

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



## **B. TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Tenisová hala

Bc. Jan Bednář

**OBSAH:**

|           |  |              |
|-----------|--|--------------|
| <b>1.</b> | <b>ZÁKLADNÍ INFORMACE O OBJEKTU .....</b>          | <b>03-04</b> |
| 1.1       | Funkce a poloha stavby.....                        | 03           |
| 1.2       | Architektonické řešení .....                       | 04           |
| 1.3       | Dispoziční řešení .....                            | 04           |
| <b>2.</b> | <b>CHARAKTERISTIKA KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU .....</b> | <b>05-13</b> |
| 2.1       | Hlavní nosná konstrukce .....                      | 05-06        |
| 2.1.1     | Celek A – zázemí .....                             | 05           |
| 2.1.2     | Celek B – sportoviště.....                         | 06           |
| 2.2       | Kompletační konstrukce .....                       | 07-13        |
| 2.2.1     | Celek A – zázemí .....                             | 07-10        |
| 2.2.1.1   | Střešní plášť .....                                | 07           |
| 2.2.1.2   | Obvodový plášť .....                               | 08           |
| 2.2.1.3   | Podlahy .....                                      | 08-09        |
| 2.2.1.4   | Příčky .....                                       | 10           |
| 2.2.2     | Celek B – sportoviště .....                        | 11-13        |
| 2.2.2.1   | Střešní plášť .....                                | 11           |
| 2.2.2.2   | Obvodový plášť .....                               | 12           |
| 2.2.2.3   | Podlahy .....                                      | 13           |
| <b>3.</b> | <b>CHARAKTERISTIKA ZATÍŽENÍ .....</b>              | <b>13-14</b> |
| 3.1       | Zatížení stálé .....                               | 13           |
| 3.2       | Zatížení užité .....                               | 13           |
| 3.3       | Klimatická zatížení .....                          | 14           |
| 3.3.1.    | Zatížení sněhem .....                              | 14           |
| 3.3.2.    | Zatížení větrem .....                              | 14           |
| <b>4.</b> | <b>GEOTECHNICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....</b> | <b>15-19</b> |
| 4.1       | Inženýrskogeologický průzkum .....                 | 15-16        |
| 4.2       | Geotechnické parametry zemin a horniny .....       | 17-18        |
| 4.3       | Inženýrskogeologické zhodnocení .....              | 19           |
| <b>5.</b> | <b>OCHRANA KONSTRUKCE .....</b>                    | <b>20</b>    |
| 5.1       | Ochrana proti korozi .....                         | 20           |
| 5.2       | Ochrana proti biologickému napadení .....          | 20           |

|           |  |              |
|-----------|--|--------------|
| 5.3       | Ochrana proti požáru .....                     | 20           |
| 5.4       | Ochrana proti radonu .....                     | 20           |
| <b>6.</b> | <b>POPIS INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ A ROZVODŮ .....</b> | <b>21</b>    |
| 6.1       | Vodovod .....                                  | 21           |
| 6.2       | Kanalizace .....                               | 21           |
| 6.3       | Plynovod .....                                 | 21           |
| <b>7.</b> | <b>POSLEDNÍ FÁZE REALIZACE .....</b>           | <b>22-23</b> |
| 7.1       | Doprava .....                                  | 22           |
| 7.2       | Skladování .....                               | 23           |
| 7.3       | Montáž .....                                   | 23           |
| 7.4       | Bezpečnost práce na staveništi .....           | 23           |

# 1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

## 1.1 Funkce a poloha stavby

Novostavba, která je předmětem této diplomové práce slouží přednostně k hraní tenisu. Využití může být díky umělému povrchu širší (volejbal, basketbal, házená a další). Přístup do haly je umožněn nejen profesionálním sportovcům, ale i široké veřejnosti.

Zájmové území se nachází v Letňanském sídlišti na okraji severní části hl. města Prahy. Konkrétně v ulici Křivoklátská v Praze 9. Podle katastrální mapy se jedná o parcelu č. 672/58. Pozemek je ohraničen ze severní části parkovištěm a soukromou mateřskou školou (č.p. 454). Z východní části řadou bytových domů (č.p. 447-445). Z jižní části ulicí Křivoklátská a ze západní části panelovým domem s přílehlým parkovištěm (č.p. 455). V lokalitě se nachází pouze jednopodlažní drobný objekt (plechové garáže), takže se v podstatě jedná o proluku. Povrch terénu zájmového území je prakticky rovinný, velmi mírně se svažuje od jihozápadu k severovýchodu. Nadmořská výška lokality se pohybuje v rozmezí kót 265,00 – 265,50 m.n.m. Podrobně je přesná poloha stavby vytyčena v příložené výkresové dokumentaci.



OBRÁZEK Č.01: Poloha stavby M:[1:200000]



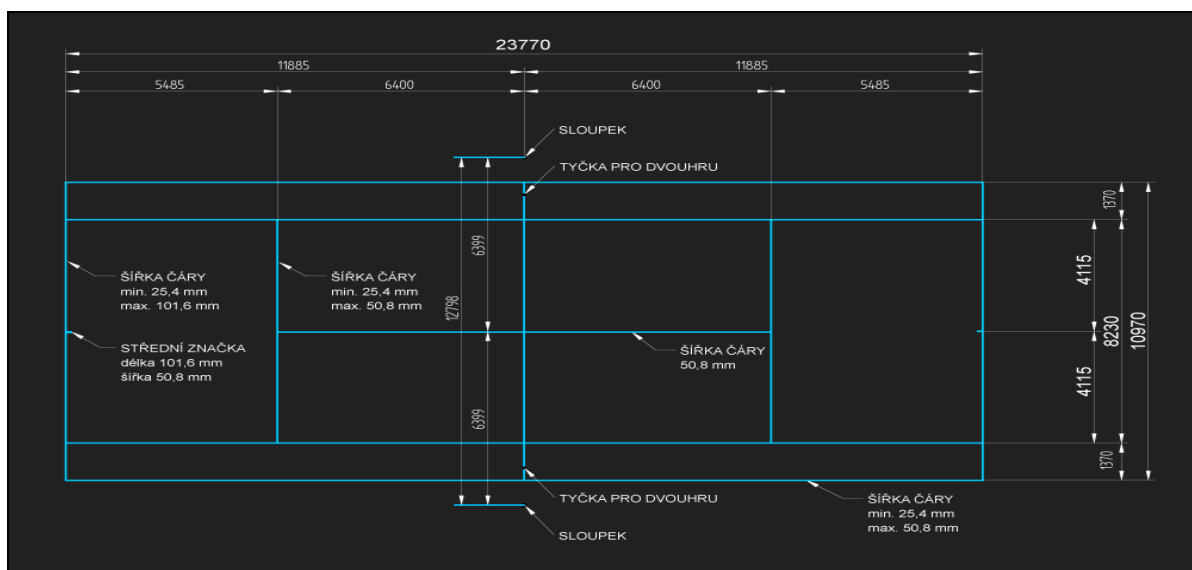
OBRÁZEK Č.02: Poloha stavby M [1:2000]

## 1.2 Architektonické řešení

Co se týče funkce, konstrukce a architektonického výrazu je sportovní hala tvořena 2 odlišnými celky. Celek A o vnějších rozměrech 28,370 (šířka) x 14,150 (délka) x 5,145 (výška) m slouží jako zázemí potřebné k provozu objektu. Celek B o vnějších rozměrech 41,590 (šířka) x 44,460 (délka) x 9,720 (výška) m slouží k samotné herní disciplíně. Konstrukcí obvodových stěn (dřevěná sloupková kostra) se celky příliš neliší, liší se především rozdílným zastřešením. Zatímco hlavní nosná střešní konstrukce zázemí je tvořena skrytými pultovými vazníky u sportoviště je tvořena příznanými obloukovými nosníky. K návrhu 2 rozdílných konstrukcí jsem se rozhodl převážně z důvodu neekonomického využití prostoru v případě uvažování obloukového zastřešení po celé délce stavby. Dalším důvodem, tím subjektivnějším, je mé vnímání architektonického výrazu takto navržené konstrukce. Detailnější popis nosného systému a jednotlivých skladeb je podrobně rozebrán v následujících kapitolách. Terén v okolí stavby navrhuji upravit za pomoci odtěžené zeminy a zasadit trávník spolu s nízkými keři. U vnitřních rozvodů (elektrina, plyn, kanalizace, vzduchotechnika, voda) musí být kladen důraz, aby tyto sítě byly skryty pokud možno v konstrukci. Sportoviště bude prosvětleno okny ve štítových stěnách a umělým osvětlením zabudovaným na stropě haly.

## 1.3 Dispoziční řešení

Do objektu lze vstoupit 4 různými místy. Hlavní vstup do objektu se nachází na jižní straně pozemku, jedná se o prostor se zázemím. Z ulice Křivoklátská zde vede příjezdová komunikace. Před vchodem je umístěno parkoviště, lavičky a stojan pro cyklisty. Úroveň horní hrany podlahy ( $\pm 0,000$ ) v celém objektu je 0,505 m nad terénem a to z důvodu zamezení kontaktu dřevěné konstrukce se srážkovou vodou. Tento výškový rozdíl je kompenzován bezbariérovým vstupem se schody a s rampou (sklon 6%). Po vstupu do budovy se ocitáme ve spojovací chodbě. Nachází se zde turnikety a recepce. Dále se po levé straně nachází technická místnost, skladiště, šatny, wc a sprchy pro muže. Ve skladišti je umístěn druhý vchod do budovy, je také vybaven rampou a slouží ke snadnějšímu uskladňování potřeb nutných pro provoz haly. Po pravé straně je pak předsíň, kuchyňka, wc pro personál a kancelář. Dále šatny, wc a sprchy pro ženy. Napříč chodbou, hned naproti vstupu je pak hlavní vchod do sportoviště. Jsou zde umístěny celkem 2 tenisové kurty, svou délkou situované k příčnému (kratšímu) rozměru haly. Navržená hrací plocha splňuje rozměrové požadavky, včetně dobohových vzdáleností. Minimální výška pro tenisové kurty není přesně definovaná. Předpokládám, že vnitřní výška 8,240 m od úrovně podlahy ke spodní hraně nosné střešní konstrukce je dostatečná. Na konci haly (severní část) je po levé straně únikový východ, opět bezbariérový. Podrobně je dispozice popsána v přiložené výkresové dokumentaci.



OBRÁZEK Č.03: Minimální rozměry tenisového kurtu [3]

## 2. CHARAKTERISTIKA KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU

### 2.1. Hlavní nosná konstrukce

Podrobněji se popisem prvků hlavní nosné konstrukce zabývám v části diplomové práce C – STATICKÝ VÝPOČET. V tabulkách níže je uveden jen celkový souhrn navržených prvků.

#### 2.2.1 Celek A – zázemí

TABULKA Č.01: Popis navržených hlavních nosných prvků (zázemí)

| CELEK A - ZÁZEMÍ |                  |                             |          |         |        |          |       |       |
|------------------|------------------|-----------------------------|----------|---------|--------|----------|-------|-------|
| ZNAK             | PRVEK            | MATERIÁL                    | PRŮŘEZ   | ROZMĚRY |        |          | SKLON | POČET |
|                  |                  |                             |          | DÉLKA   | ŠÍŘKA  | VÝŠKA    |       |       |
|                  |                  |                             | [-]      | [mm]    | [mm]   | [mm]     | [°]   | [-]   |
| N <sub>1</sub>   | pultový vazník   | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 13150   | 180    | 526-1100 | 2,5   | 6     |
| N <sub>2</sub>   | pultový vazník   | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 14150   | 180    | 480-1100 | 2,5   | 2     |
| V <sub>1</sub>   | vaznice          | rostlé dřevo C24            | obdélník | 3760    | 140    | 200      | 2,5   | 66    |
| V <sub>2</sub>   | vaznice          | rostlé dřevo C24            | obdélník | 3760    | 140    | 220      | 2,5   | 51    |
| S <sub>1</sub>   | sloup            | lepené lamelové dřevo GL24h | čtverec  | 3630    | 180    | 180      | -     | 16    |
| S <sub>2</sub>   | sloup            | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 3630    | 120    | 180      | -     | 8     |
| D <sub>1</sub>   | paždík           | rostlé dřevo C24            | obdélník | 3780    | 180    | 60       | -     | 22    |
| D <sub>2</sub>   | paždík           | rostlé dřevo C24            | obdélník | 2220    | 180    | 60       | -     | 15    |
| Z <sub>1</sub>   | střešní ztužidlo | nerezová ocel               | kruh     | 4205    | 10     | 10       | 63/27 | 52    |
| Z <sub>2</sub>   | stěnové ztužidlo | rostlé dřevo C24            | obdélník | 2435    | 60     | 120      | 43/47 | 8     |
| Z <sub>3</sub>   | stěnové ztužidlo | rostlé dřevo C24            | obdélník | 2370    | 60     | 120      | 43/47 | 8     |
| Z <sub>4</sub>   | stěnové ztužidlo | rostlé dřevo C24            | obdélník | 1940    | 60     | 120      | 57/33 | 8     |
| Z <sub>5</sub>   | stěnové ztužidlo | rostlé dřevo C24            | obdélník | 1920    | 60     | 120      | 57/33 | 8     |
| P <sub>1</sub>   | základová patka  | beton C20/25, ocel B500     | čtverec  | -/1000  | -/1000 | 700/400  | -     | 16    |
| P <sub>2</sub>   | základový pas    | beton C20/25, ocel B500     | obdélník | -       | 400    | 1100     | -     | 3     |

## 2.2.2 Celek B – sportoviště

TABULKA Č.02: Popis navržených hlavních nosných prvků (sportoviště)

| CELEK B - SPORTOVIŠTĚ |                      |                             |          |         |       |       |       |       |
|-----------------------|----------------------|-----------------------------|----------|---------|-------|-------|-------|-------|
| ZNAK                  | PRVEK                | MATERIÁL                    | PRŮŘEZ   | ROZMĚRY |       |       | SKLON | POČET |
|                       |                      |                             |          | DĚLKA   | ŠÍŘKA | VÝŠKA |       |       |
|                       |                      |                             | [-]      | [mm]    | [mm]  | [mm]  | [°]   | [-]   |
| N <sub>3</sub>        | obloukový vazník     | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 21335   | 180   | 800   | 2,0/m | 24    |
| V <sub>3</sub>        | vaznice              | rostlé dřevo C24            | obdélník | 3800    | 140   | 180   | 1-45  | 368   |
| V <sub>4</sub>        | vaznice              | rostlé dřevo C24            | obdélník | 3800    | 140   | 200   | 1-45  | 138   |
| S <sub>3</sub>        | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 2660    | 120   | 300   | -     | 4     |
| S <sub>4</sub>        | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 3650    | 120   | 300   | -     | 3     |
| S <sub>5</sub>        | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 1120    | 120   | 300   | -     | 1     |
| S <sub>6</sub>        | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 4520    | 120   | 300   | -     | 4     |
| S <sub>7</sub>        | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 5280    | 120   | 300   | -     | 4     |
| S <sub>8</sub>        | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 5950    | 120   | 300   | -     | 3     |
| S <sub>9</sub>        | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 3415    | 120   | 300   | -     | 1     |
| S <sub>10</sub>       | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 6520    | 120   | 300   | -     | 4     |
| S <sub>11</sub>       | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 7015    | 120   | 300   | -     | 4     |
| S <sub>12</sub>       | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 7430    | 120   | 300   | -     | 4     |
| S <sub>13</sub>       | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 7770    | 120   | 300   | -     | 4     |
| S <sub>14</sub>       | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 8040    | 120   | 300   | -     | 4     |
| S <sub>15</sub>       | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 8240    | 120   | 300   | -     | 4     |
| S <sub>16</sub>       | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 8370    | 120   | 300   | -     | 4     |
| S <sub>17</sub>       | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 8440    | 120   | 300   | -     | 2     |
| S <sub>18</sub>       | štitový sloup        | lepené lamelové dřevo GL24h | obdélník | 5905    | 120   | 300   | -     | 2     |
| Z <sub>6</sub>        | střešní ztužidlo     | nerezová ocel               | kruh     | 4630    | 16    | 16    | 53/37 | 90    |
| P <sub>3</sub>        | základová patka (k.) | beton C20/25, ocel B500     | obdélník | 1000    | 2500  | 800   | -     | 4     |
| P <sub>4</sub>        | základová patka (m.) | beton C20/25, ocel B500     | obdélník | 1000    | 2500  | 800   | -     | 20    |
| P <sub>3</sub>        | základový pas        | beton C20/25, ocel B500     | obdélník | -       | 400   | 1100  | -     | 4     |
| T                     | základové táhlo      | vysokopevnostní ocel        | kruh     | 38290   | 15,7  | 15,7  | -     | 70    |

## 2.2 Kompletační konstrukce

### 2.2.1 Celek A – zázemí

#### 2.2.1.1 Střešní plášt'

Střešní plášt' zázemí je tvořen z vnější strany sendvičovými panely KS 1000 LP (tl. 115 mm), které jsou kladeny ve sklonu pultových vazníků 2,5°. Střešní panely jsou pokládány delším rozměrem vždy přes 2 pole vaznicových polí, kde jsou pak na stranách ukotveny pomocí ocelových pozinkovaných vrutů do vaznic. Mezi spoje jsou proti vnikání vlhkosti do konstrukce osazeny plastové lišty. Celý spoj je pak zakryt přišroubovaným TiZi krycím profilem. Pod těmito panely je na konstrukci přichycena pojistná hydroizolace DuPont Tyvek. Vaznice jsou umístěny mezi vazníky tak, že mají horní hrany ve stejné rovině. Na spodních hranách vazníků je přichycen podhledový rošt smontovaný z hliníkových U profilů. Prostor mezi spodními U profily je vyplněn minerální izolací Rockwool (tl. 50 mm). Na konstrukci podhledu je přichycena parozábrana DuPont AirGuard a 2 sádrovláknité desky Fermacell (tl. 12,5 mm). Součinitel prostupu tepla jsem posoudil na základě ručního výpočtu s použitím technického listu výrobku KS 1000 LP dle ČSN 73-0540. Tepelný odpor uvažuji na vnitřní straně  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$  a na vnější straně  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ . Konstrukci jsem navrhnul jako difuzně uzavřenou. Parozábrana DuPont AirGuard Sd 23 se vyznačuje vysokým difuzním odporem. Při jejím uchycování ke konstrukci musí být kladen velký důraz na zajištění její spojitosti. Při správném provedení zamezí průniku vlhkosti z interiéru, a tak i případné kondenzaci uvnitř střešní skladby. Podrobně je konstrukce popsána v příložené výkresové dokumentaci.

**TABULKA Č.03:** Skladba střešního pláště zázemí (SP<sub>1</sub>) a jeho tepelně-technické posouzení

| MATERIÁL   | d           | $\lambda$ | R                     |
|--|-------------|-----------|-----------------------|
|  | [m]         | [W/m·K]   | [m <sup>2</sup> ·K/W] |
| panel Kingspan KS 1000 LP  | 0,115       | 0,027     | 3,889                 |
| pojistná hydroizolace DuPont Tyvek                               | -           | -         | -                     |
| vzduchová mezera včetně vaznic                                   | 0,870-1,385 | -         | -                     |
| konstrukce podhledu  | 0,100       | -         | -                     |
| minerální izolace Rockwool                                       | 0,050       | 0,035     | 1,428                 |
| parozábrana DuPont AirGuard S <sub>d</sub> 23                    | -           | -         | -                     |
| 2 x sádrovláknitá deska Fermacell                                | 0,025       | 0,320     | 0,078                 |
| $\Sigma$   | 1,155-1,670 | -         | 5,535                 |
| U (součinitel prostupu tepla konstrukce)                         |             | 0,181     | [W/m <sup>2</sup> ·K] |
| U <sub>N</sub> (požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce) |             | 0,240     | [W/m <sup>2</sup> ·K] |



### 2.2.1.2 Obvodový plášť

Obvodový plášť zázemí je z vnější strany tvořen TiZi fasádním plechem Rheinzing (tl. 1 mm), který je ukotven na hliníkový konstrukční systém Halfix. Tento hliníkový rošt je kotven skrze OSB desku typu 3 (tl. 25 mm) do svislé sloupkové konstrukce stěny. Rošt nese minerální tepelnou izolaci Rockwool (tl. 140 mm), která je proti vlhkosti z vnější strany opatřena difuzní fólií. Jedná se o větotěsnou fólii Homeseal LDS 0,04, která se vyznačuje vysokou difuzní propustností. Za OSB deskou je umístěna parobrzdá Homeseal LDS 2 silk, která má výrazně vyšší difuzní odpor, než je tomu u předešlé fólie (přesto dostatečně nízký pro průchod vlhkosti). Prostor mezi sloupy je tvořen vzduchovou mezerou (tl. 120 mm) a minerální tepelnou izolací Rockwool (tl. 60 mm). Z vnitřní strany konstrukci uzavírají 2 sádrovláknité desky Fermacell (tl. 12,5 mm). Konstrukci jsem navrhl jako difuzně otevřenou, s přirozeným odvětráváním v místě vzduchové mezery mezi roštem a minerální izolací. Součinitel prostupu tepla jsem posoudil na základě ručního výpočtu dle ČSN 73-0540. Tepelný odpor uvažuji na vnitřní straně  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$  a na vnější straně  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ . Podrobně je konstrukce popsána v příložené výkresové dokumentaci

**TABULKA Č.04:** Skladba obvodového pláště zázemí (OP<sub>1</sub>) a jeho tepelně-technické posouzení

| MATERIÁL   | d     | $\lambda$ | R                           |
|--|-------|-----------|-----------------------------|
|  | [m]   | [W/m·K]   | [m <sup>2</sup> ·K/W]       |
| TiZi fasádní plech Rheinzing                                     | 0,001 | -         | -                           |
| hliníkový konstrukční systém Halfix (Z profil)                   | 0,010 | -         | -                           |
| vzduchová mezera   | 0,060 | -         | -                           |
| difuzní fólie Homeseal LDS 0,04                                  | -     | -         | -                           |
| minerální izolace Rockwool Airrock HD                            | 0,140 | 0,035     | 4,000                       |
| OSB deska typu 3   | 0,025 | 0,130     | 0,192                       |
| parobrzdá Homeseal LDS 2 silk                                    | -     | -         | -                           |
| vzduchová mezera   | 0,120 | -         | -                           |
| minerální izolace Rockwool Airrock HD                            | 0,060 | 0,035     | 1,714                       |
| 2 x sádrovláknitá deska Fermacell                                | 0,025 | 0,320     | 0,078                       |
| $\Sigma$   | 0,441 | -         | 5,984                       |
| U (součinitel prostupu tepla konstrukce)                         |       |           | 0,162 [W/m <sup>2</sup> ·K] |
| U <sub>N</sub> (požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce) |       |           | 0,300 [W/m <sup>2</sup> ·K] |

### 2.2.1.3 Podlahy

Veškeré podlahy jsou v objektu řešeny jako těžké plovoucí o celkové tloušťce 0,205 m. Konstrukce podlah musí být v místě kontaktů se stěnami, prahy a vedením sítí řádně oddělena dilatačním prvkem. Mezi rozdílnými skladbami podlah budou osazeny vymezující prahy z dřevěných hranolů. Součinitel prostupu tepla jsem posoudil na základě ručního výpočtu dle ČSN 73-0540. Tepelný odpor uvažuji na vnitřní straně  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$  a na vnější straně  $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ . Součinitel prostupu tepla U pro všechny podlahové konstrukce vychází velice podobně a to minimálně 0,29 W/m<sup>2</sup>K. Požadovaný součinitel prostupu tepla U<sub>N</sub> pro podlahové konstrukce je dle normy 0,45 W/m<sup>2</sup>K.

**TABULKA Č.05:** Skladba podlahy P<sub>01</sub> - (chodba, WC, sprchy, kuchyně, předsín)

| MATERIÁL   | d     |
|--|-------|
|  | [m]   |
| keramická dlažba                                     | 0,012 |
| hydroizolační lepicí natěr                           | 0,008 |
| samonivelační anhydritový potěr (vyztužen kari sítí) | 0,060 |
| separační PE fólie                                   | 0,001 |
| tepelná izolace EPS 100 S                            | 0,120 |
| hydroizolační asfaltový pás                          | 0,004 |
| žb. základová deska                                  | 0,150 |
| Σ  | 0,355 |

**TABULKA Č.06:** Skladba podlahy P<sub>02</sub> - (šatny, recepce)

| MATERIÁL   | d     |
|--|-------|
|  | [m]   |
| laminátová vrstva                                    | 0,012 |
| lepidlo  | 0,003 |
| samonivelační anhydritový potěr (vyztužen kari sítí) | 0,065 |
| separační PE fólie                                   | 0,001 |
| tepelná izolace EPS 100 S                            | 0,120 |
| hydroizolační asfaltový pás                          | 0,004 |
| žb. základová deska                                  | 0,150 |
| Σ  | 0,355 |

**TABULKA Č.07:** Skladba podlahy P<sub>03</sub> - (sklad, tech.místnost)

| MATERIÁL   | d     |
|--|-------|
|  | [m]   |
| epoxidová samonivelační stěrka                       | 0,002 |
| samonivelační anhydritový potěr (vyztužen kari sítí) | 0,078 |
| separační PE fólie                                   | 0,001 |
| tepelná izolace EPS 100 S                            | 0,120 |
| hydroizolační asfaltový pás                          | 0,004 |
| žb. základová deska                                  | 0,150 |
| Σ  | 0,355 |

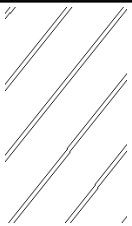
**TABULKA Č.08:** Skladba podlahy P<sub>04</sub> - (kancelář)

| MATERIÁL   | d     |
|--|-------|
|  | [m]   |
| zátěžový koberec                                     | 0,010 |
| samonivelační anhydritový potěr (vyztužen kari sítí) | 0,070 |
| separační PE fólie                                   | 0,001 |
| tepelná izolace EPS 100 S                            | 0,120 |
| hydroizolační asfaltový pás                          | 0,004 |
| žb. základová deska                                  | 0,150 |
| Σ  | 0,355 |

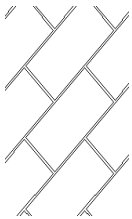
### 2.2.1.4 Příčky

Veškeré příčky jsem navrhl jako nenosné podle katalogu firmy Rigips. V prostorách zázemí jsou celkem 4 typy příček. Jejich nosnou konstrukci tvoří kovové R-CW profily (ve svislém směru) a profily R-UW (ve směru vodorovném). Rozteč svislých R-CW profilů je max. 625 mm. Mezi těmito prvky je vložena minerální izolace a vzduchová mezera (v případě instalačních příček). Z vnitřní a vnější strany je pak konstrukce opláštěna sádrovláknitými deskami.

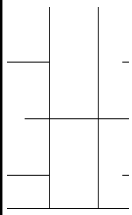
**TABULKA Č.09:** Skladba protipožární příčky

| MATERIÁL                     | d     | EI    | ŠRAFA   |
|------------------------------|-------|-------|---|
|                              | [mm]  | [min] |   |
| 2x sádrovláknitá deska       | 25,0  | 120   |  |
| vzduchová mezera             | 0,0   |       |   |
| izolace z minerálních vláken | 100,0 |       |   |
| 2x sádrovláknitá deska       | 25,0  |       |   |
| Σ                            | 150,0 |       |   |

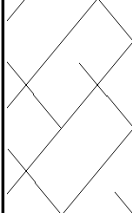
**TABULKA Č.10:** Skladba instalační příčky

| MATERIÁL                     | d     | EI    | ŠRAFA   |
|------------------------------|-------|-------|---|
|                              | [mm]  | [min] |   |
| 1x hydrofóbní deska Glasrok  | 12,5  | 60    |  |
| vzduchová mezera             | 60,0  |       |   |
| izolace z minerálních vláken | 65,0  |       |   |
| 1x sádrovláknitá deska       | 12,5  |       |   |
| Σ                            | 150,0 |       |   |

**TABULKA Č.11:** Skladba dělicí příčky - I

| MATERIÁL                     | d    | EI    | ŠRAFA   |
|------------------------------|------|-------|---|
|                              | [mm] | [min] |   |
| 1x sádrovláknitá deska       | 12,5 | 45    |  |
| vzduchová mezera             | 0,0  |       |   |
| izolace z minerálních vláken | 50,0 |       |   |
| 1x sádrovláknitá deska       | 12,5 |       |   |
| Σ                            | 75,0 |       |   |

**TABULKA Č.12:** Skladba dělicí příčky - II

| MATERIÁL                         | d     | EI    | ŠRAFA   |
|----------------------------------|-------|-------|---|
|                                  | [mm]  | [min] |   |
| 1x sv. deska/1x hf.deska Glasrok | 12,5  | 90    |  |
| vzduchová mezera                 | 0,0   |       |   |
| izolace z minerálních vláken     | 75,0  |       |   |
| 1x sádrovláknitá deska           | 12,5  |       |   |
| Σ                                | 100,0 |       |   |

## 2.2.2 Celek B – Sportoviště

### 2.2.2.1 Střešní plášť

Střešní plášť sportoviště je tvořen z vnější strany zakřivenými sendvičovými panely KS 1000 CR (tl. 115 mm). Panely jsou kladeny v proměnném sklonu obloukových vazníků ( $2^\circ/1,000$  m). Jsou pokládány delším rozměrem vždy přes 2 pole vaznicových polí, kde jsou pak na stranách ukotveny pomocí ocelových pozinkovaných vrtů do vaznic. Mezi spoje jsou proti vnikání vlhkosti do konstrukce osazeny plastové lišty. Celý spoj je pak zakryt přišroubovaným TiZi krycím profilem. Pod panely KS 1000 CR je na nosné konstrukci přichycena pojistná hydroizolace. Vaznice jsou umístěny mezi vazníky tak, že mají horní hrany ve stejné rovině. Na spodních hranách vaznic jsou připevněny dřevěné hranoly (tl. 60 mm), které jsou vyplněné minerální izolací Rockwool (tl. 60 mm). Dále následuje parozábrana DuPont AirGuard a podbití hoblovanými prkny (tl. 25 mm). Konstrukci jsem navrhl jako difúzně uzavřenou. Součinitel prostupu tepla jsem posoudil na základě ručního výpočtu s použitím technického listu výrobku KS 1000 CR dle ČSN 73-0540. Tepelný odpor uvažuji na vnitřní straně  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$  a na vnější straně  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ . Podrobně je konstrukce popsána v příložené výkresové dokumentaci.

**TABULKA Č.13:** Skladba střešního pláště sportoviště (SP<sub>2</sub>) a jeho tepelně-technické posouzení

| MATERIÁL   | d           | $\lambda$ | R                     |
|--|-------------|-----------|-----------------------|
|  | [m]         | [W/m·K]   | [m <sup>2</sup> ·K/W] |
| panel Kingspan KS 1000 CR  | 0,115       | 0,027     | 3,888                 |
| pojistná hydroizolace DuPont Tyvek                               | -           | -         | -                     |
| vzduchová mezera (mezi vaznicemi)                                | 0,180-0,200 | -         | -                     |
| dřevěné hranoly  | 0,060       | -         | -                     |
| minerální izolace Rockwool Airrock HD                            | 0,060       | 0,035     | 1,714                 |
| parozábrana DuPont AirGuard Sd 23                                | -           | -         | -                     |
| podbití z hoblovaných prken                                      | 0,025       | 0,150     | 0,167                 |
| $\Sigma$   | 0,380-400   | -         | 5,909                 |
| U (součinitel prostupu tepla konstrukce)                         |             | 0,169     | [W/m <sup>2</sup> ·K] |
| U <sub>N</sub> (požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce) |             | 0,240     | [W/m <sup>2</sup> ·K] |

### 2.2.2.2 Obvodový plášť

Obvodový plášť sportoviště je z vnější strany tvořen TiZi fasádním plechem Rheinzing (tl. 1 mm), který je ukotven na hliníkový konstrukční systém Hafix. Tento hliníkový rošt je kotven skrze OSB desku typu 3 (tl. 25 mm) do svislé sloupové konstrukce štitové stěny. Tento rošt nese minerální tepelnou izolaci Rockwool (tl. 180 mm), která je proti působení větru z vnější strany opatřena difuzní fólií. Za OSB deskou je umístěna parobrzda. Mezi sloupky je vzduchová mezera (tl. 120 mm). Zevnitř je konstrukce oplášťena 2 sádrovláknitými deskami Fermacell (tl. 12,5 mm). Konstrukci jsem navrhl jako difuzně otevřenou. Součinitel prostupu tepla jsem posoudil na základě ručního výpočtu dle ČSN 73-0540. Tepelný odpor uvažuji na vnitřní straně  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$  a na vnější straně  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ . Podrobně je konstrukce popsána v příložené výkresové dokumentaci

**TABULKA Č.14:** Skladba obvodového pláště sportoviště (OP<sub>2</sub>) a jeho tepelně-technické posouzení

| MATERIÁL   | d     | $\lambda$ | R                     |
|--|-------|-----------|-----------------------|
|  | [m]   | [W/m·K]   | [m <sup>2</sup> ·K/W] |
| TiZi fasádní plech Rheinzing                                     | 0,001 | -         | -                     |
| hliníkový konstrukční systém Hafix (Z profil)                    | 0,010 | -         | -                     |
| vzduchová mezera   | 0,060 | -         | -                     |
| difuzní fólie Homeseal LDS 0,04                                  | -     | -         | -                     |
| minerální izolace Rockwool Airrock HD                            | 0,180 | 0,035     | 5,143                 |
| OSB deska typu 3   | 0,025 | 0,130     | 0,192                 |
| parobrzda Homeseal LDS 2 silk                                    | -     | -         | -                     |
| vzduchová mezera   | 0,120 | -         | -                     |
| 2 x sádrovláknitá deska Fermacell                                | 0,025 | 0,320     | 0,078                 |
| $\Sigma$   | 0,421 | -         | 5,413                 |
| U (součinitel prostupu tepla konstrukce)                         |       | 0,179     | [W/m <sup>2</sup> ·K] |
| U <sub>N</sub> (požadovaný součinitel prostupu tepla konstrukce) |       | 0,300     | [W/m <sup>2</sup> ·K] |

### 2.2.2.3 Podlahy

Podlaha sportoviště je řešena taky jako těžká plovoucí o tloušťce 0,205 m. Konstrukce podlahy musí být v místě kontaktů se stěnami, prahy a vedením sítí řádně oddělena dilatačním prvkem. Součinitel prostupu tepla jsem posoudil na základě ručního výpočtu dle ČSN 73-0540. Tepelný odpor uvažuji na vnitřní straně  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$  a na vnější straně  $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ . Součinitel prostupu tepla  $U$  pro podlahovou konstrukci vychází  $0,29 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ . Požadovaný součinitel prostupu tepla  $U_N$  pro podlahové konstrukce je dle normy  $0,45 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ .

**TABULKA Č.15:** Skladba podlahy P<sub>05</sub> - (sportoviště)

| MATERIÁL   | d     |
|--|-------|
|  | [m]   |
| 4 vrstvý akrylátový povrch Courtsol comfort          | 0,020 |
| samonivelační anhydritový potěr (vyztužen kari sítí) | 0,060 |
| separační PE fólie                                   | 0,001 |
| tepelná izolace EPS 100 S                            | 0,120 |
| hydroizolační asfaltový pás                          | 0,004 |
| ž.b. základová deska                                 | 0,150 |
| $\Sigma$   | 0,355 |

## 3. CHARAKTERISTIKA ZATÍŽENÍ

### 3.1 Zatížení stálé

Zatížení stálé bylo stanoveno na základě normy ČSN EN 1991-1-1. Zatížení od obalových konstrukcí (střešní plášť, obvodový plášť) je podrobně ručně spočítáno v části C – STATICKÁ ČÁST. Zatížení od hlavních nosných prvků (vazníky, vaznice, sloupy) si program Scia Engineer 2014 generuje sám na základě vstupních údajů pro jednotlivý prvek. Tyto údaje jsem od základního nastavení poupravil, aby data seděla s normou EN 338.

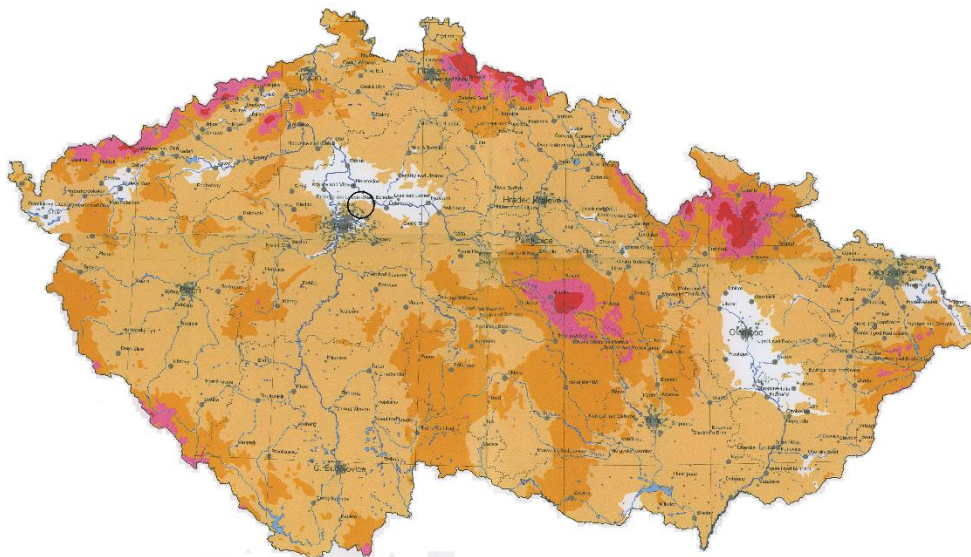
### 3.2 Zatížení užitné

Zatížení užitné bylo stanoveno na základě normy ČSN EN 1991-1-1. Užitné zatížení uvažuji pouze u střech (údržba, odklizení sněhu). Zastřešení sportoviště i zázemí řadím do kategorie H - střechy nepřístupné, s výjimkou běžné údržby, oprav, nátěrů a menších oprav. Uvažuji hodnotu  $q_k = 0,75 \text{ kN}/\text{m}^2$  a  $Q_k = 1,0 \text{ kN}$ .

### 3.3 Klimatická zatížení

#### 3.3.1 Zatížení větrem

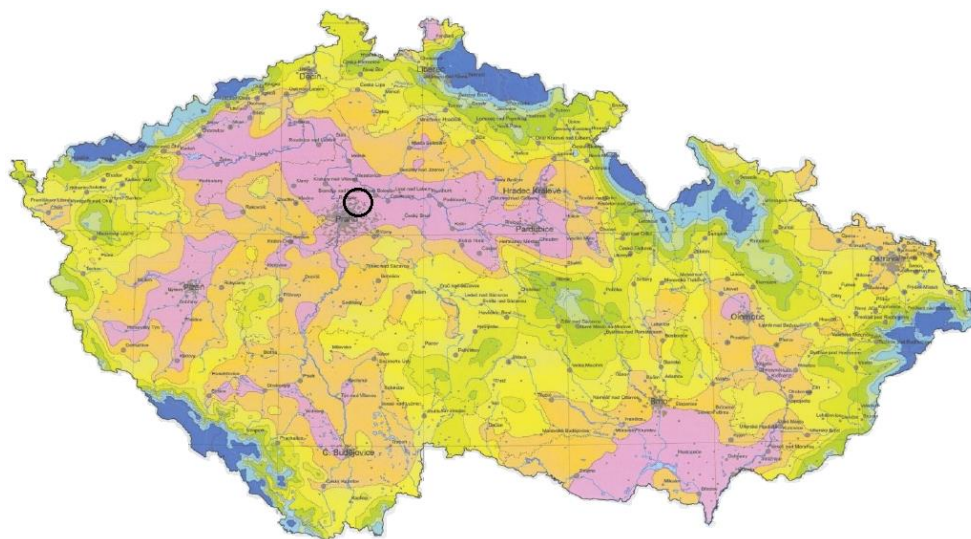
Zatížení větrem bylo stanoveno na základě normy ČSN EN 1991-1-4. Jedná se o stavbu situovanou v Praze. Podle větrné mapy tato lokalita spadá pod větrnou oblast II. Kategorie terénu je stupně III – předměstské, nebo průmyslové oblasti a souvislé lesy. Při stanovování zatížení jsem oba celky budovy posuzoval zvlášť. Vycházel jsem ze zatěžovacích schémat a tabulek pro pultové střechy, válcové střechy, svislé stěny dle normy a to jak pro vítr příčný, tak i podélný.



**OBRÁZEK Č.04:** Větrná mapa České republiky

#### 3.3.2 Zatížení sněhem

Zatížení sněhem bylo uvažováno dle normy ČSN EN 1991-1-3. Zájmová oblast se nachází v I. sněhové oblasti. Při stanovování zatížení jsem obě části budovy posuzoval také zvlášť. Vycházel jsem ze zatěžovacích schémat pro pultové a válcové střechy dle normy.



**OBRÁZEK Č.05:** Sněhová mapa České republiky

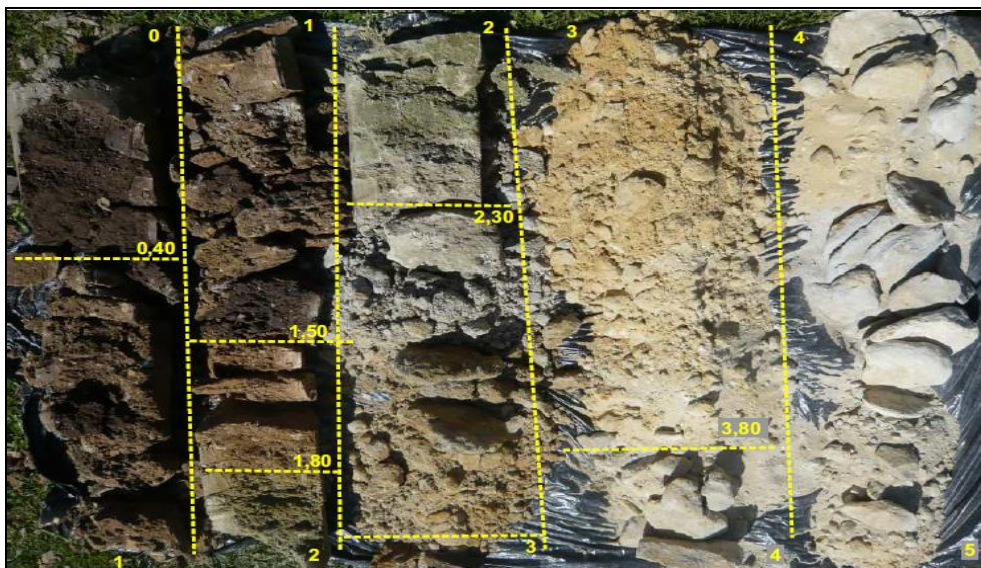
## 4. GEOTECHNICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

### 4.1 Inženýrskogeologický průzkum

V rámci inženýrskogeologického průzkumu byly na staveništi provedeny 2 jádrové vrty do hloubek 16,000 a 5,000 m pod povrch terénu označené J1 a J2. Vrtly byly provedeny mobilními vrtacími soupravami RDBS a PBU-1. Území zkoumané lokality spadá do povodí Labe. Podzemní voda se nachází v prostředí křemitých pískovců (GT6). Z vrtu J<sub>1</sub> byl odebrán vzorek podzemní vody na stanovení agresivity vodního prostředí. Z výsledků vyplývá, že podzemní voda je zde slabě agresivní stupně XA1.



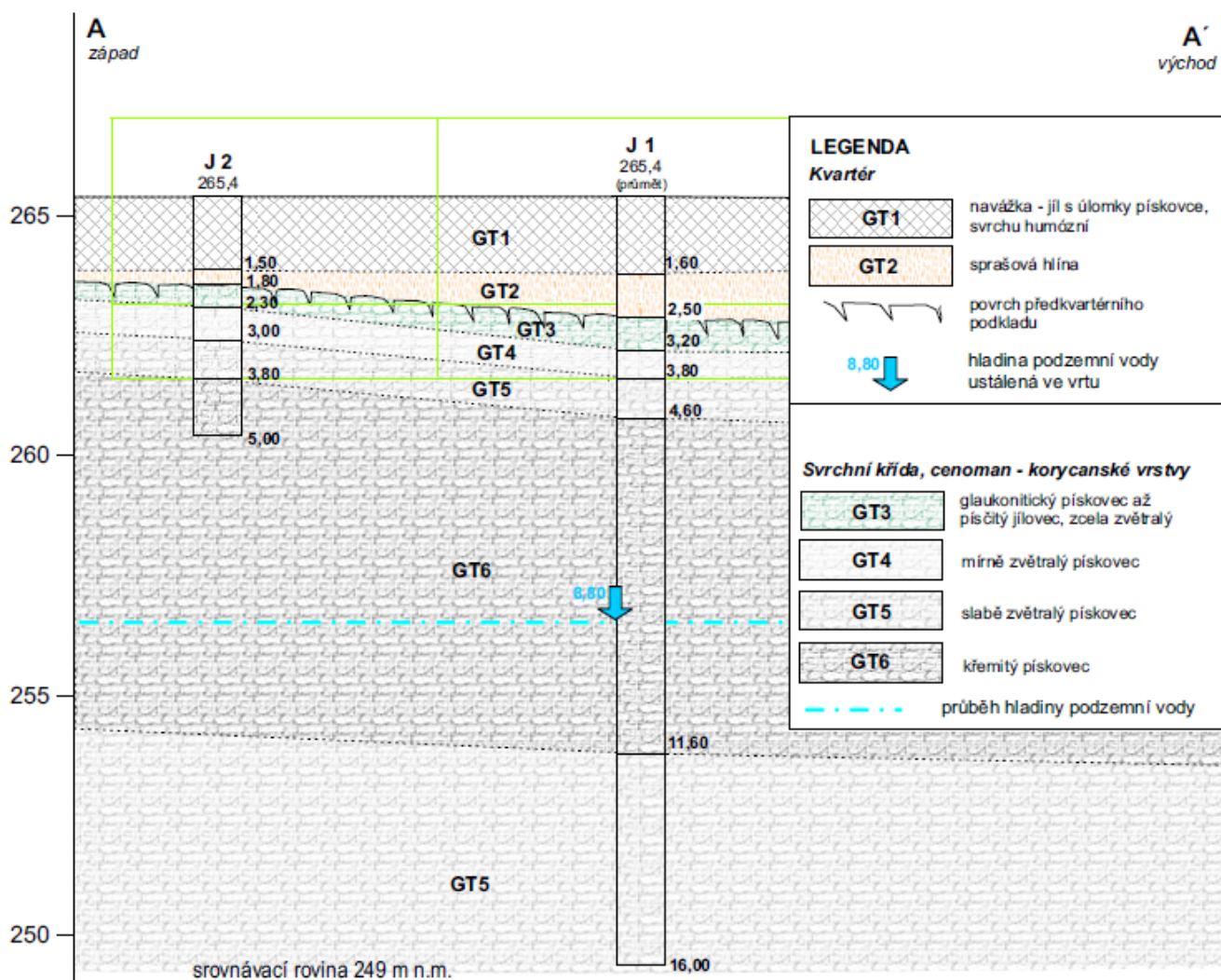
OBRÁZEK Č.06: Realizace vrtu J<sub>1</sub> vrtnou soupravou [4]



OBRÁZEK Č.07: Jádro vrtu J<sub>2</sub> [4]



Nejsvrchnější vrstva je po celé ploše zájmového území tvořena navážkami GT1. Převážně mají charakter tmavě hnědého jílu pevné konzistence s proměnlivým podílem úlomků pískovce a stavebního odpadu. Celková mocnost navážek je 1,500-1,600 m. Pod navážkami se vyskytují sprašové hlíny GT2. Jedná se o jemnozrnné, prachovité a porézní sedimenty, které jsou vápnité i odvápněné, s proměnlivým podílem písčité frakce. Konzistence sprašových hlín je tuhá až pevná. Jejich mocnost je 0,200-0,900 m a nachází se v hloubce 1,500-2,400 m. Další vrstvou jsou glaukonitické písčité jílovce GT3. Jedná se o zcela zvětralé pískovce. Mají zelenavou až zelenošedou barvu a svými vlastnosti mají charakter jílové zeminy. Mají mocnost 0,500-0,700 m a nacházejí se v hloubce 1,800-2,600 m. Pod touto vrstvou se nacházejí mírně zvětralé pískovce GT4. Mají světle hnědou až žlutohnědou barvu. Jejich konzistence je měkká i pevná, písčité až drobně úlomkovitá. Mají mocnost 0,500-0,700 m a leží v hloubce 2,300-3,300 m. Následují slabě zvětralé pískovce GT5. Mají světle šedohnědou až žlutohnědou barvu. Jejich zrnitost je jemnozrnná až středně zrná. Pískovce jsou rozpukané systémem navzájem kolmých diskontinuit, které jsou vyplněny pískem. Úlomky jsou poměrně pevné, nelze je lámat v ruce, ale lze je rozbít kladivem. Mají mocnost 0,800-1,200 m a nacházejí se v hloubce 3,000-3,800 m. V hloubce 3,800-4,600 m pod terénem leží vrstva křemitého pískovce GT6 a to o mocnosti 7,000 m. Jedná se o velmi pevnou a obtížně vrtatelnou horninu. Pod touto horninou následují opět slabě zvětralé pískovce GT5, které jsou ale lokálně proloženy vrstvami křemitého pískovce GT6.



OBRÁZEK Č.08: Geologický řez A-A´

## 4.2 Geotechnické parametry zemin a hornin

TABULKA Č.16: Geotechnické parametry GT1

| JÍL S ÚLOMKY PÍSKOVCE – siClOr |             |      |                      |
|--------------------------------|-------------|------|----------------------|
| Objemová hmotnost              | $\gamma$    | 18,5 | [kN/m <sup>3</sup> ] |
| Modul deformace                | $E_{def}$   | 2,5  | [Mpa]                |
| Efektivní soudržnost           | $C_{ef}$    | 7,5  | [kPa]                |
| Efektivní úhel vnitřního tření | $\phi_{ef}$ | 18,0 | [°]                  |
| Konzistence/Ulehlost           | $I_c/I_d$   | tuhá | [-]                  |
| Tabulková výpočtová únosnost   | $R_{dt}$    | -    | [kPa]                |
| Poissonova konstanta           | $\nu$       | 0,4  | [-]                  |
| Třída těžitelnosti             | I           |      |                      |

TABULKA Č.17: Geotechnické parametry GT2

| SPRAŠOVÁ HLÍNA – siCl          |             |      |                      |
|--------------------------------|-------------|------|----------------------|
| Objemová hmotnost              | $\gamma$    | 21,0 | [kN/m <sup>3</sup> ] |
| Modul deformace                | $E_{def}$   | 4,5  | [Mpa]                |
| Efektivní soudržnost           | $C_{ef}$    | 10,0 | [kPa]                |
| Efektivní úhel vnitřního tření | $\phi_{ef}$ | 20,0 | [°]                  |
| Konzistence/Ulehlost           | $I_c/I_d$   | tuhá | [-]                  |
| Tabulková výpočtová únosnost   | $R_{dt}$    | 150  | [kPa]                |
| Poissonova konstanta           | $\nu$       | 0,4  | [-]                  |
| Třída těžitelnosti             | I           |      |                      |

TABULKA Č.18: Geotechnické parametry GT3

| Glaukonitický písčitý jílovec – F4 |             |       |                      |
|------------------------------------|-------------|-------|----------------------|
| Objemová hmotnost                  | $\gamma$    | 20,5  | [kN/m <sup>3</sup> ] |
| Modul deformace                    | $E_{def}$   | 17,5  | [Mpa]                |
| Efektivní soudržnost               | $C_{ef}$    | 17,5  | [kPa]                |
| Efektivní úhel vnitřního tření     | $\phi_{ef}$ | 21,0  | [°]                  |
| Konzistence/Ulehlost               | $I_c/I_d$   | pevná | [-]                  |
| Tabulková výpočtová únosnost       | $R_{dt}$    | 250   | [kPa]                |
| Poissonova konstanta               | $\nu$       | 0,4   | [-]                  |
| Třída těžitelnosti                 | I           |       |                      |

TABULKA Č.19: Geotechnické parametry GT4

| Mírně zvětralý pískovec – R5   |             |      |                      |
|--------------------------------|-------------|------|----------------------|
| Objemová hmotnost              | $\gamma$    | 21,5 | [kN/m <sup>3</sup> ] |
| Modul deformace                | $E_{def}$   | 45,0 | [Mpa]                |
| Efektivní soudržnost           | $C_{ef}$    | 35,0 | [kPa]                |
| Efektivní úhel vnitřního tření | $\phi_{ef}$ | 31,0 | [°]                  |
| Konzistence/Ulehlost           | $I_c/I_d$   | 3,5  | [-]                  |
| Tabulková výpočtová únosnost   | $R_{dt}$    | 300  | [kPa]                |
| Poissonova konstanta           | $\nu$       | 0,3  | [-]                  |
| Třída těžitelnosti             | I           |      |                      |

**TABULKA Č.20:** Geotechnické parametry GT5

| Slabě zvětralý pískovec – R4   |             |       |                      |
|--------------------------------|-------------|-------|----------------------|
| Objemová hmotnost              | $\gamma$    | 22,0  | [kN/m <sup>3</sup> ] |
| Modul deformace                | $E_{def}$   | 110,0 | [Mpa]                |
| Efektivní soudržnost           | $C_{ef}$    | 55,0  | [kPa]                |
| Efektivní úhel vnitřního tření | $\phi_{ef}$ | 35,0  | [°]                  |
| Konzistence/Ulehlost           | $I_c/I_d$   | 12,5  | [-]                  |
| Tabulková výpočtová únosnost   | $R_{dt}$    | 400   | [kPa]                |
| Poissonova konstanta           | $\nu$       | 0,25  | [-]                  |
| Třída těžitelnosti             | II          |       |                      |

**TABULKA Č.21:** Geotechnické parametry GT6

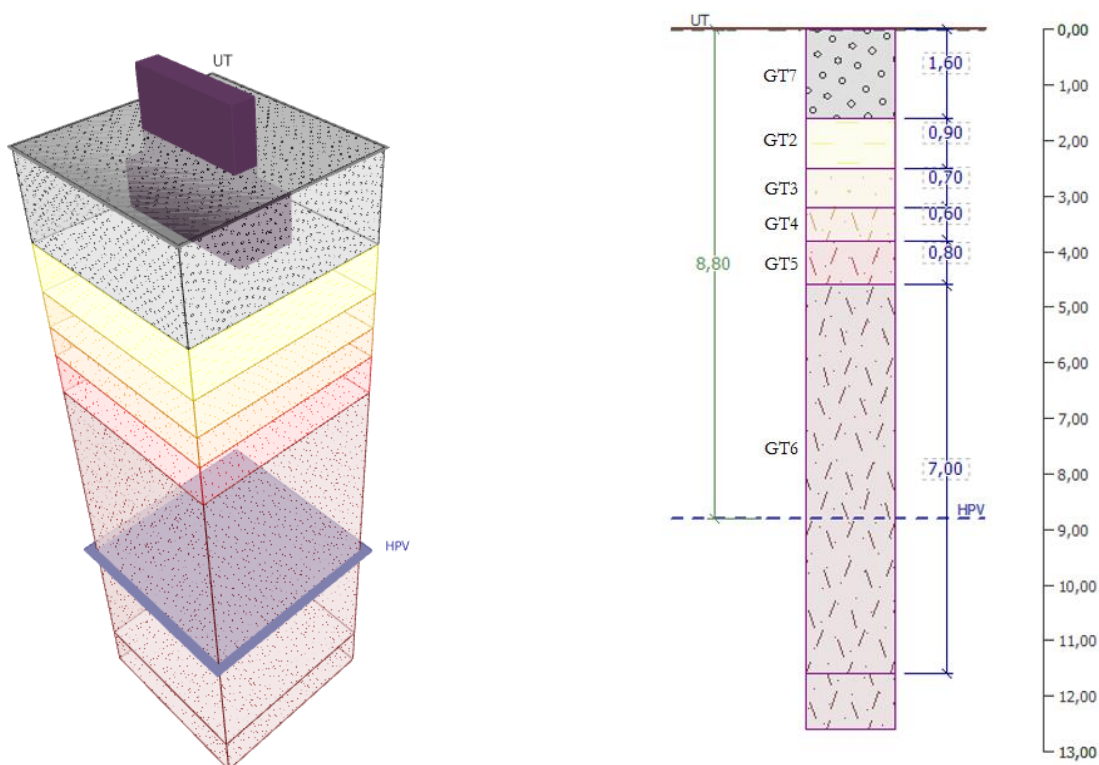
| Křemitý pískovec – R3          |             |       |                      |
|--------------------------------|-------------|-------|----------------------|
| Objemová hmotnost              | $\gamma$    | 22,5  | [kN/m <sup>3</sup> ] |
| Modul deformace                | $E_{def}$   | 175,0 | [MPa]                |
| Efektivní soudržnost           | $C_{ef}$    | 90,0  | [kPa]                |
| Efektivní úhel vnitřního tření | $\phi_{ef}$ | 37,0  | [°]                  |
| Konzistence/Ulehlost           | $I_c/I_d$   | 17,5  | [-]                  |
| Tabulková výpočtová únosnost   | $R_{dt}$    | 600   | [kPa]                |
| Poissonova konstanta           | $\nu$       | 0,20  | [-]                  |
| Třída těžitelnosti             | III         |       |                      |

**TABULKA Č.22:** Geotechnické parametry GT7

| Hlinitopísčítý štěrk – G3      |             |      |                      |
|--------------------------------|-------------|------|----------------------|
| Objemová hmotnost              | $\gamma$    | 19,0 | [kN/m <sup>3</sup> ] |
| Modul deformace                | $E_{def}$   | 65,0 | [MPa]                |
| Efektivní soudržnost           | $C_{ef}$    | 0,0  | [kPa]                |
| Efektivní úhel vnitřního tření | $\phi_{ef}$ | 34,0 | [°]                  |
| Konzistence/Ulehlost           | $I_c/I_d$   | 0,7  | [-]                  |
| Tabulková výpočtová únosnost   | $R_{dt}$    | 350  | [kPa]                |
| Poissonova konstanta           | $\nu$       | 0,25 | [-]                  |
| Třída těžitelnosti             | I           |      |                      |

### 4.3 Inženýrskogeologické zhodnocení

Jak je zřejmé z geologického řezu, základová půda je v místech kontaktu se základy tvořena navážkou ve formě jílu s úlomky pískovce GT1 (1,500-1,600 m) a sprašovými hlínami GT2 (0,200-0,900 m). Navážka GT1 má velice nízkou a stěží identifikovatelnou únosnost. Pro plošné založení se nejedná o zeminu vhodnou. Navrhují ji v místě základových pasů a patek zcela odtěžit a nahradit ji hlinitopísčítým štěrskem GT7 ze zdrojů mimo staveniště. Tuto vrstvu bude potřeba řádně ztuhnit. Poměry lokality přesto označují jako jednoduché. Navrhování geotechnických konstrukcí spadá dle ČSN EN 1997-1 do 2. geotechnické kategorie. V průběhu odkopu zeminy na základovou spáru nebude nutné dočasnou stavební jámu průběžně zabezpečovat, postačí dodržet doporučené svahování. Tedy zvolit poměr výšky k půdorysné délce svahu 1:1 (GT1), 1:0,25 (GT2), 1:0,50 (GT3). Vzdálenost staveniště od nejbližšího objektu je 5,990 m. Dále s přihlédnutím ke zvolenému způsobu technologie založení soudím, že dopad na statiku okolní zástavby bude minimální. Proto stavebně-technický průzkum sousedních objektů neuvažují. Zeminu GT1, GT2, GT3 a GT4 se řadí do I. třídy těžitelnosti. V jihozápadní části staveniště se nachází plechové garáže na železobetonové základové desce, v této části je třeba nasadit těžkou bourací techniku. K ostatním výkopovým pracím nebude nutné použití výkonnější hloubící techniky, postačí nasazení běžných bagrů. Hladina podzemní vody se nachází 8,800 m pod povrchem terénu na kótě 256,600 m.n.m. Podzemní voda nepřichází ke styku se základovou spárou a na zakládání objektu nebude mít tedy žádný vliv. Příjezdová komunikace a parkovací plocha dle ČSN 73-6133 leží na nevhodném podloží (GT1). Podloží nespĺňuje deformační parametry. Proto je třeba do hloubky 1,000 m svrchní vrstvu zeminy pod plánovanou vozovkou odtěžit a nahradit ji taktéž hlinitopísčítým štěrskem GT7. Předpokládám mocnost konstrukčních vrstev komunikace 0,500 m. Základy jsem navrhnul a posoudil ve výpočetním programu GEO5 2016. Výpočet jsem provedl podle normy, kde se postupuje podle teorie mezních stavů. Nejmenší únosnost základů předpokládám při volbě 3. návrhového přístupu, kde se redukuje parametry zemin a horniny. Výztuž jsem u základů nenavrhoval (ale je nutná).



**OBRÁZEK Č.09:** Namodelovaný geologický profil v programu GEO5 (3D,2D)

## 5. OCHRANA KONSTRUKCE

Je třeba mít na paměti, že i sebelepší ochrana stavby budoucím degradacím a poruchám nezabrání, pokud není konstrukce v průběhu životnosti pravidelně kontrolována a udržována. Celkový stav konstrukce je třeba průběžně monitorovat pravidelnými prohlídkami. Frekvence prohlídek by měla být minimálně pětiletá. V případě nadměrné akumulace sněhové pokrývky na střeše je nutné ji ze střešní roviny odklidit. Hladina agresivní spodní vody je daleko od stavu kontaktu se základovou spárou. Není proto potřeba navrhovat nadstandartní ochranná opatření základových konstrukcí (vyšší třída betonu, větší krycí vrstva výztuže, zdvojená hydroizolace a další.).

### 5.1 Ochrana proti korozi

Ztužující diagonály je potřeba ochránit proti korozi antikorozním nátěrem. Spojovací prvky (vruty, svorníky, hřebíky) musí být pozinkovány. Základové táhlo musí být vedeno v ochranné trubce z PE.

### 5.2 Ochrana proti biologickému poškození

Dřevo, jehož vlhkost je trvale nižší než 18%, nebývá napadeno dřevokaznými houbami a zároveň dřevo, jehož vlhkost je trvale nižší než 10%, nebývá napadeno dřevokazným hmyzem. Po konstrukční stránce jsem se snažil stavbu navrhnout tak, aby bylo zamezeno kontaktu s vlhkostí a její nadměrné kondenzaci v konstrukci (skladbou krycích vrstev střechy, obvodového pláště a soklu, osazením dřevěných prvků nejméně 0,300 m nad úroveň okolního terénu a jeho vyspádováním směrem od stavby, umístěním dilatačních prvků v místech možné deformace dílčích částí objektu, navržením systému odvodu srážkových vod, volbou hydrofobních desek v místnostech se zvýšenou vlhkostí a další). Je třeba, aby konstrukce byla obzvláště v místech hygienického zázemí během užívání nuceně odvětrávána. V místě provětrávané fasády je navržena ochranná mřížka proti škůdcům. Dřevěné prvky konstrukce musí být opatřeny ochrannou tlakovou impregnací a posléze bezbarvým lakem. Veškeré úpravy proběhnou při výrobě.

### 5.3 Ochrana proti požáru

Dřevo a materiály na bázi dřeva jsou zápalné i hořlavé, ale jejich únosnost při požáru je (díky tvorbě zuhelnatělé vrstvy, která proces hoření výrazně zpomaluje) dobrá. Posouzení nosných konstrukcí na účinky požáru nebylo náplní diplomové práce. Přesto jsem při návrhu jednotlivých skladeb konstrukcí na tento aspekt myslel. Vnitřní příčky a obvodové stěny mají (ze strany, která je v kontaktu s interiérem) opláštění ze sádrovláknitých desek Rigips. Tepelná izolace obvodových stěn je tvořena nehořlavou minerální vatou Rockwool. Příčky v Celku A – zázemí, jsem při rýsování půdorysu uspořádal a volil tak, abych vytvořil požární úseky včetně evakuační ústupové cesty (nad touto plochou navrhuji vyplnit minerální izolací oba profily roštu > o celkové tl. 100mm). Požární odolnost a zatížení jsem nepočítal. Vycházel jsem z technického listu výrobce Rigips a z mého úsudku.

### 5.4 Ochrana proti radonu

V rámci inženýrskogeologického průzkumu byla zjištěna střední propustnost základové půdy a nízká koncentrace radonu (<200 Bq/m<sup>3</sup>). Radonový index stavby je nízký. K zajištění ochrany proti radonu postačí navržená hydroizolace nad základovou deskou.

## 6. POPIS INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ A ROZVODŮ

Objekt bude napojen na všechny potřebné inženýrské sítě (elektřina, voda, kanalizace, plyn), které vedou pod vozovkou v ulici Křivoklátská. Veškerá potrubí budou v místech prostupů základovou konstrukcí opatřena ocelovou chráničkou. Veškeré vnitřní rozvody budou vedeny skrytě v instalačních dutích stěn, za podhledy stropní konstrukce, nebo pod podlahou. Vytápění a přípravu teplé vody budou obstarávat 2 plynové kotle umístěné v technické místnosti spolu se zásobníkem TUV. V kuchyňce teplou vodu bude obstarávat průtokový ohříváč. Všechny prostory hygienického zázemí (sprchy, šatny, wc, kuchyňka) musí být nuceně odvětrávány sacími ventilátory s vývodem na fasádu. V prostoru sportoviště musí být navržena vzduchotechnika. Předpokládám, že hlavní VZT jednotka bude umístěna v technické místnosti. Přehledně jsou rozvody inženýrské sítě a na ni napojené přípojky zakresleny v příložené výkresové dokumentaci. Jedná se pouze o odhad světlostí prvků. Před realizací by se musely průřezy upravit dle řádného výpočtu (není předmětem diplomové práce).

### 6.1 Vodovod

Objekt bude napojen k vodovodnímu řádu (ocel DN 100), který je v místě napojení uložen v hloubce 2000 mm pod úroveň vozovky. Přípojka (PPR DN 50) bude uložena do rýhy na zhutněný pískový podsyp o mocnosti 150 mm a bude kryta štěrkopískovým obsypem o mocnosti 300 mm. Přípojka musí být uložena v minimální hloubce 1200 mm pod úroveň terénu a bude mít sklon 0,5% směrem k hlavnímu vodovodnímu řádu. Vodoměrná soustava a vodoměr budou umístěny uvnitř objektu v technické místnosti. Rozvody vnitřního vodovodu (PPR) budou různých světlostí. V objektu bude zabudován samostatný požární vodovod (ocel DN 50).

### 6.2 Kanalizace

Objekt bude napojen ke stoce (TB 500) v hloubce 5000 mm pod úroveň vozovky, která je společná jak pro kanalizaci splaškovou, tak i dešťovou. Západní přípojka (PVC DN 100) bude spojovat centrální kanalizaci s betonovou revizní dešťovou šachtou Ø 1000 mm. Východní přípojka (PVC DN 150) bude spojovat centrální kanalizaci s betonovou revizní směsnou šachtou Ø 1500 mm. Obě přípojky musí být uloženy v rýze se štěrkopískovým obsypem o mocnosti 300 mm v minimální hloubce 1650 mm pod úroveň terénu se sklonem 10%. Potrubí vnitřní kanalizace (PVC) budou různých světlostí s minimálním sklonem 3%. Dešťová potrubí budou osazena lapači střešních naplavenin. Rozměry okapových žlabů jsem si spočítal (podle sklonů a ploch střešní krytiny) na webové stránce voda.tzb-info.cz. V rámci sportoviště navrhuji hliníkové půlkulaté žlaby Prefa 333 se sklonem 6mm/m. V případě zázemí pak žlaby stejnojmenné firmy typu 280 taktéž se sklonem 6mm/m.

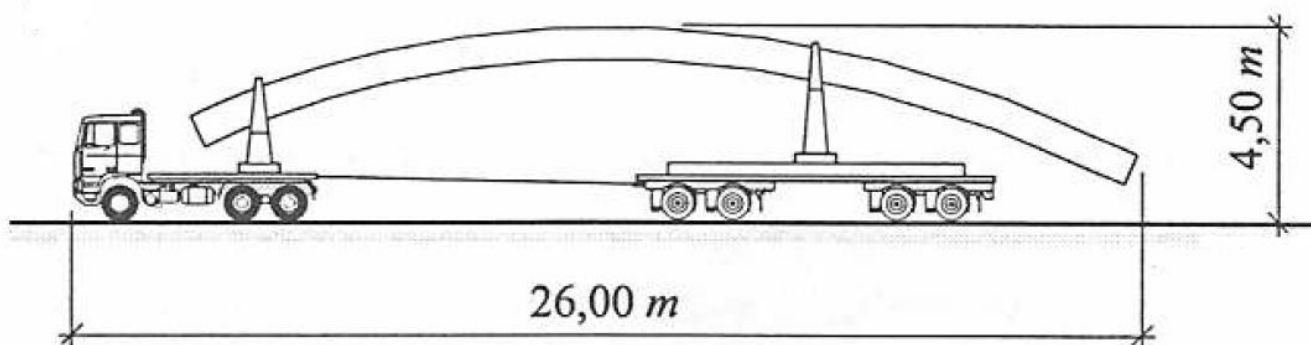
### 6.3 Plynovod

Objekt bude napojen ke středotlakému plynovodnímu řádu (ocel DN 80) v hloubce 2000 mm pod úroveň vozovky. Přípojka (ocel DN 40) musí být uložena do rýhy na zhutněný pískový podsyp o mocnosti 150 mm a bude kryta štěrkopískovým obsypem o mocnosti 300 mm. Přípojka bude uložena v minimální hloubce 1600 mm pod úroveň terénu se sklonem 0,5% směrem k hlavnímu plynovodnímu řádu. HUP bude umístěn v instalačním pilíři v jižní stěně objektu.

## 7. POSLEDNÍ FÁZE REALIZACE

### 7.1 Doprava

Přeprava konstrukčních prvků z lepeného lamelového dřeva všeobecně nepředstavuje (vzhledem k jejich nízké objemové tíže) problémy v ohledu užitého zatížení vozidel, ale délka a tvar konstrukčních prvků mohou způsobovat těžkosti. Doprava svislých prvků pro stavbu by vzhledem k jejich relativně malým rozměrům být problémem neměla. Horší je to v případě prvků nutných k zastřešení. Rozměry pultových vazníků:  $l_p = 14,150$  m,  $h_p = 1,100$  m,  $b_p = 0,180$  m. Rozměry obloukových vazníků:  $l_o = 21,335$  m,  $h_o = 3,040$  m,  $b_o = 0,180$  m. Nadstandartní rozměry neumožňují použití obyčejných třinápravových nákladních vozidel ( $l_{max} = 8,650$  m,  $h_{max} = 4,000$  m,  $b_{max} = 2,500$  m). Navrhují použít speciální tahač s plošinovým přívěsem. Tímto vozidlem mohou být přepravovány nosníky výšky 3,500 m a délky do 24,000 m. Průběh trasy se bude muset před dopravou důkladně prověřit, hlavně kvůli průjezdové výšce pod mosty a poloměrum zatáček křižovatek. Maximální výška a délka nákladu bez povolení o nadměrném nákladu jsou 4,000 m x 18,750 m. Souprava překročila míry stanovené vyhláškou č. 341/2002 Sb., před dopravou bude nutné vyřídít potřebné povolení od dopravních úřadů.



OBRÁZEK Č.10: Speciální tahač s plošinovým přívěsem

## 7.2 Skladování

Při vykládání na staveništi budou vazníky opatřeny zdvihacími popruhy. Po vyložení musí být každý prvek zkontrolován a zaevidován. V průběhu skladování na staveništi nesmí být konstrukční prvky poškozeny a vystaveny nadměrnému styku s vodou. Budou řádně vodotěsně zakryty a osazeny tak, aby ležely min. 200 mm nad zemí. Skladovány budou ve vodorovné poloze, aby nehrozilo vybočení, nebo sklopení. Pracovní operace vrtání, frézování a drážkování musí být přednostně provedeno ve výrobním závodě. K montáži dojde až v době, kdy bude zrealizovaná a bezpečně zatížitelná spodní stavba včetně žb. pilířů s osazenými ocelovými přípoji. Montáž musí být provedena kvalifikovaným personálem vybaveným potřebným náradím a stroji.

## 7.3 Montáž

U konstrukce sportoviště se nejprve do ocelových čepů osadí dva sousední polooblouky. Ty se pak na zemi propojí pomocí vaznic, případně se přimontují ještě střešní ztužidla. To samé se provede na protější straně. Potom se tyto dílce za pomoci jeřábů ve vrcholech zachytí a vyzdvihnou 0,500 m nad požadovanou výšku. Konstrukce se bude během zvedání otáčet okolo patních kloubů. Poté se budou pomalu spouštět zpět do navržené výšky, kde pak dojde k jejich propojení ze zdvižné plošiny. U ostatních oblouků bude proces obdobný až na to, že se vždy po spojení ve vrcholu ještě připojí k už stojící konstrukci. K této montáži budou potřeba 2 jeřáby. Poté bude následovat montáž sekundárních nosných prvků (štítové sloupy a další). Teprve potom se provede opláštění. U konstrukce zázemí se nejprve smontuje celá nosná stěnová kostra. Ta se zajistí proti vybočení do volného prostoru. Poté se postupně, za pomoci dvou jeřábů, začnou osazovat pultové vazníky. Každý jeřáb ponese 1 vazník, který bude uchycen na obou stranách. Až dojde k připojení vazníků k nosným sloupům (za stálého jištění jeřáby) budou přidělány vaznice, případně i ocelová táhla. U ostatních vazníků bude postup stejný až na to, že se vazníky budou osazovat po jednom už ke smontované konstrukci střechy. Až budou připojeny veškeré nosné prvky konstrukce, teprve potom dojde k opláštění.

## 7.4 Bezpečnost práce na staveništi

Dělníci budou mít ochranné přilby a pracovní oděv (rukavice, bezpečnostní obuv s ocelovou špičkou a s podrážkou proti hřebíkům). Vše v souladu s vyhláškou č. 591/2006 Sb. o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi. Pro práci ve velkých výškách budou pracovníci vybaveni zabezpečovacími popruhy a zdvižnou plošinu s ochranným košem.