešení umožňuje při uza-

vření střechy přirozenou ventilaci vzduchu uvnitř stadionu, protože prostor mezi střechou a tribunou je otevřen. Střecha chrání sportovce a diváky před deštěm či ostrým letním sluncem a konstrukci stadionu před další degradací v důsledku nepříznivých klimatických podmínek.

► Půdorys membránových ploch, zachycení pohybu membrány při zatahování

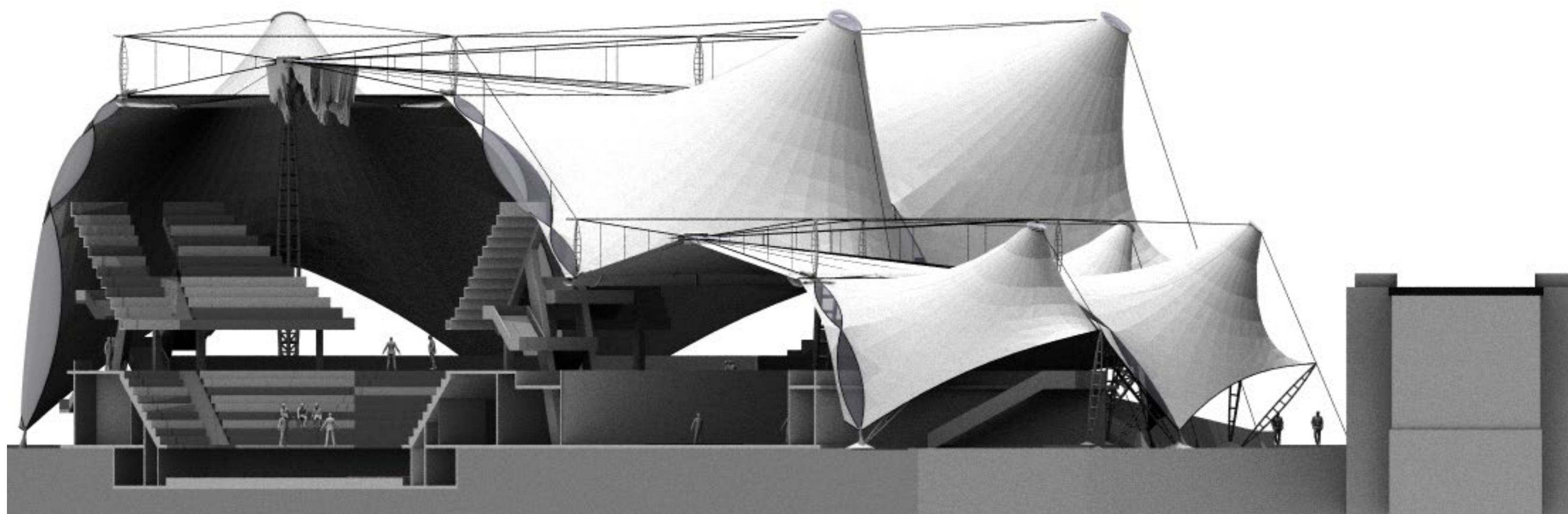
► Půdorys membránových ploch, celkové roztažení pohyblivé membrány

▼ Půdorys membránových ploch, pohyblivá membrána zatažena, uschována v centru prstence

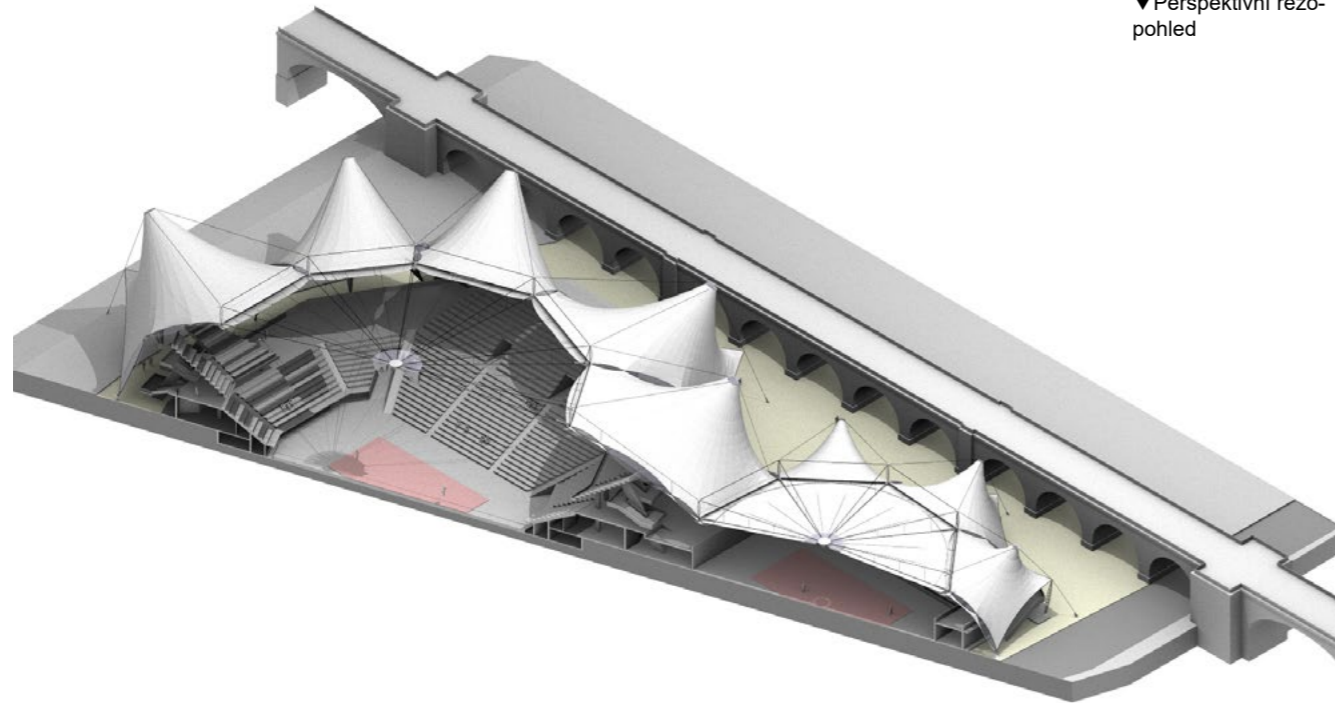


Řezpohledy

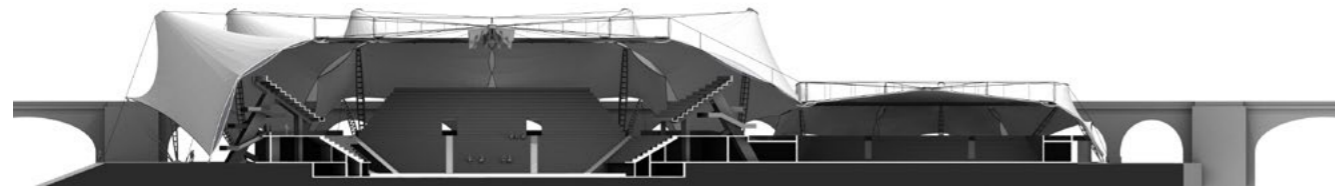
▼ Jižní pohled



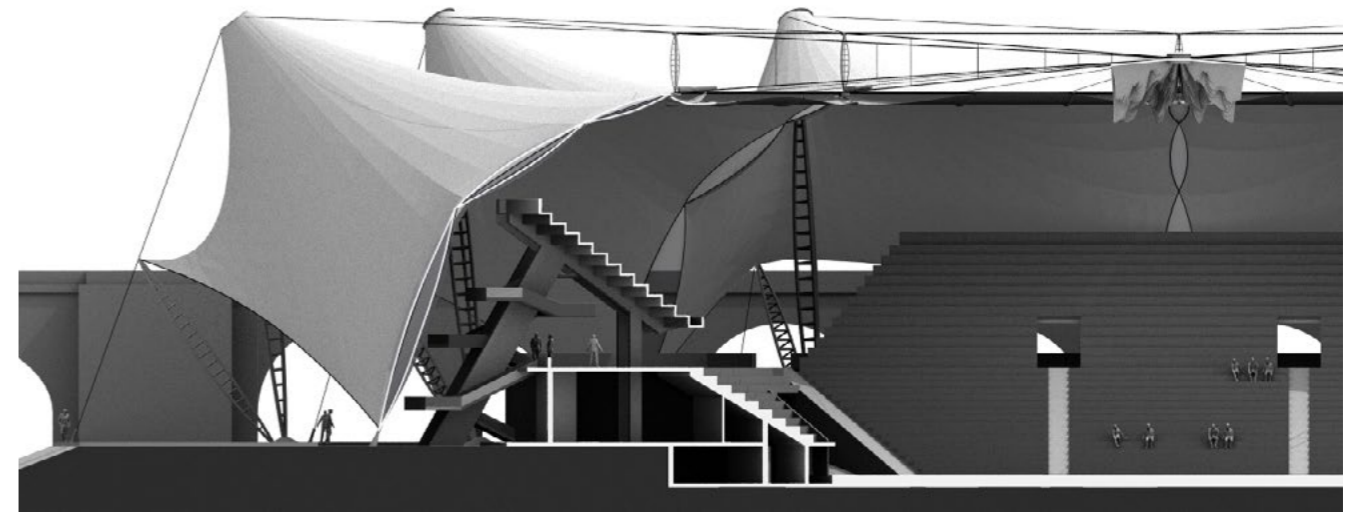
▼ Perspektivní řezopohled



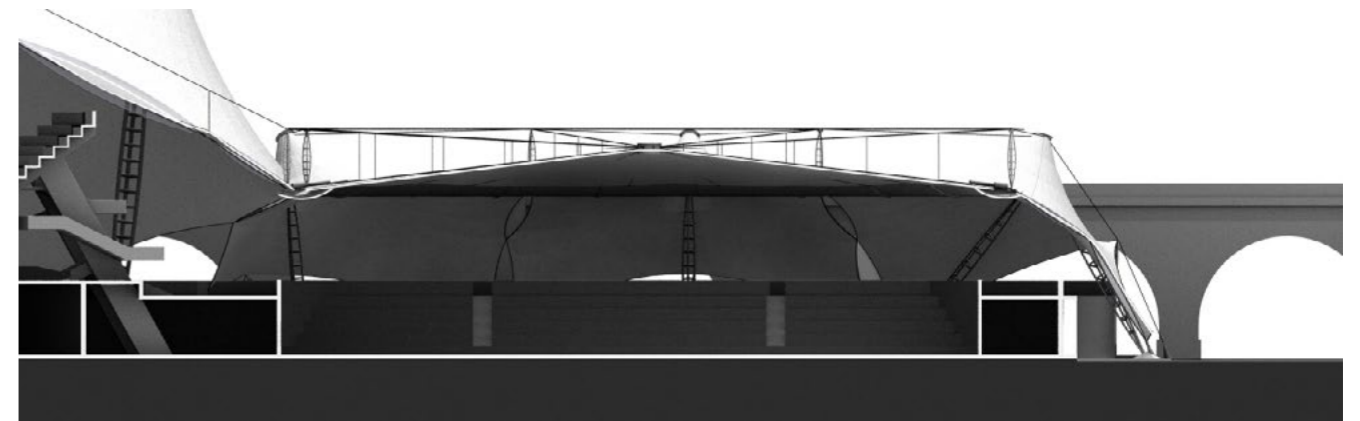
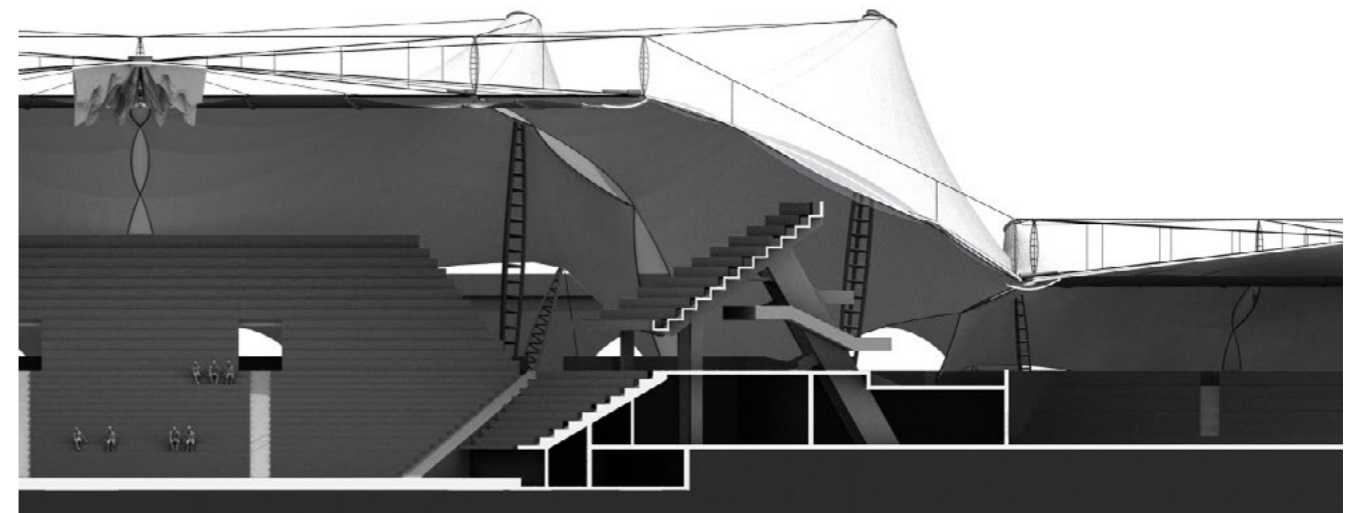
▼ A) Řezopohled kolmý na čelní tribunu



▼ B) Řezopohled kolmý na rovinu řezu

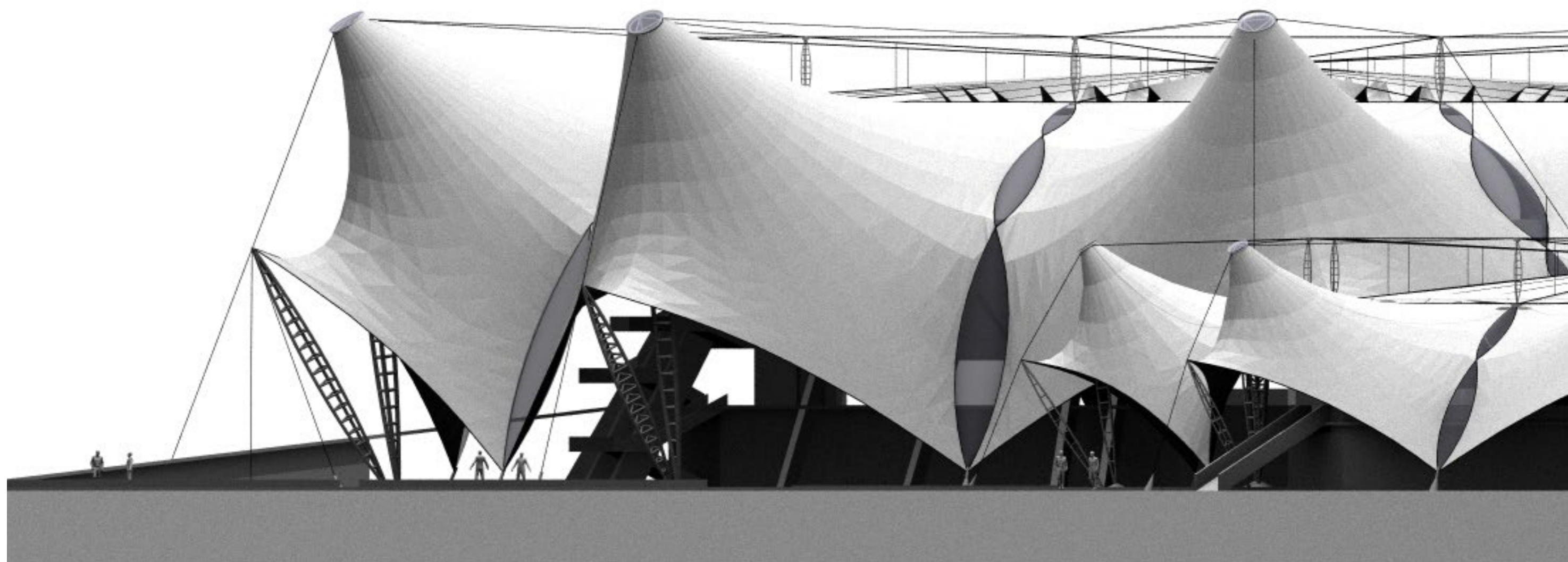


▼ Segmenty řezu v měřítku 1:100

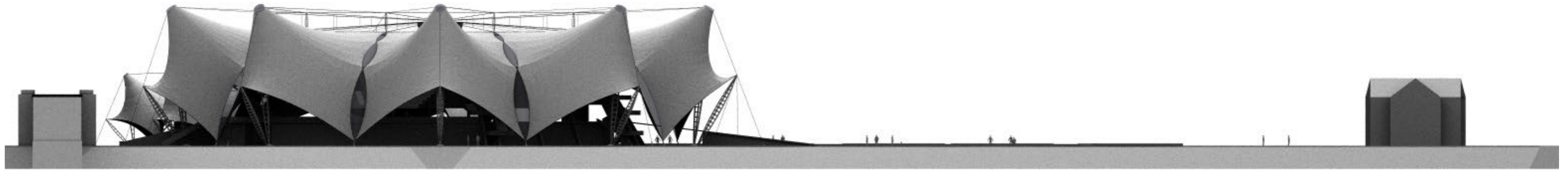


Pohledy

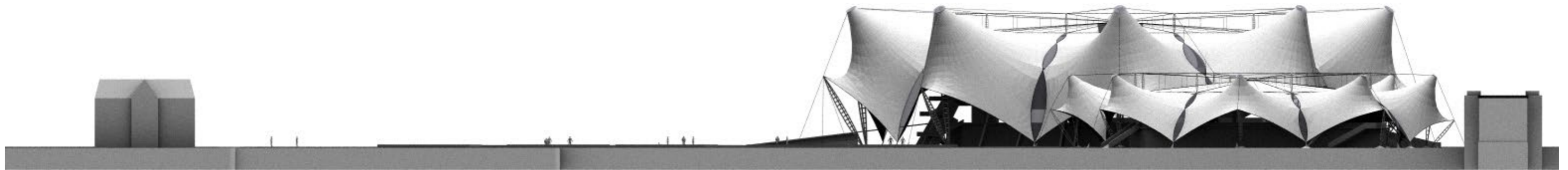
▼ Část jižního
pohledu



▼ Severní pohled



▼ Jižní pohled



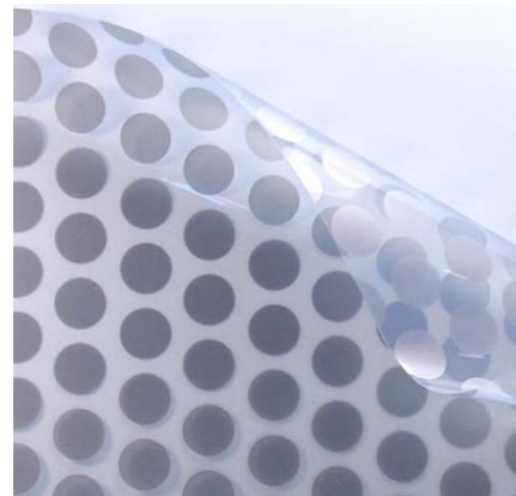
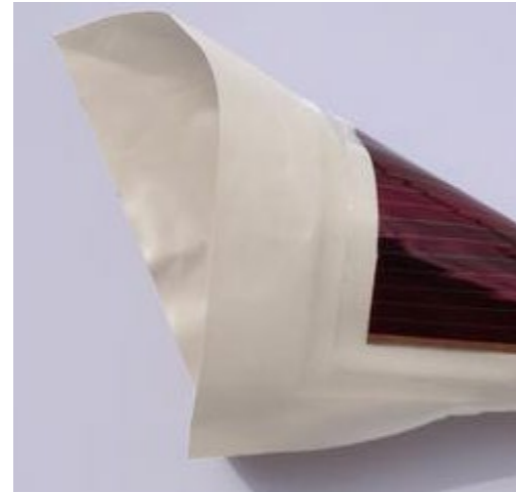
▼ Západní pohled



Materiálové řešení

Materiál střech

Materiál vnějšího prstence membránových segmentů tvoří PTFE PVC jednovrstvá textilní membrána s integrovanými fotovoltaickými články. Na prostor mezi segmenty je použita dvouvrstvá fólie ETFE se stínícím potiskem (kromě severní strany), naplněná tlakovým vzduchem.



Sloupy a jejich kotvení

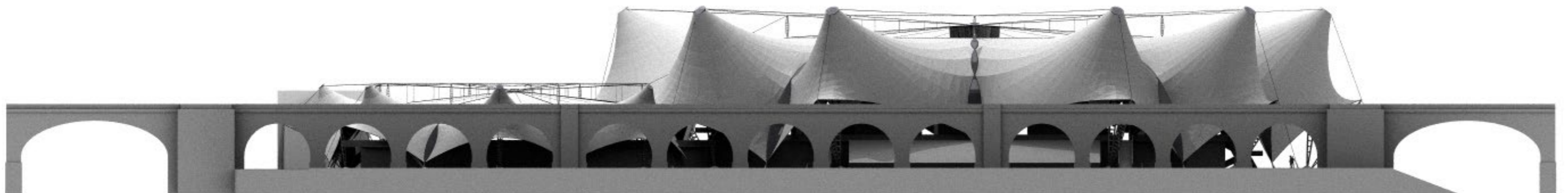
Sloupy (příhradové stojky) jsou z oceli. Jedná se o příhradovou konstrukci trojúhelníkového průřezu a doutníkového tvaru. Pro vypnutí membránové střechy jsou použity hlavní tlačené a šikmé sloupy. Sloupy jsou ukotveny otočně přes kulový kloub na základovou ocelovou desku, která je šrouby ukotvena na železobetonovou základovou patku s pilotou.



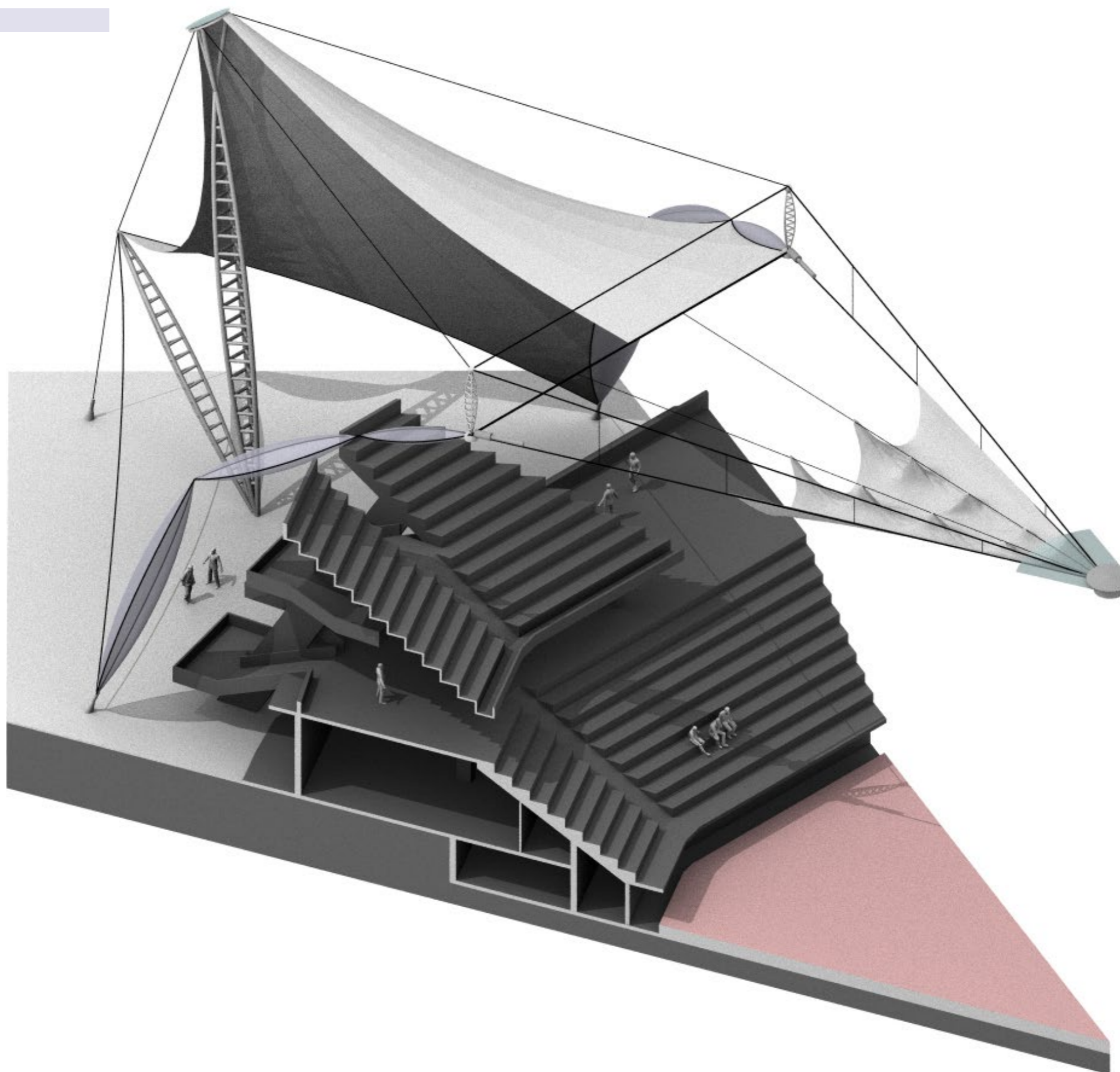
Lana a jejich kotvení

Na membránovou střechu jsou použita lana z nerezové oceli. Lanový systém sestává z vnějších stabilizačních lan, která slouží k vypnutí statické obvodové části, z radiálních lan, která drží středovou pohyblivou část s centrálním ocelovým prstencem. Pro roztahení střechy nad prostorem kurtu slouží tažná lana. Vnější stabilizační lana jsou pomocí čepu otočně uchycena k ocelové základové desce. Ta je šrouby ukotvena na železobetonovou základovou patku s pilotou.

▼ Výchdní pohled

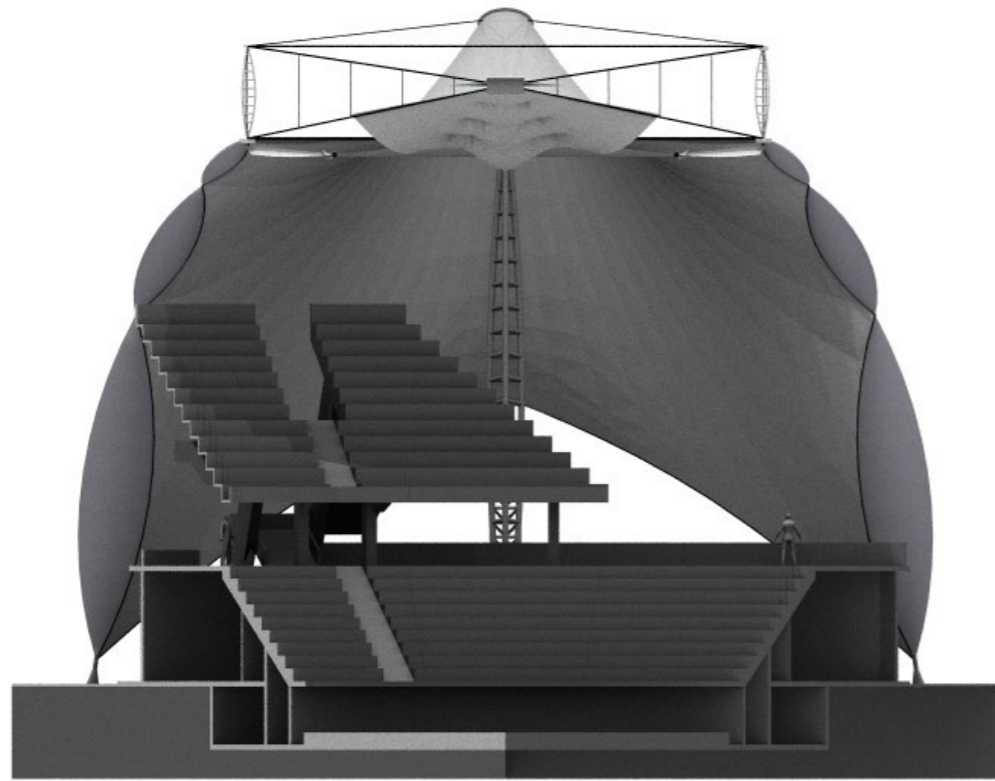


Segment zastřešení

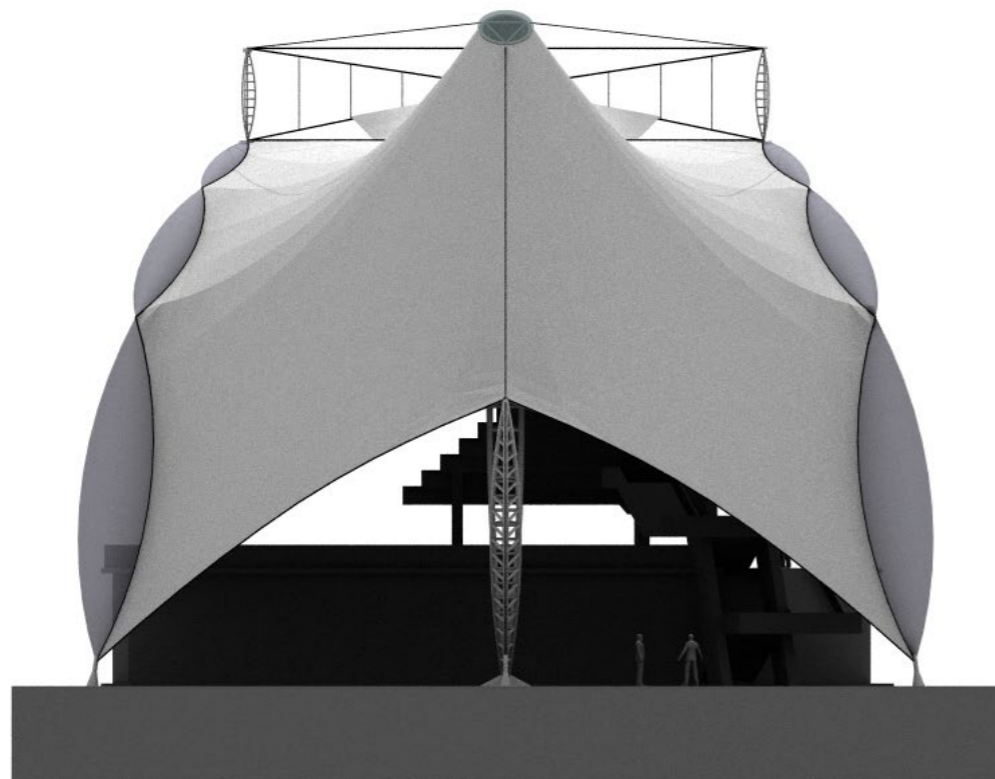


► Detailní vyobrazení konstrukčních prvků zastřešení

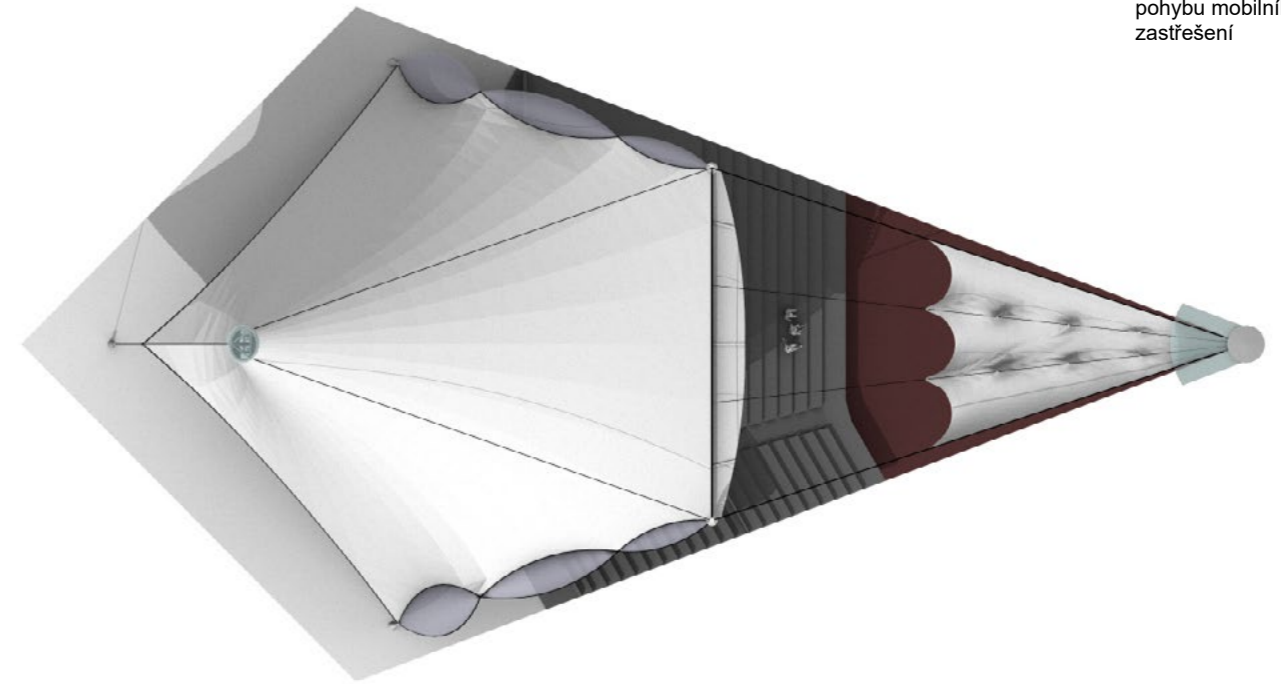
► Jižní pohled



► Severní pohled



◀ Půdorys sgmentu se zachycením pohybu mobilního zastřešení



◀ Podélný řez sgmentu s zachycením pohybu mobilního zastřešení

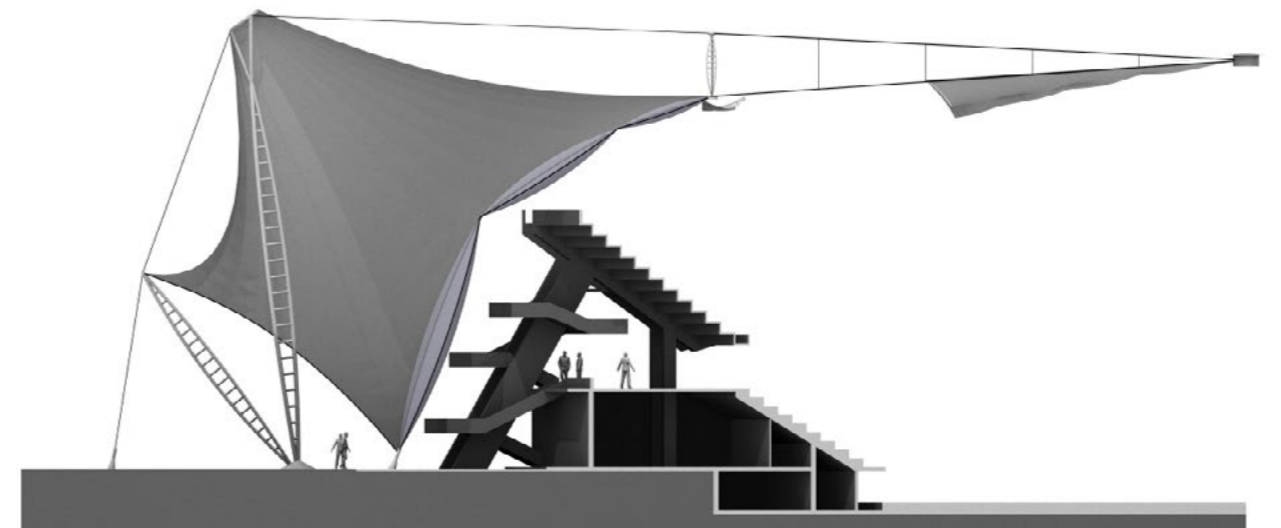
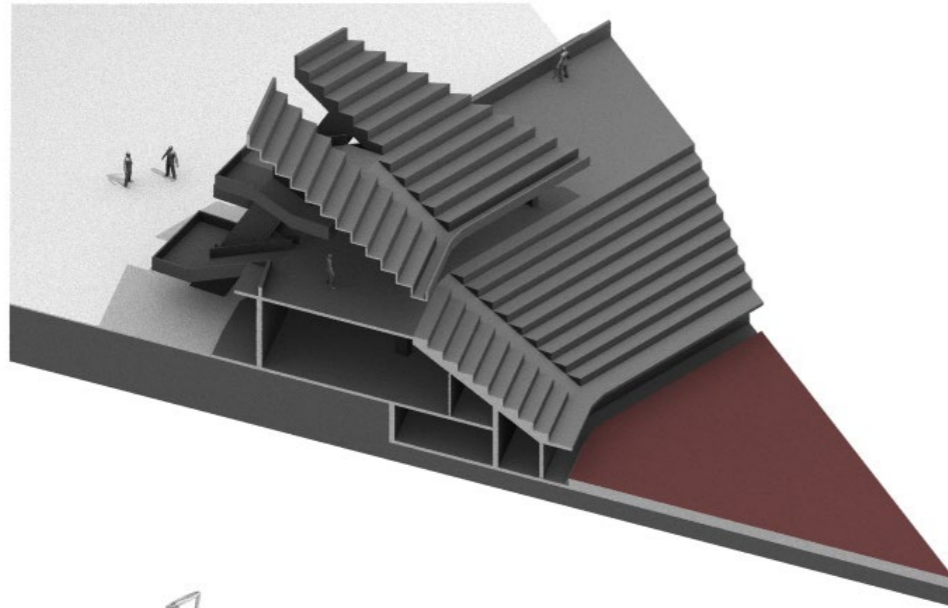


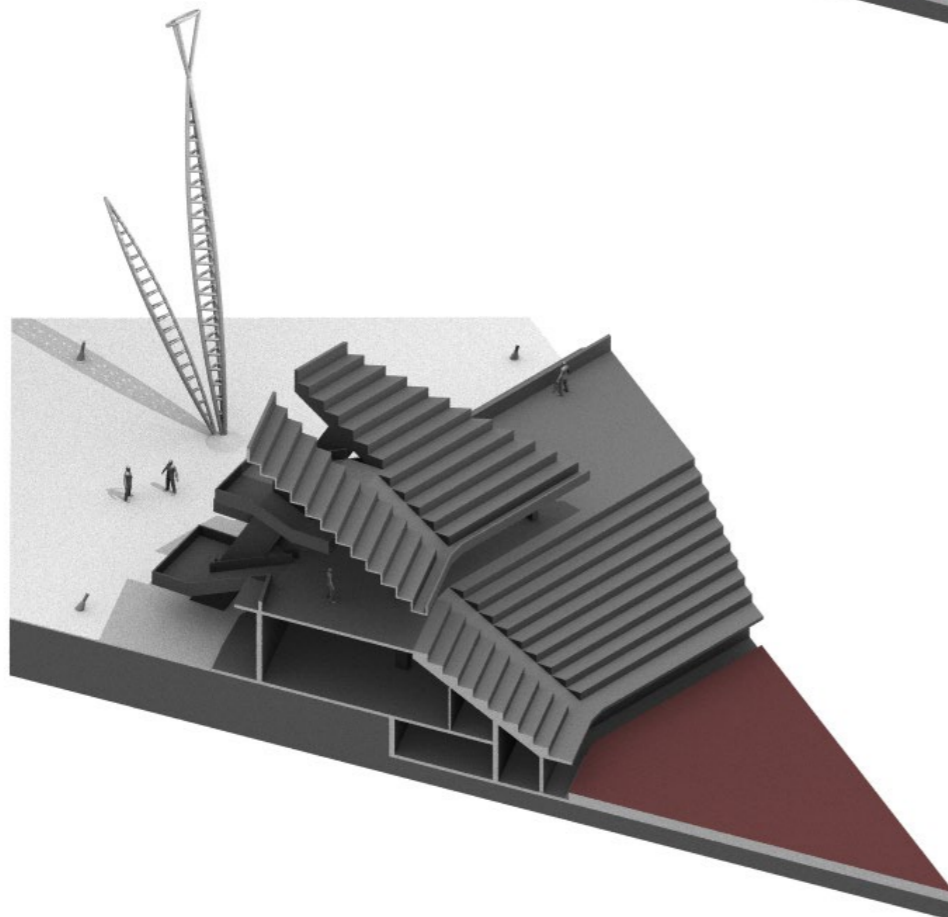
Schéma výstavby

► Stávající ocelo-
betonová konstrukce
stadionu

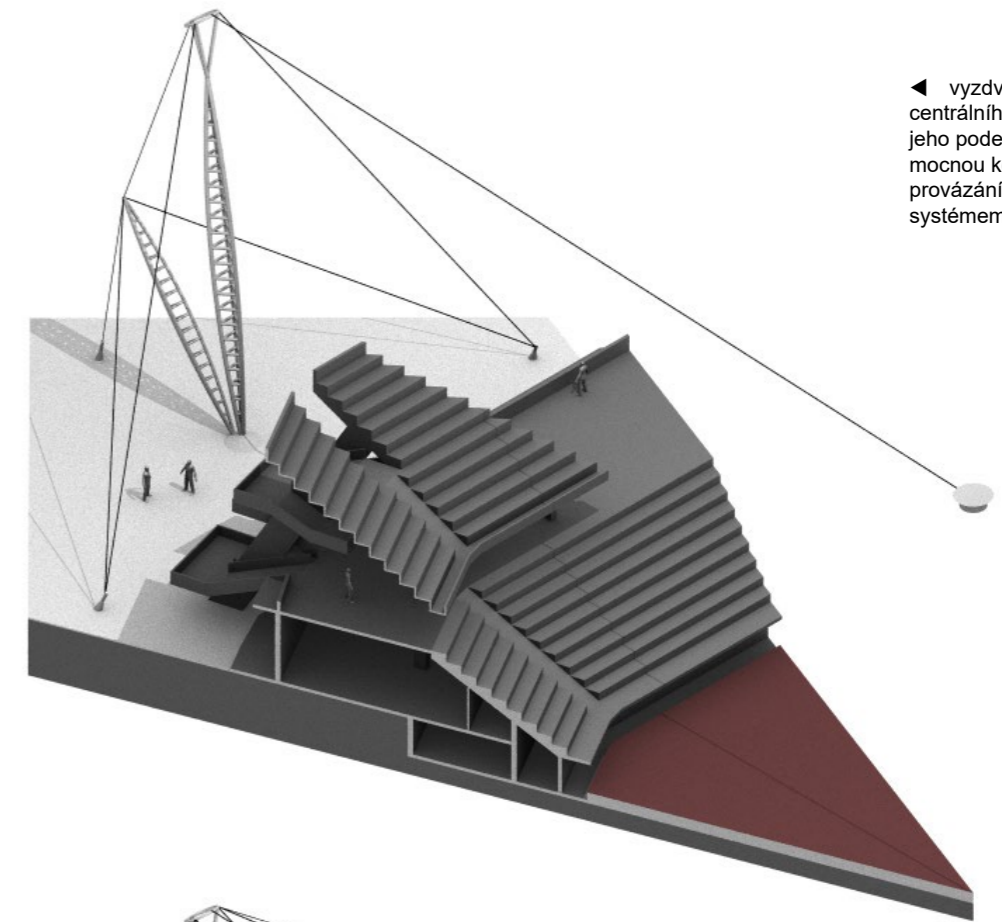


► Vybudování
základů pro kotvení
lan a pro příhradové
sloupy, vystavění
příhradových sloupů

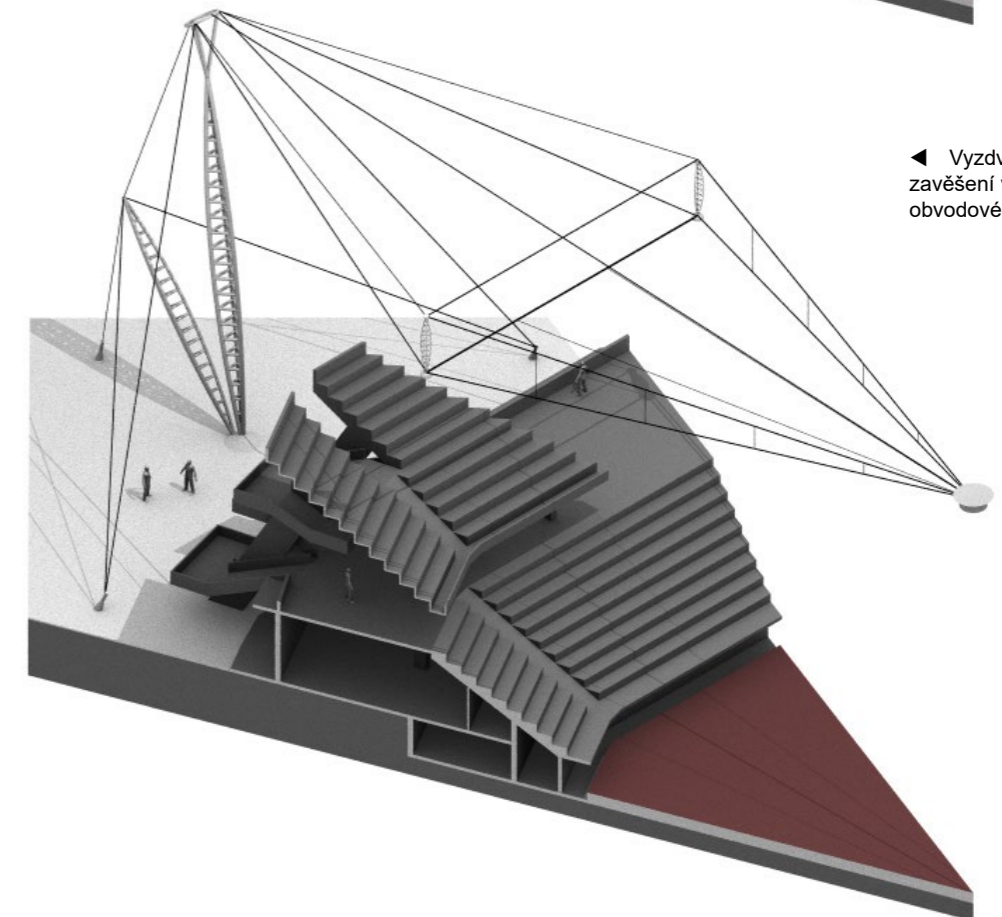
sloupy podpírány
pomocnou konstrukcí



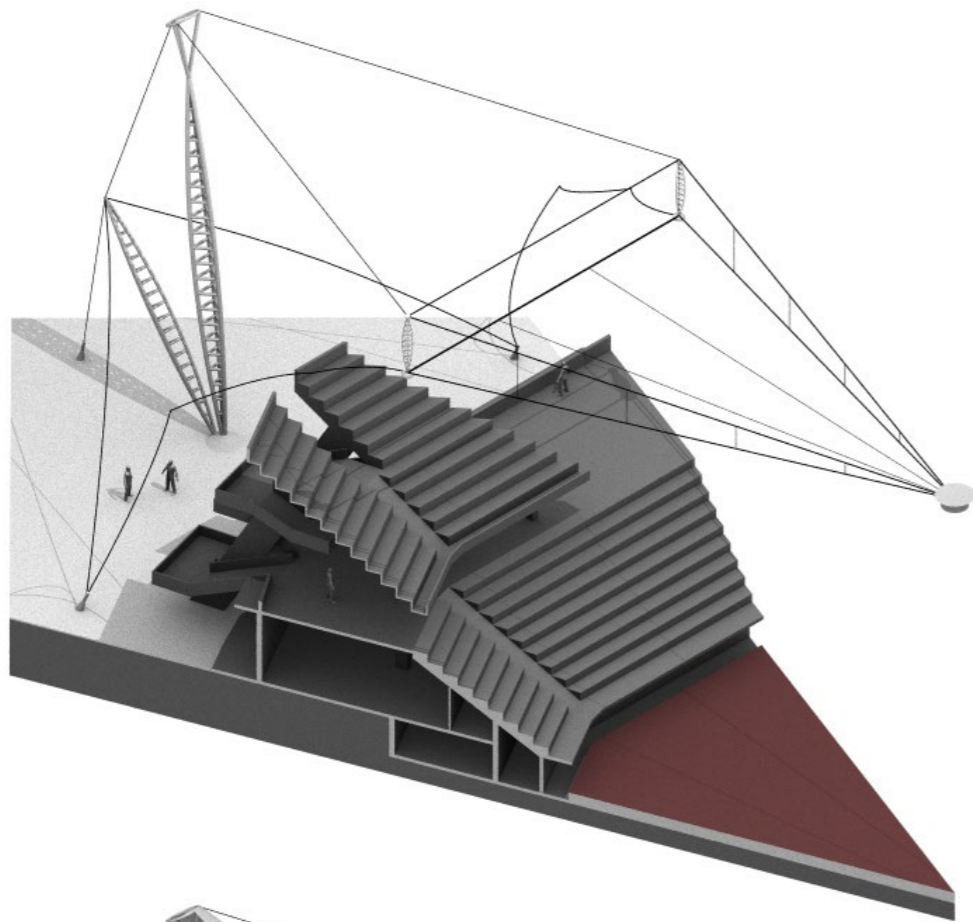
◄ vyzdvižení
centrálního prstence,
jeho podepření po-
mocnou konstrukcí,
provázání lanovým
systémem



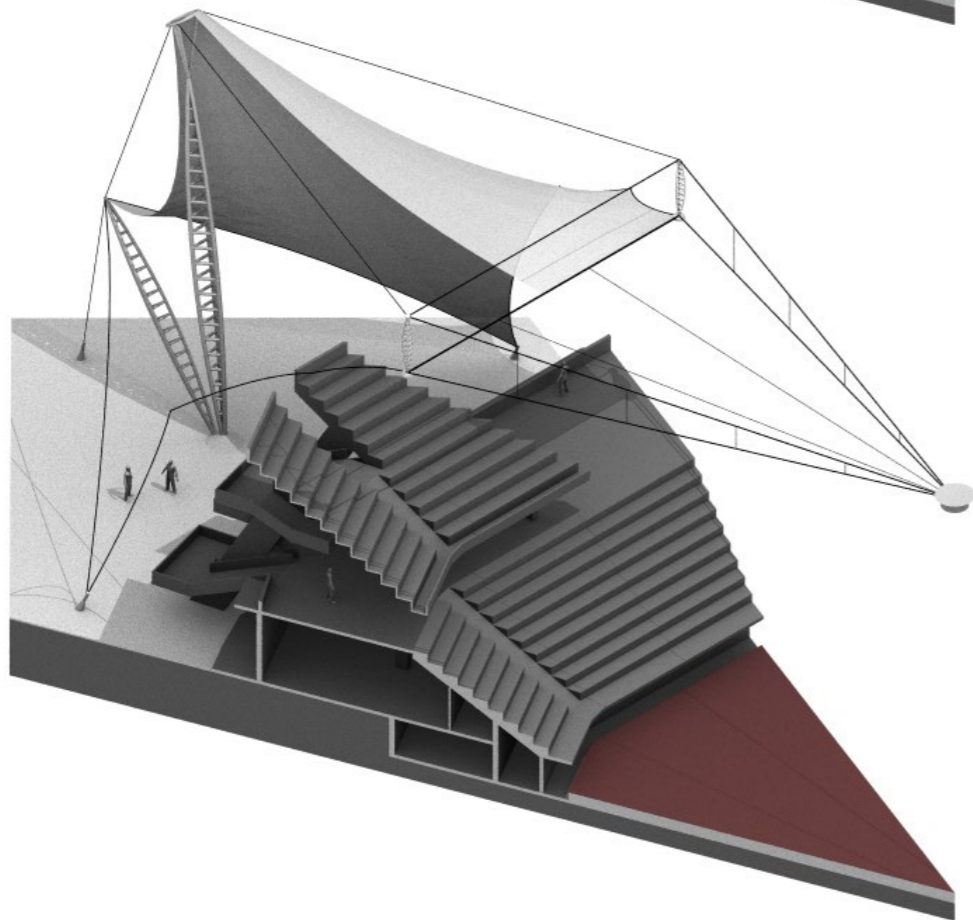
◄ Vyzdvižení a
zavěšení vnitřního
obvodového prstence



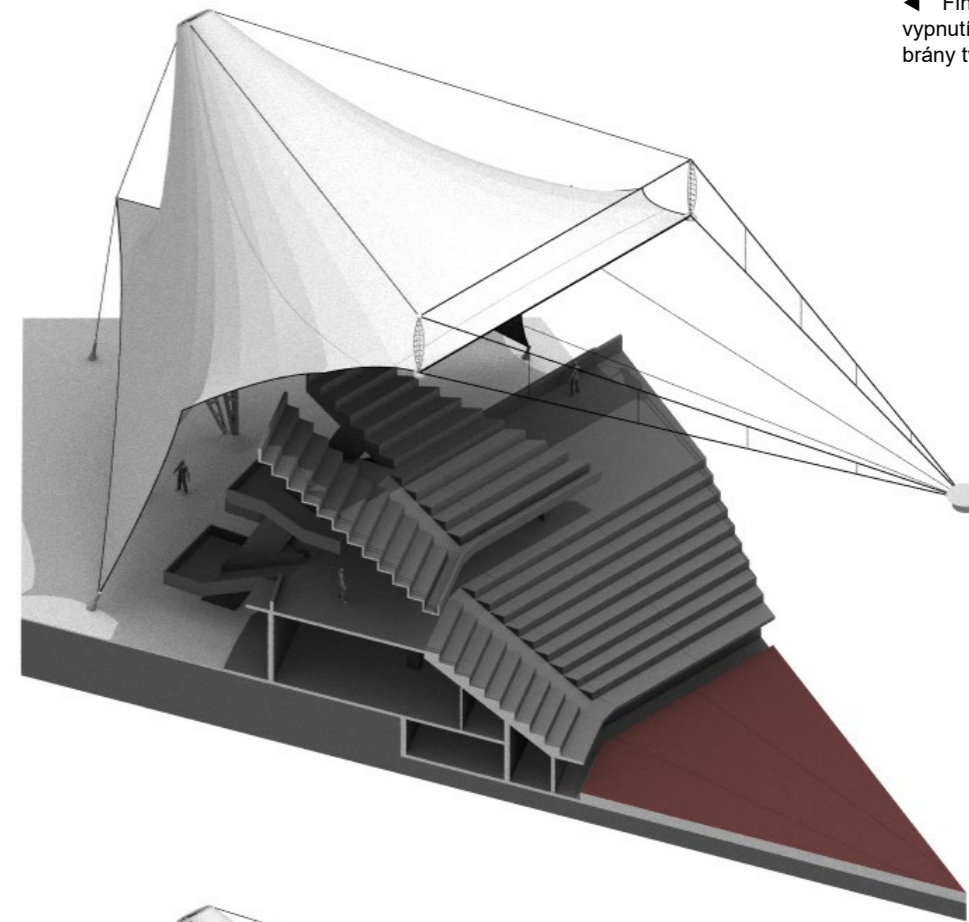
► staticky únosný lanový a sloupový radiální systém
odstranění pomocné lanové konstrukce a pomocných podpěr



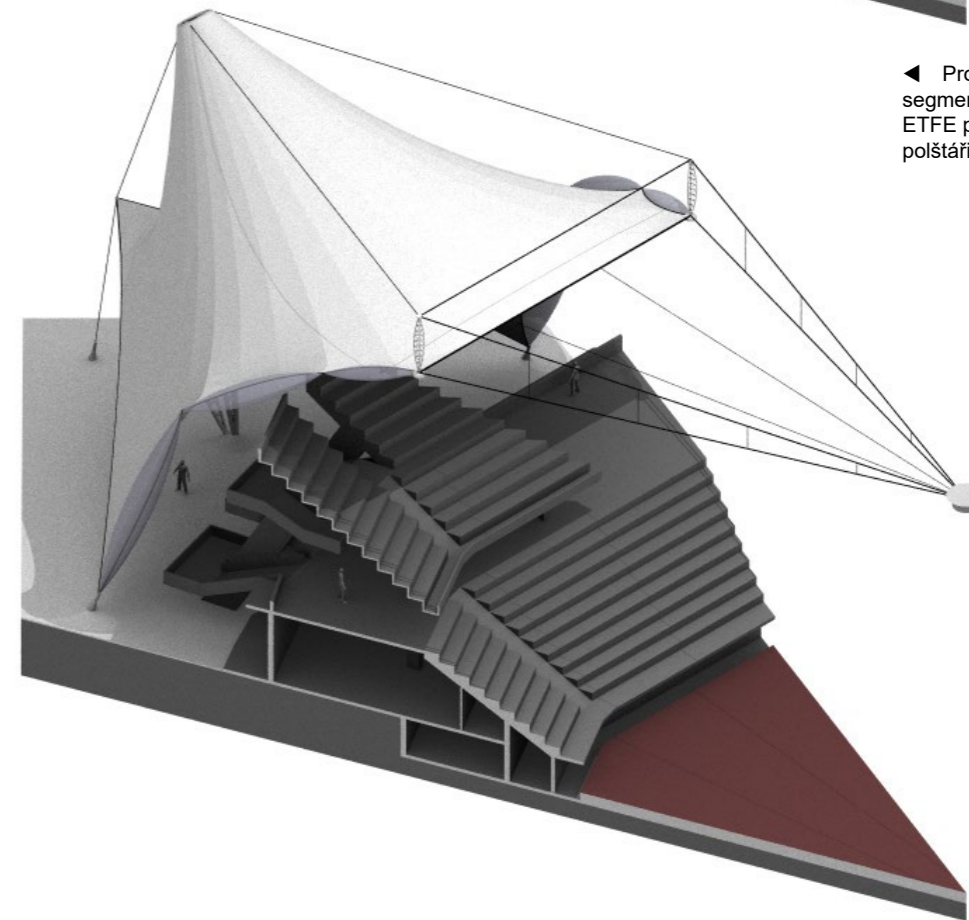
► Vypnutí PTFE membrány mezi vymezující nosná lana



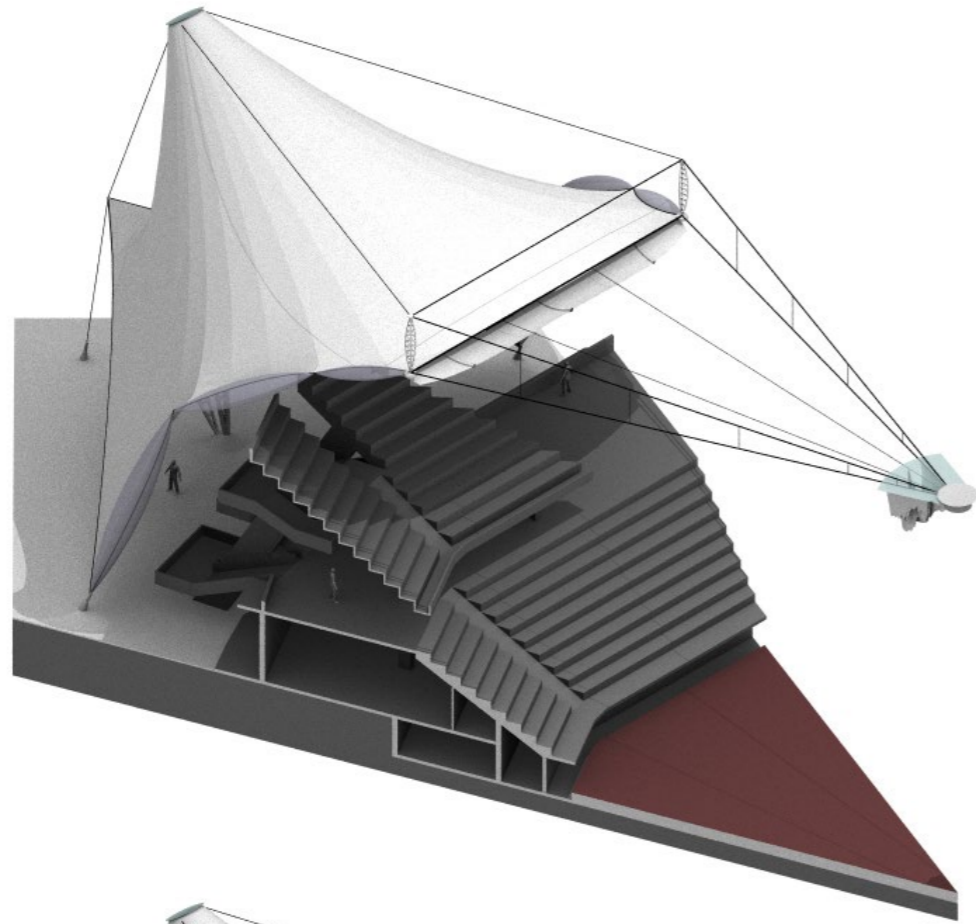
◄ Finální usazení a vypnutí PTFE membrány tvaru pagody



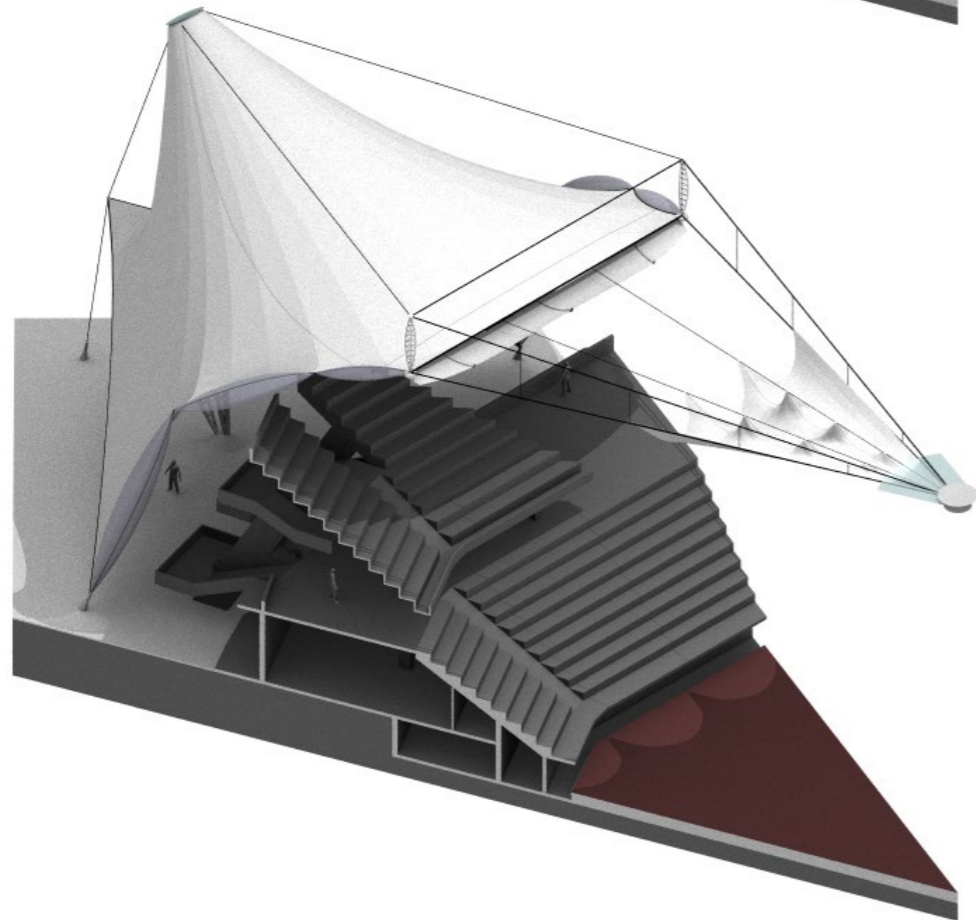
◄ Prostor mezi segmenty vyplněn ETFE přetlakovými polštáři



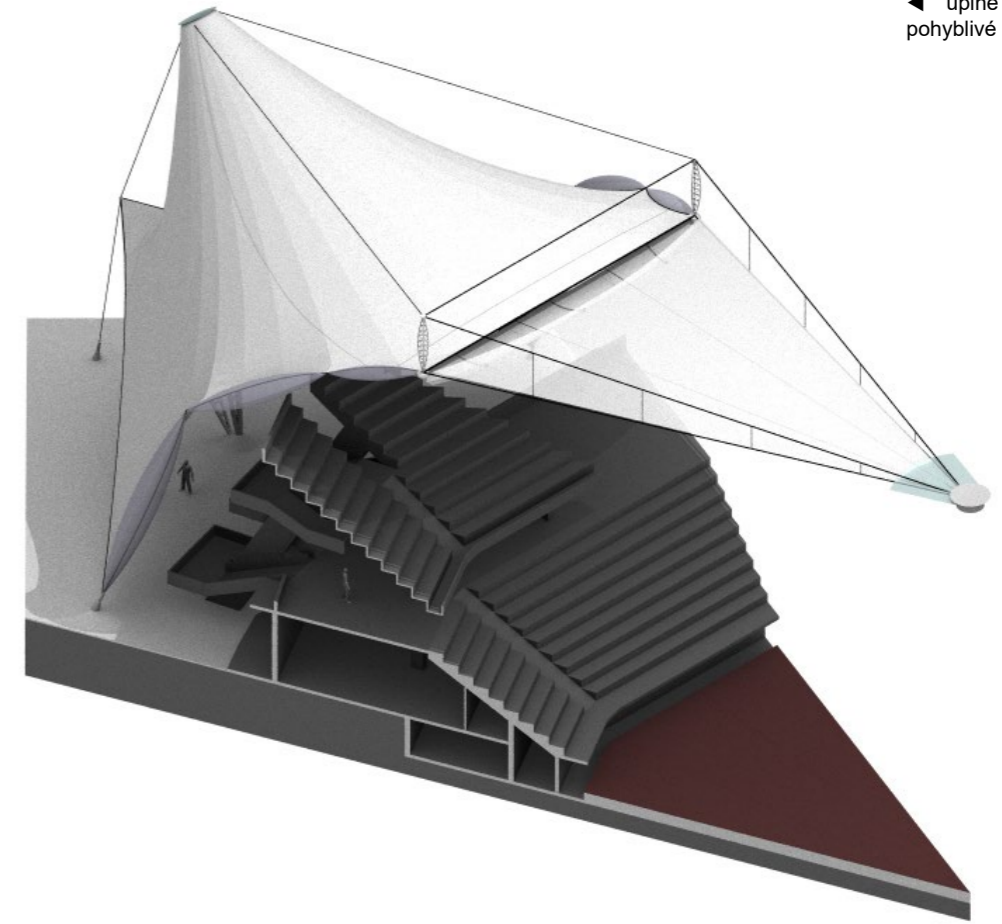
► zavěšení pohyblivé membrány do středu prstence osazení elektromotorů do styčnicků obvodového prstence

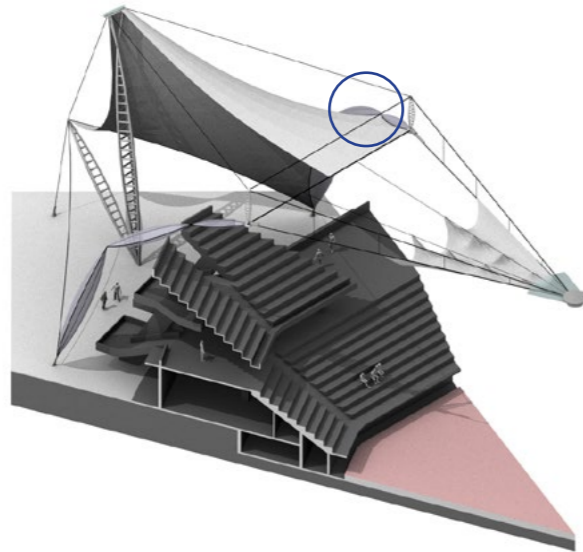


► pohyb mobilní membrány



◄ úplné rozvinutí pohyblivé membrány

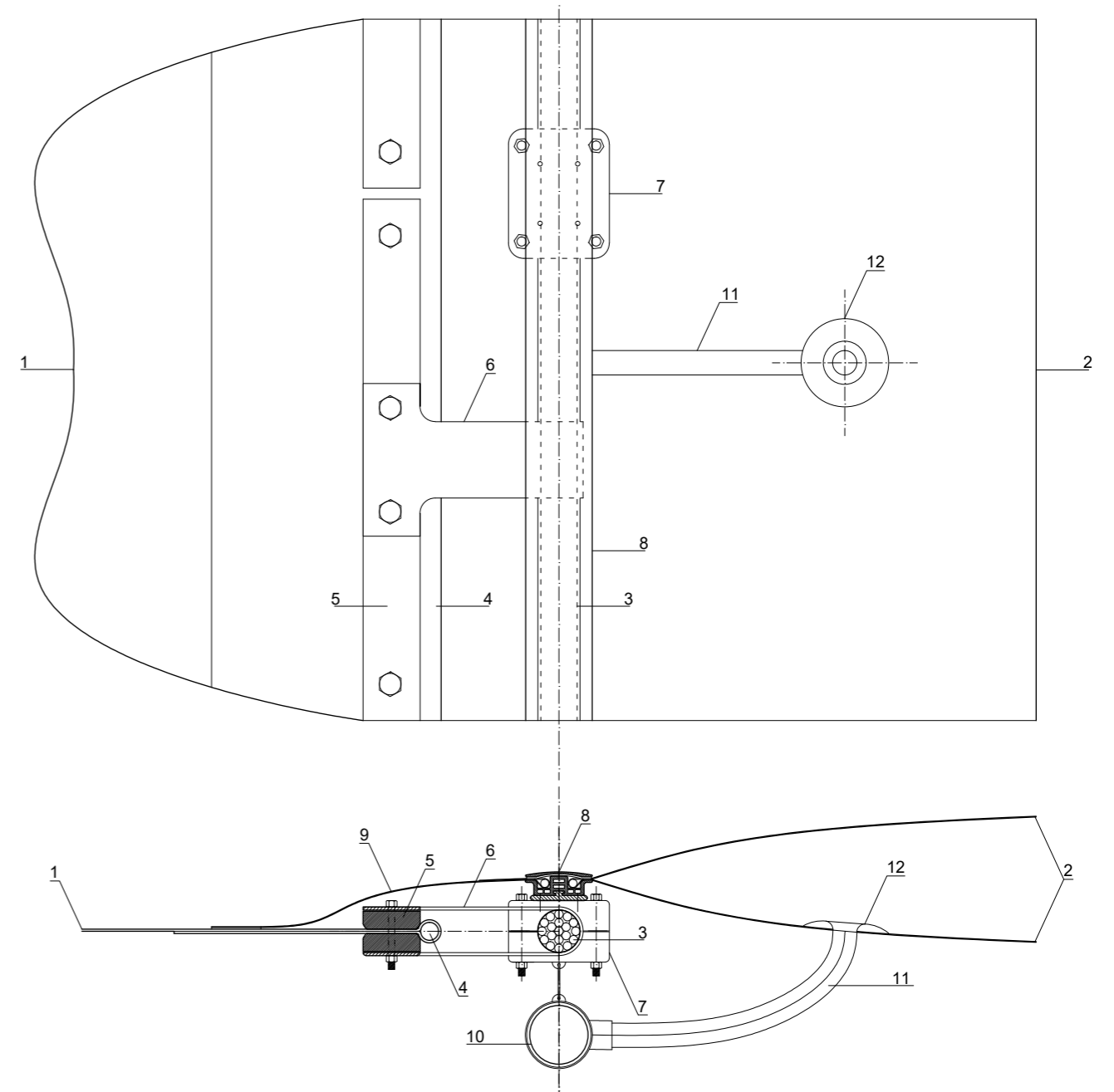


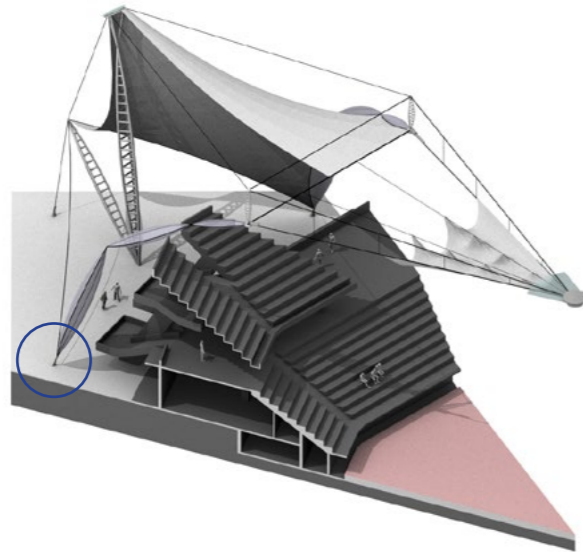


D1

Napojení PTFE membrány a ETFE folie na nosné lano

- 1 PTFE - jednovrstvá textilní membrána
- 2 ETFE - dvouvrstvý foliový pneumatický polštář
- 3 nosné ocelové lano
- 4 keдр
- 5 přítlačná lišta
- 6 plechové lemování, přichycení membrány k nosnému lanu
- 7 ocelová objímka
- 8 upínací hliníkový profil pro ETFE polštář
- 9 PTFE krycí sukýnka
- 10 rozvod tlakového vzduchu
- 11 pružná hadice
- 12 ventil

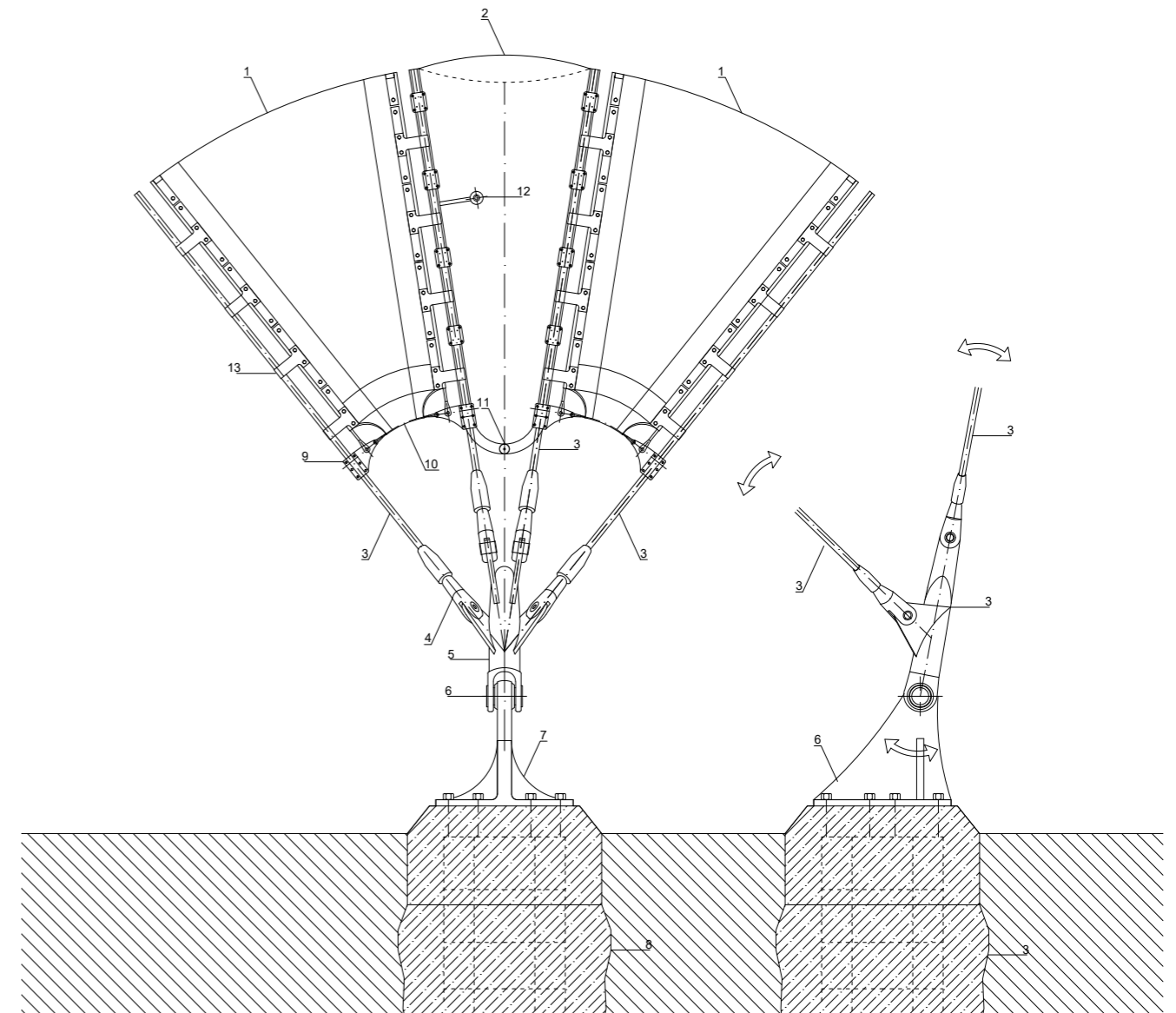


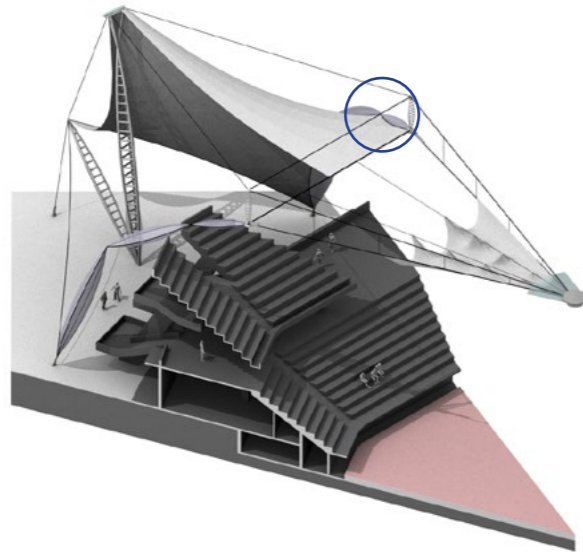


D2

Stýčnick kotvení čtyř nosných lan do základu

- 1 PTFE - jednovrstvá textilní membrána
- 2 ETFE - dvouvrstvý foliový pneumatický polštář
- 3 nosné ocelové lano
- 4 koncovka nosného lana, otočný kloub
- 5 ocelový stýčník, přenos tahových sil z lan do základu
- 6 otočný kloub
- 7 ocelová základová kotva
- 8 tahová železobetonová základová pilota
- 9 ocelová objímka pro uchycení kedru
- 10 rohové ukončení PTFE membrány
- 11 ukončovací hliníková lišta ETFE polštáře
- 12 ventil
- 13 plechové lemování, přichycení membrány k nosnému lanu

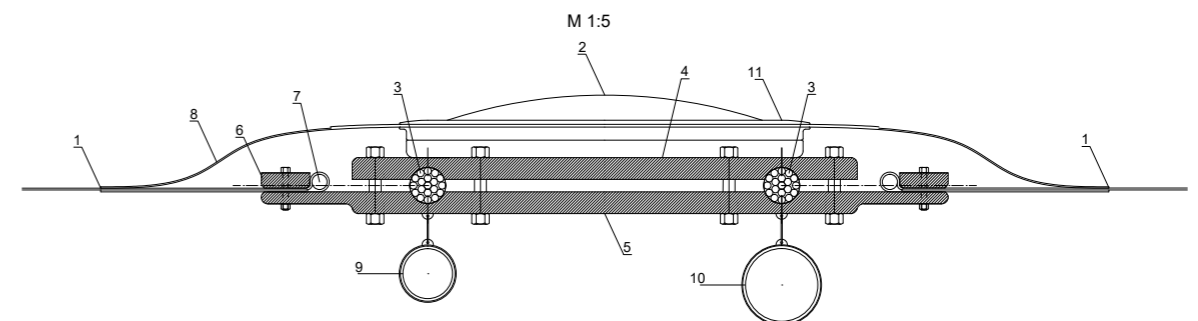
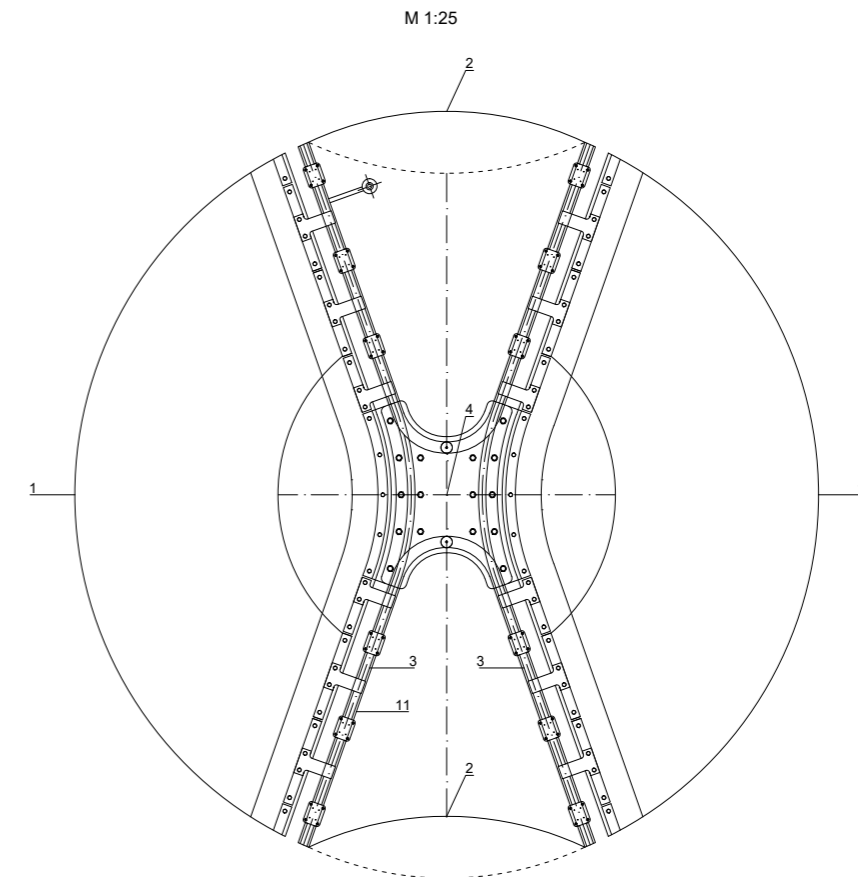


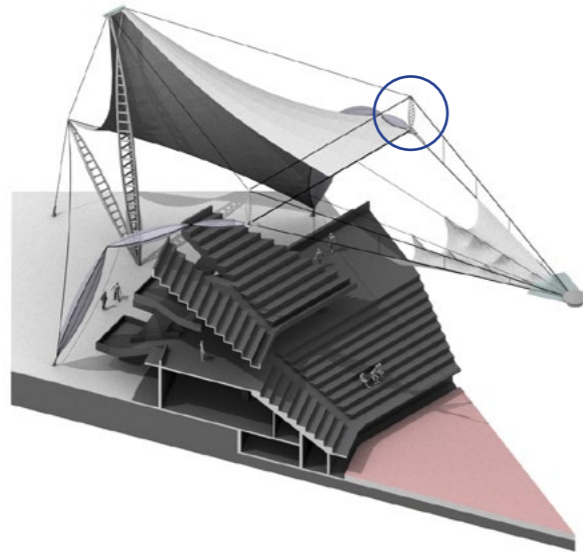


D3

Vnitřní styčník PTFE membrány a ETFE polštáře

- 1 PTFE - jednovrstvá textilní membrána
- 2 ETFE - dvouvrstvý foliový pneumatický polštář
- 3 nosné ocelové lano
- 4 ocelová přitlačná deska svírající průběžná lana - vrchní díl
- 5 ocelová přitlačná deska svírající průběžná lana - spodní díl
- 6 přitlačná ocelová lišta
- 7 keдр
- 8 PTFE krycí sukýnka
- 9 rozvod tlakového vzduchu
- 10 svod dešťové vody
- 11 upínací hliníkový profil pro ETFE polštář
- 12 plechové lemování, přichycení membrány k nosnému lanu

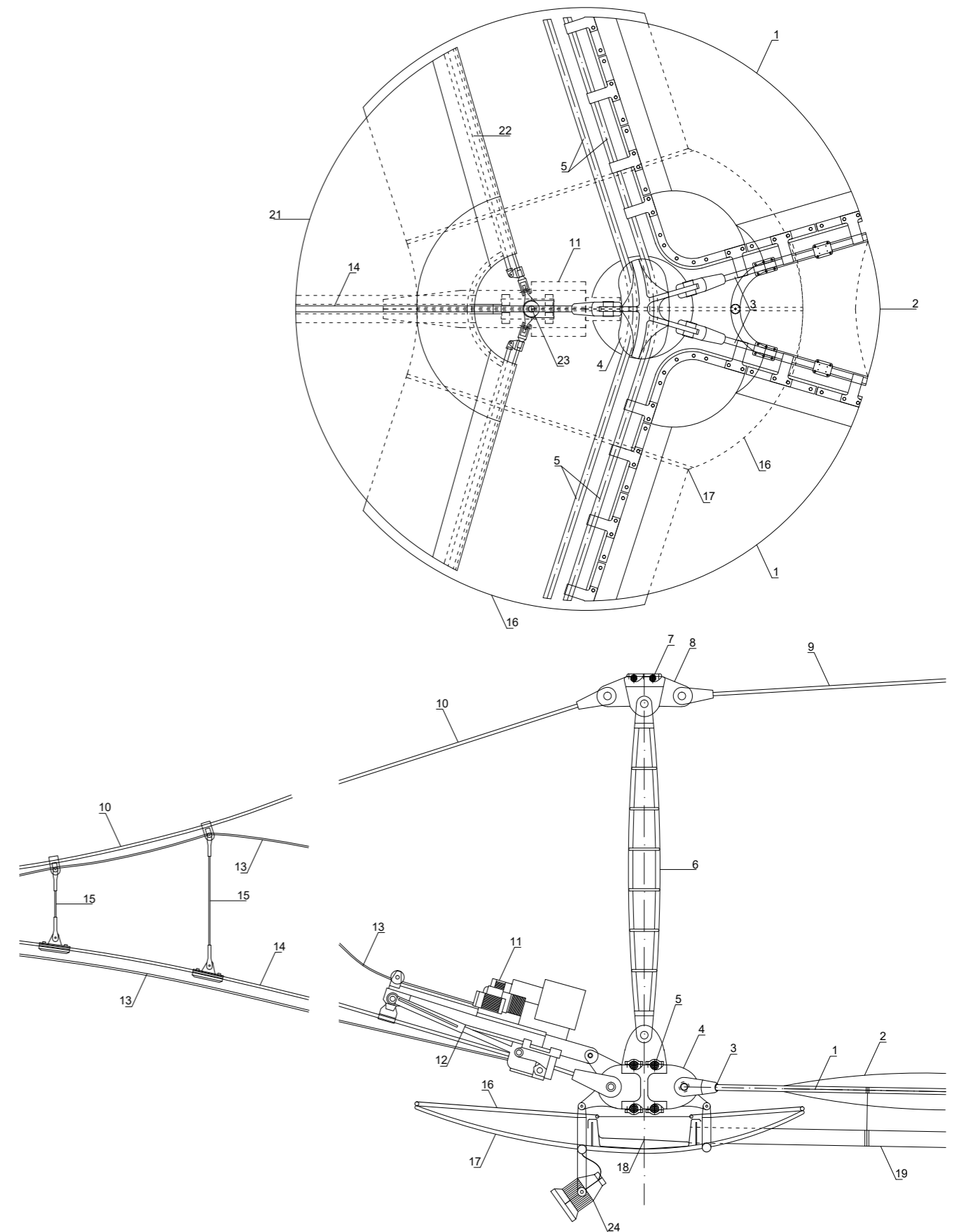


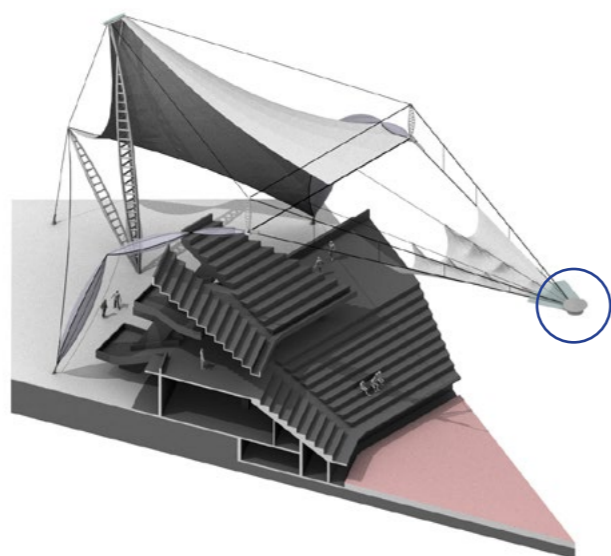


D4

Vnější tažený lanový prstenec

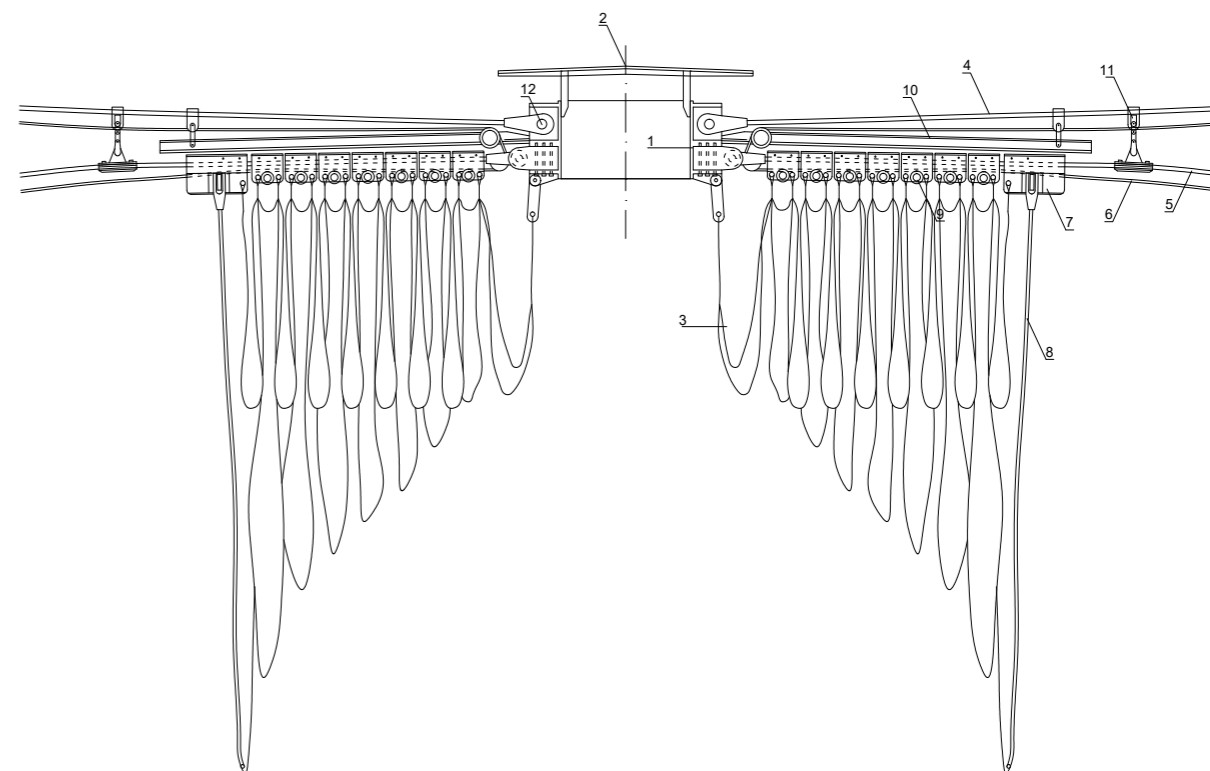
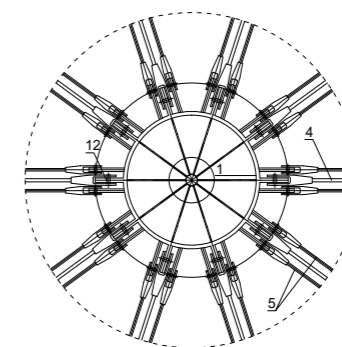
- 1 PTFE - jednovrstvá textilní membrána
- 2 ETFE - dvouvrstvý foliový pneumatický polštář
- 3 nosné ocelové lano
- 4 styčník spodního taženého prstence a spodních radiálních lan a příhradového sloupu
- 5 spodní tažený prstenec, 4x ocelové lano
- 6 tlačení příhradový sloup, tvar doutníku, trojúhelníkový průřez
- 7 styčník horního taženého prstence a horních radiálních lan a příhradového sloupu
- 8 horní tažený prstenec 2x ocelové lano
- 9 vnější horní stabilizační ocelové lano
- 10 vnitřní horní radiální ocelové lano
- 11 elektromotor
- 12 hydraulické písty pro finální vypnutí pohyblivé membrány
- 13 vodící lanko pro navíjení membrány
- 14 vnitřní spodní radiální lano
- 15 visuté lano propojující horní a spodní radiály
- 16 polykarbonátový sběrač dešťové vody
- 17 zavěšený ocelový profil pro vynesení polykarbonátu
- 18 dešťový žlab
- 19 svod dešťové vody
- 20 pohyblivá pte membrána
- 21 obvodové lano pohyblivé membrány
- 23 kluzný závěs membrány (kočka), styčník obvodových lan
- 24 osvětlovací zařízení

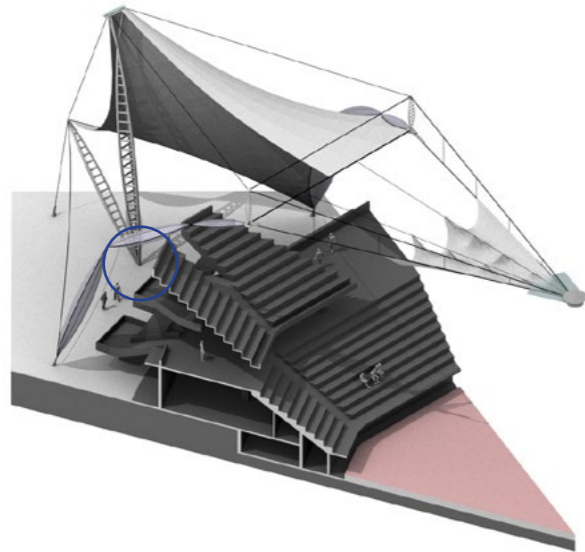




D5
Centrální prstenec

- 1 centrální ocelový prstenec, 10, resp. 8 segmentů (podle kurtu)
- 2 polykarbonátová deska, chrání membránu proti povětrnostním vlivům
- 3 PTFE membrána, zatažená pod centrálním prstencem
- 4 horní radiální lano
- 5 spodní radiální lano
- 6 vodící lanko pro posun membrány
- 7 kluzný závěs membrány s uchycením obvodového lana
- 8 obvodové lano (prověšené)
- 9 kluzný závěs
- 10 polykarbonátová deska, chrání membránu proti povětrnostním vlivům
- 11 visuté lano propojující horní a spodní radiály
- 12 kotvení radiál k centrálnímu ocelovému prstenci





D6

Založení příhradových sloupů

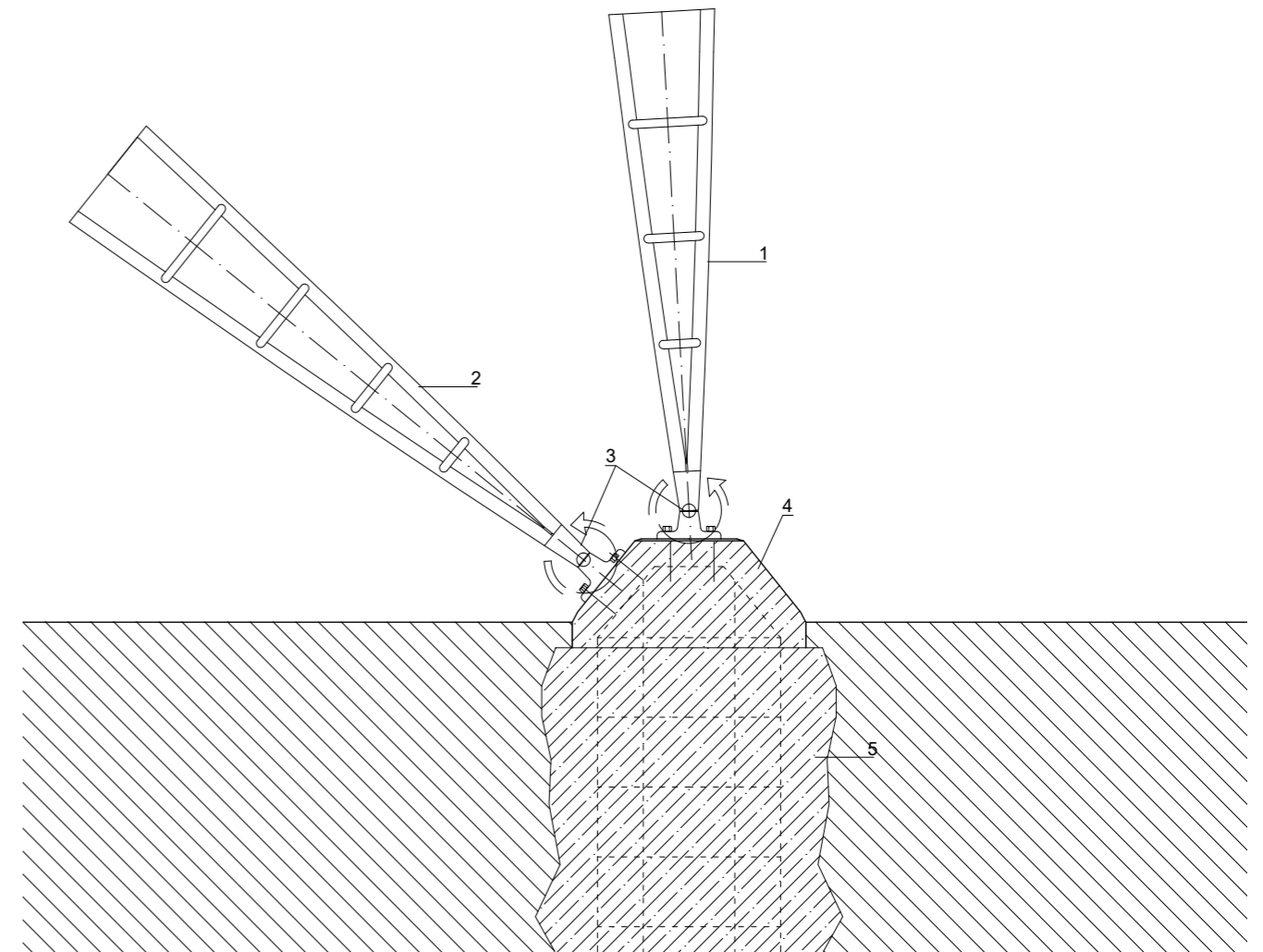
1 příhradový sloup, trojúhelníkový průřez, tvar doutníku

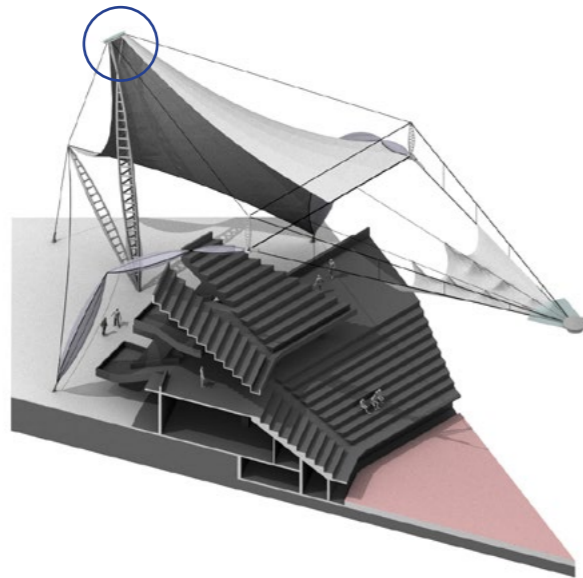
2 šikmý příhradový sloup, trojúhelníkový průřez, tvar doutníku

3 všesměrný kulový kloub

4 železobetonová základová patka

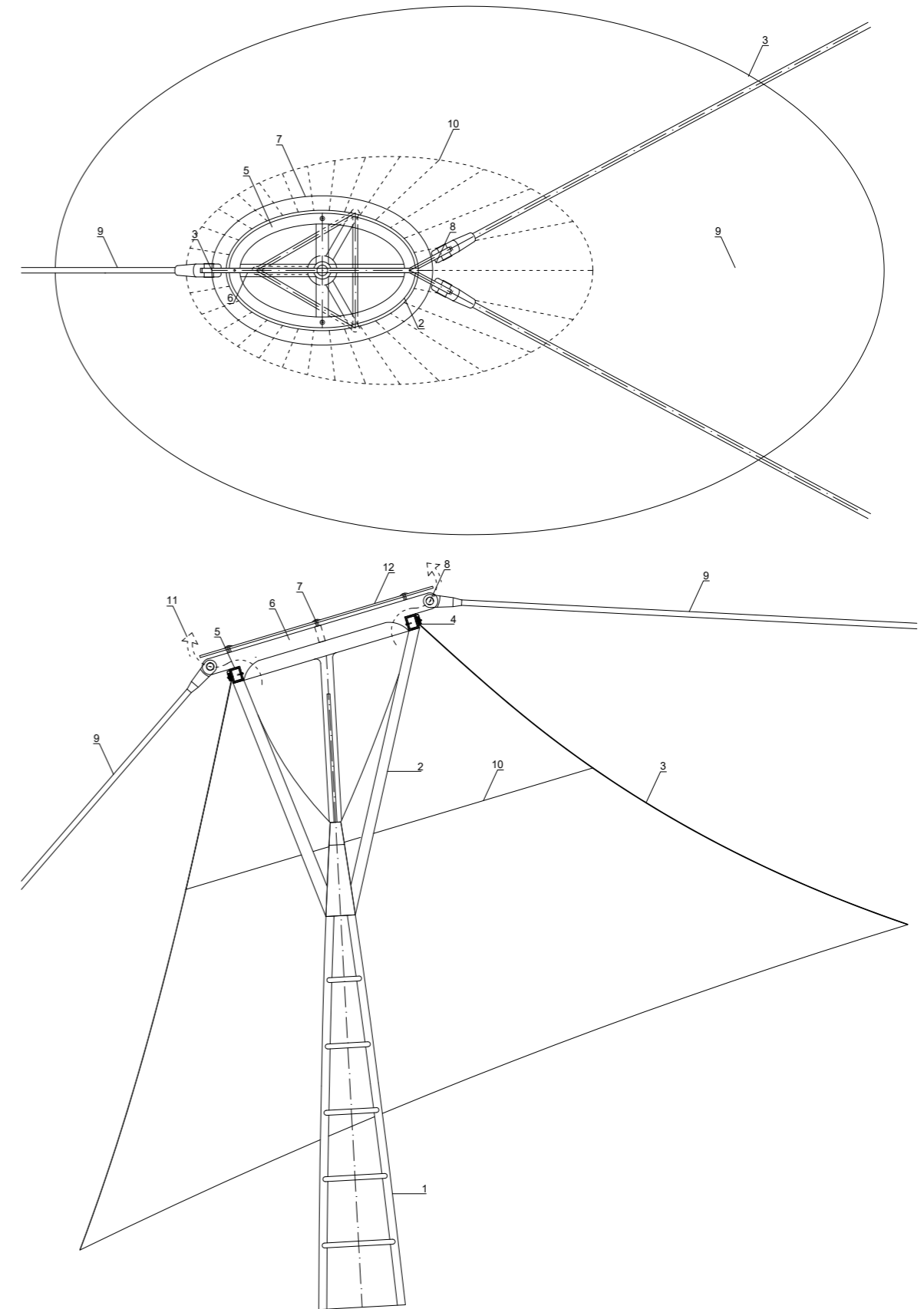
5 železobetonová základová pilota

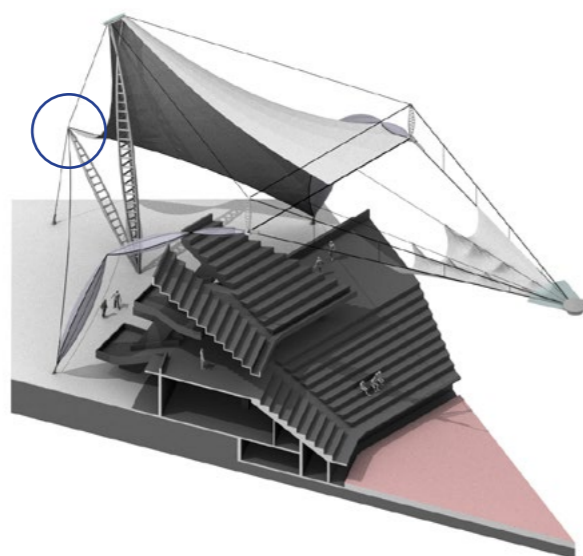




D7
Hlavice příhradového sloupu

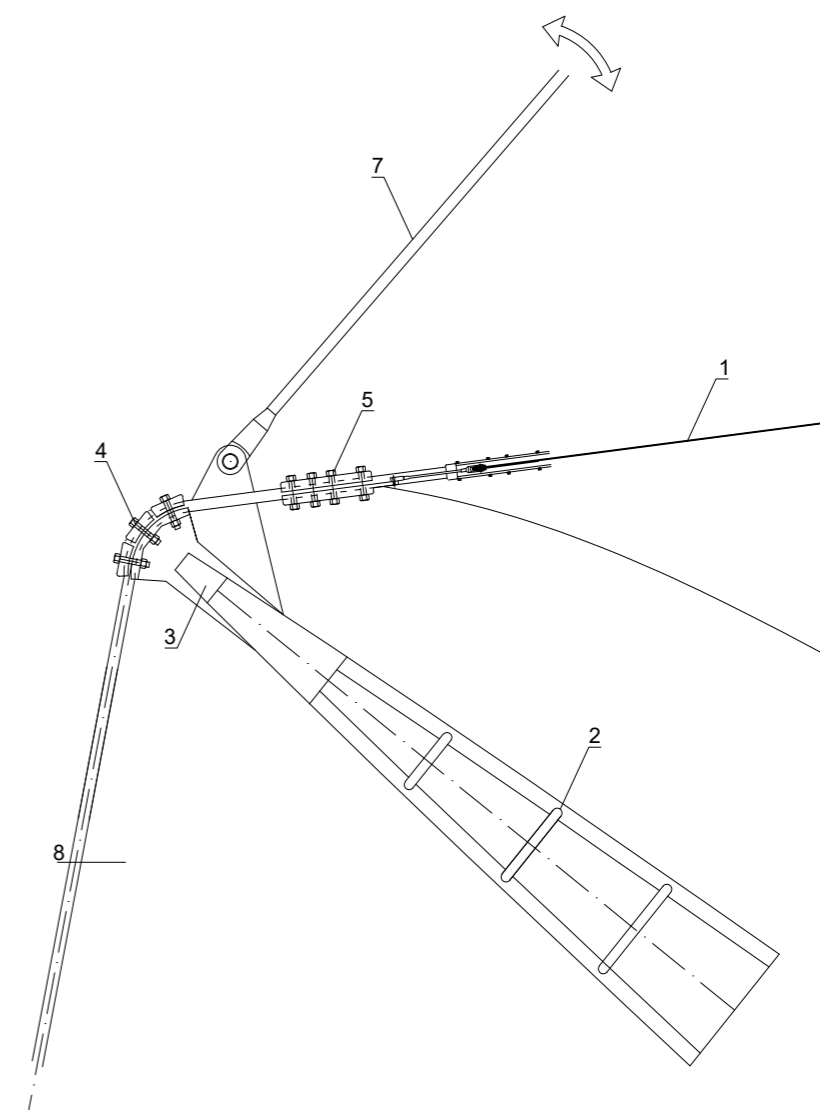
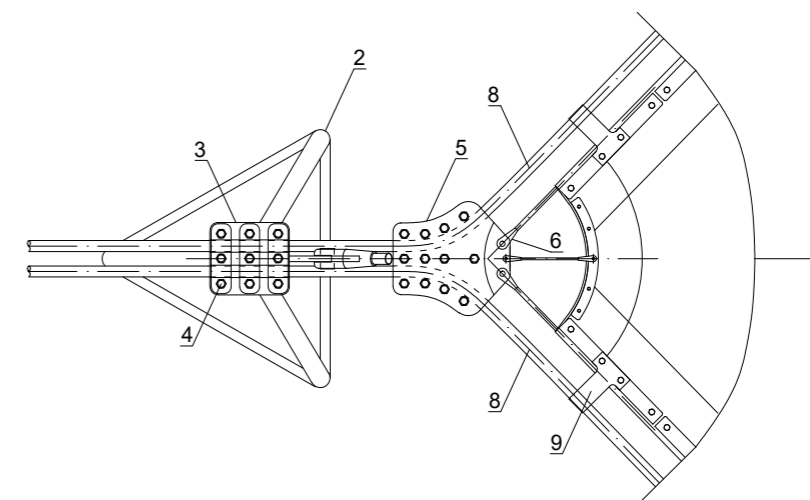
- 1 šikmý příhradový sloup
- 2 rozvětvení hlavice sloupu do čtyř podpor
- 3 PTFE - jednovrstvá textilní membrána
- 4 kotvení membrány k eliptickému vrcholovému prstenci
- 5 vrcholový eliptický prstenec z uzavřeného dutého profilu čtvercového průřezu
- 6 ocelová podélná deska přenášející tahové síly mezi táhly
- 7 polykarbonátová krycí deska
- 8 ukotvení lana k tahové ocelové desce
- 9 stabilizační ocelové lano
- 10 vícevrstvá membrána pro zvýšení pevnosti u okraje
- 11 vzduchová mezera, odvětrání

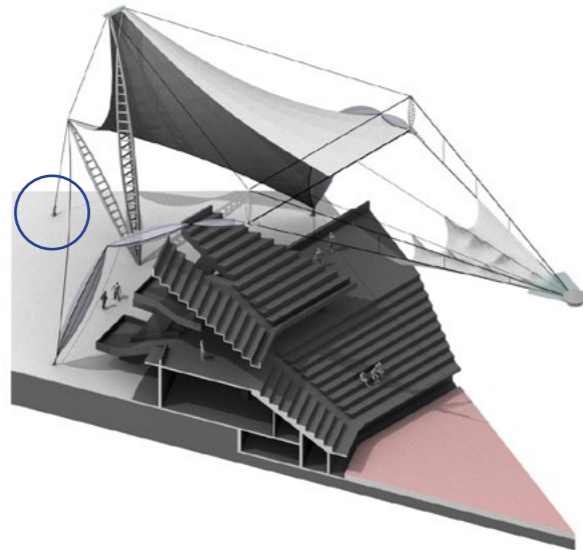




D8
Styčnick membrány a šikmého příhradového sloupu

- 1 PTFE - jednovrstvá textilní membrána
- 2 šikmý příhradový sloup
- 3 hlavice sloupu
- 4 kotvení průběžných lan pomocí přitlačných objímek
- 5 rohová deska svírající obvodová nosná lana pro změnu směru
- 6 keдр
- 7 stabilizační ocelové lano
- 8 průběžná nosná obvodová lana
- 9 plechové lemování

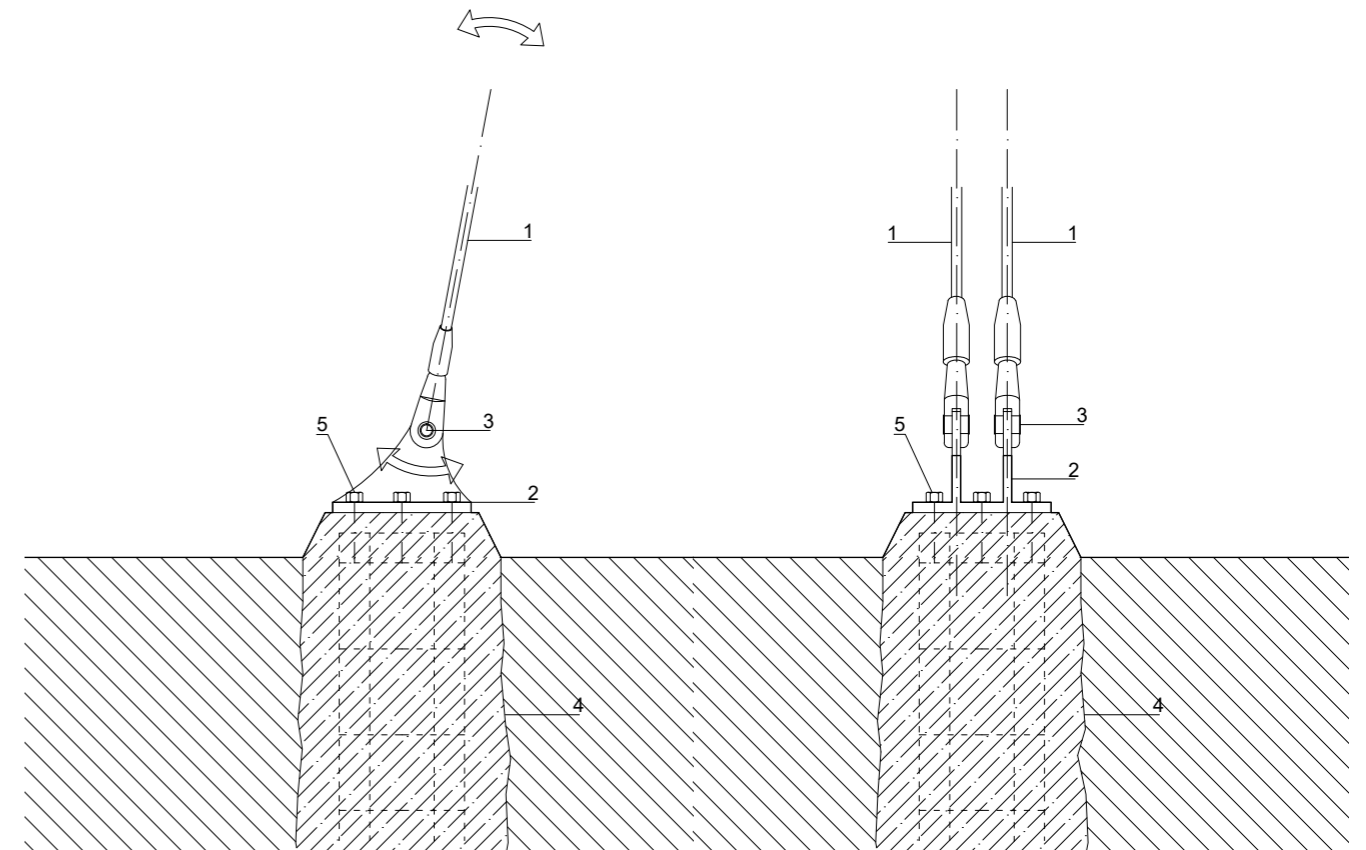




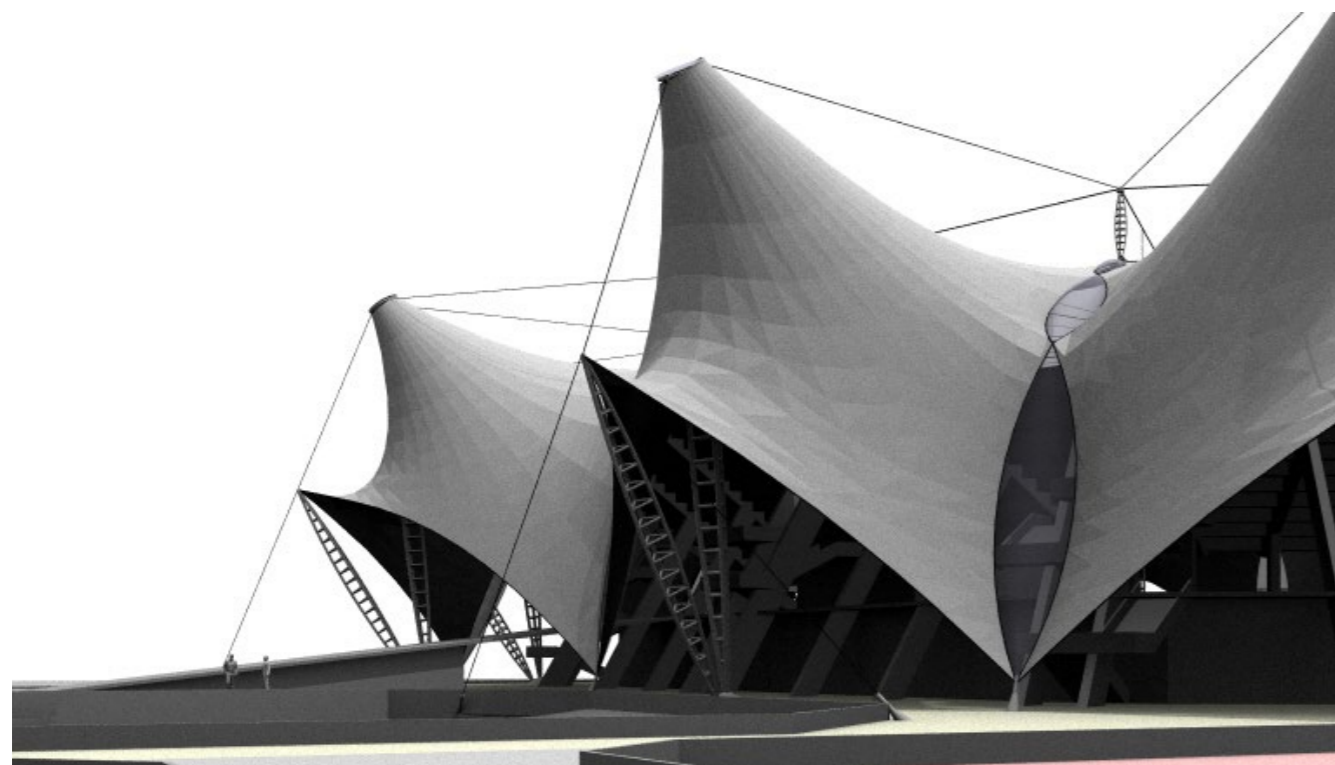
D9

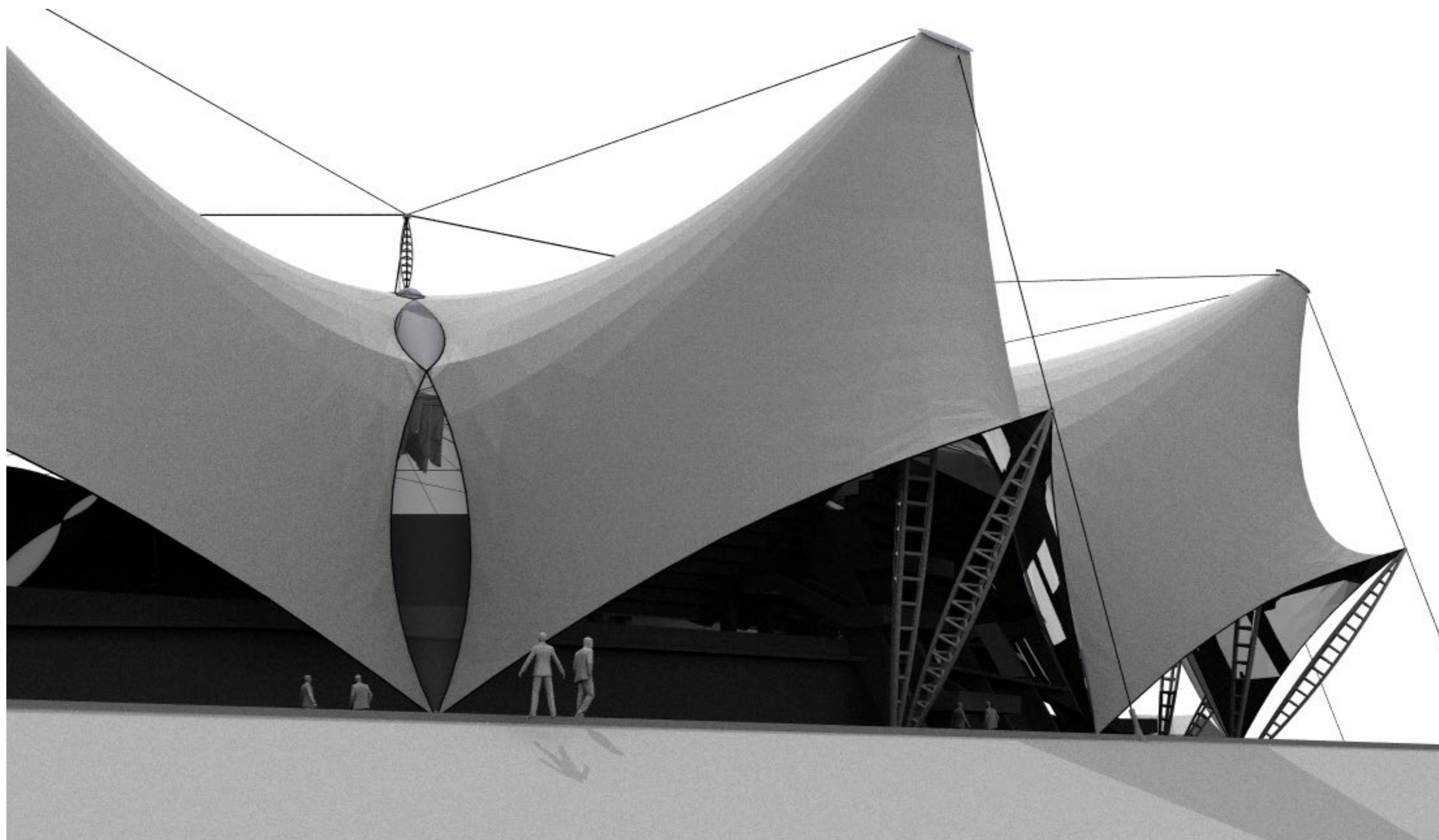
Kotvení dvojice lan do základů

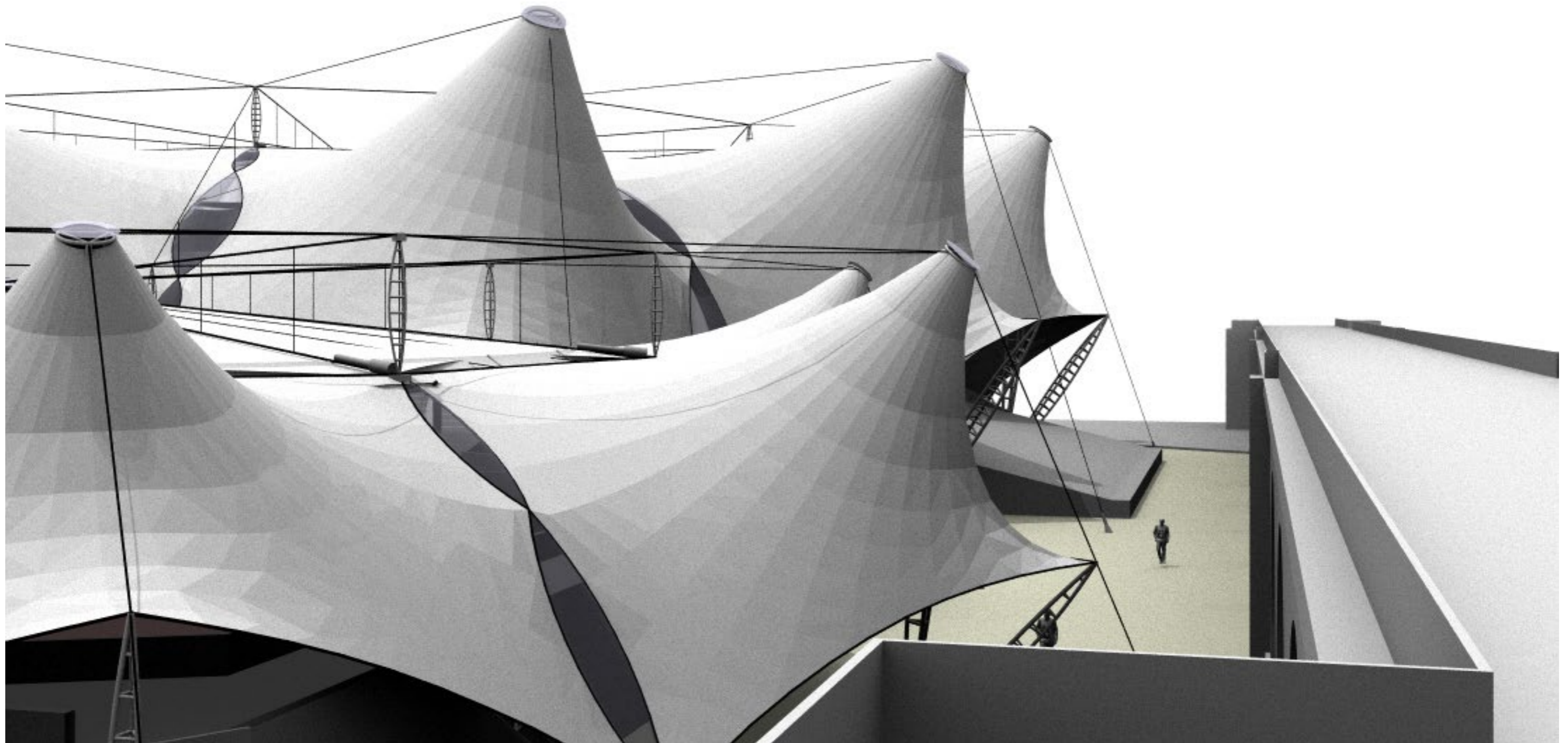
- 1 dvojice lan
- 2 kotevní ocelová základová deska
- 3 hlavice lana s otočným kloubem
- 4 tahová železobetonová základová pilota
- 5 přichycení ocelové desky k základu kotevními šrouby

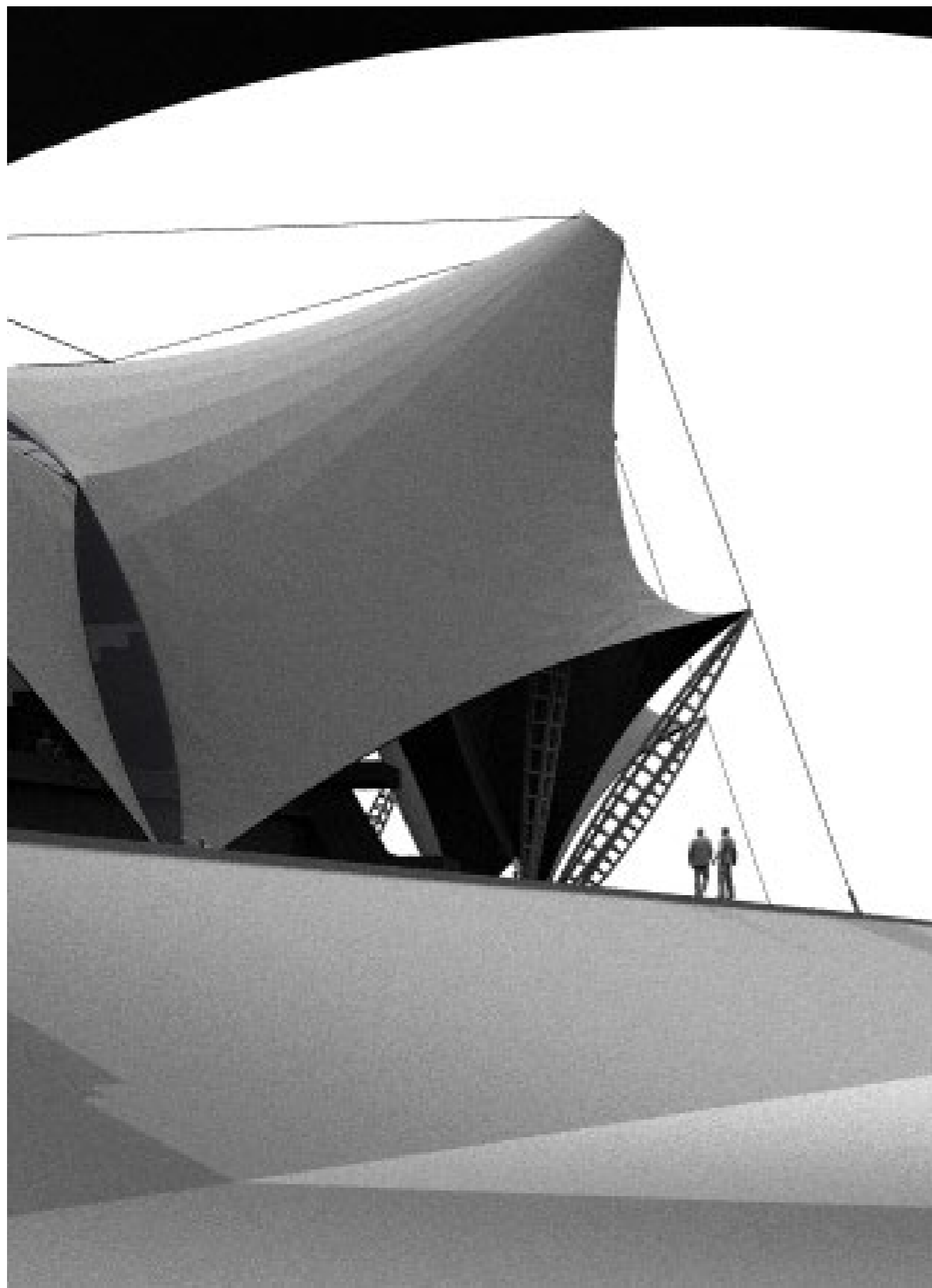


Perspektivy, zákres do fotografie









7 Závěr

Závěr

Pod pojmem rekonstrukce areálu na Štvanici si můžeme vybavit jak komplexní změny celého areálu, tak jen dílčí změny, které umožní částečné zlepšení provozu v areálu a zatraktivnění tohoto místa.

Mě konkrétně zaujala myšlenka zastřešení centrálního a menšího „semifinálového“ kurtu a zajištění energetické soběstačnosti tohoto areálu.

Cílem studie je především návrh takového zastřešení, které bude moderní a zajistí provozování tenisového sportu i v nepříznivých podmínkách a tím se prodlouží možnost jeho využití v mimosezonní době. V neposlední řadě je třeba zmínit environmentální aspekt, a to je energetická soběstačnost celého areálu. V době, kdy se získávají energie ve světě na úkor zdravé přírody, musí být pro nás standard trvalé udržitelnosti z hlediska šetrnosti k životnímu prostředí samozřejmostí.

Největší hodnotou studie je řešení membránového zastřešení zajištěné soustavou příhradových sloupů a lan včetně využití plochy střechy jako fotovoltaické elektrárny a sběrače dešťové vody pro její další použití v rámci areálu.

Myslím si, že přínosem této práce pro naši společnost je propojení moderní architektury s novými prvky technických řešení, která zajišťují trvalou udržitelnost životního prostředí.

7

- Závěr

- Poděkování

- Literatura a Zdroje

Poděkování

Rád chci tímto způsobem poděkovat vedoucímu mé diplomové práce panu doc. Ing. arch. Miloši Floriánovi, Ph.D. za odborné vedení, rady a připomínky při zpracování této práce. Také chci tímto poděkovat konzultantům Ing. arch. Aleši Vaňkovi a Ing. Zuzaně Vyoralové za jejich rady a připomínky a zaměstnancům areálu Štvanice za ochotu v poskytování informací. V neposlední řadě chci poděkovat rodině a přátelům za jejich zájem a podporu v době realizace této práce.

Literatura a Zdroje

- [1] http://www.rozhlas.cz/zpravy/tenis/_zprava/wimbledon-trapi-dest-organizatori-uvazuji-o-zruseni-vojne-nedele--1629543
- [2] <http://www.tenisovysvet.cz/article/detail/229--kdy-hrat-a-kdy-uz-ne-djokovic-se-pohadal-s-rozhodcim-kvuli-desti>
- [3] <http://www.ceskatelevize.cz/sport/tenis/wimbledon/335059-program-wimbledonu-opet-odklada-dest-tenistum-proveril-trpelivost/>
- [4] <http://www.rossetti.com/usta-grandstand-stadium>
- [5] <http://www.achimmenges.net/?p=4445>
- [6] <http://cdr.cz/clanek/budoucnost-bez-nabijacky-ohobne-nejlehci-nejtenci-solarni-clanky-na-svete>
- [7] <http://www.innovationtoronto.com/2016/02/solar-cells-as-light-and-thin-as-a-soap-bubble/>
- [8] Katalog, Temme Obermeier
- [9] Katalog, Carl Stahl
- [10] Katalog, Stahl Dokumentation 590, Arenen für die Fußballweltmeisterschaft 2006
- [11] Kniha, Atlas Kunststoffe + Membranen, Edition Detail, Knippers, Cremers, Gabler, Lienhard
- [12] Skripta, Membránová architektura, Miloš Kopřiva, Michal Netušil, Henri Achten, Zdeněk Hiršal
- [13] <http://www.london.climateps.com/precipitation.php>
- [14] <http://www.myweather2.com/City-Town/France/ParisOrly-Airport/climate-profile.aspx>
- [15] <http://www.tkspartapraha.cz/cs/o-nas/nabizime>
- [16] <http://www.ippraha.cz/clanek/64/zaplavova-uzemi>
- [17] <http://www.cztenis.cz/clanek/povodne-stvanice-uzavrena>
- [18] <http://www.rossetti.com/usta-grandstand-stadium>
- [19] <http://www.kugel-architekten.com/content.php?n=1&d=1#>
- [20] Časopis, 1. Č.L.T.K. REVUE, 02/2013
- [21] http://www.citk.cz/home/?page_id=672
- [22] Za Starou Prahu, str. 19-22
- [23] Naprej! Česká sportovní architektura, str.244-247
- [24] Praha 1945-2003, str.212,213
- [25] Časopis: Architektura ČSR 1987, str.416-425

