

1. ÚVOD

Návrh stavby sportovní haly u základní školy Ostrava, Gen. Píky 13A v Ostravě je zpracován ve dvou alternativách.

Alternativa I. z března 2016 umožňuje umístit na hrací plochu dvě basketbalové hřiště. Alternativa II. ze září 2016 je menší a na hrací ploše může být basketbalové hřiště pouze jedno.

Obě možné stavby jsou umístěny na stejném staveništi mezi stávajícím pavilonem školy označovaný „D“ a tělocvičnami s bazénem označované „E“.

Obě navrhované varianty sportovní haly jsou spojeny novým koridorem s částí „E“. Koridor bude mít pochůzí střechu spojující venkovní hřiště se šatnami.

Varianta II. využívá některé prostory v přízemí a patře pavilónu „D“.

Navrhovaná hala uzavře jižní část areálu školy. Vznikne tak nové, uzavřené atrium školy.

Přístup a příjezd ke sportovní hale je možný v místě stávajícího chodníku navazující na příjezdovou komunikaci na východní straně.

Návrh umístění sportovní haly je součástí této studie. V době přípravy návrhu byly diskutovány možnosti umístění haly a bylo vybráno umístění rozpracované v této studii.

V průběhu prací na návrhu upřesnil objednatel požadovanou velikost hrací plochy. Požadoval velikost hrací plochy na kterou by šla současně umístit dvě basketbalová hřiště. Na toto zadání byla vypracována alternativa I.

Vzhledem k odhadovaným investičním a provozním nákladům stavby zadal objednatel dodatečně zpracování srovnávací studie menší haly, pouze s jedním basketbalovým hřištěm jako alternativu II.

Součástí návrhu stavby je také dořešení okolí haly a úprava venkovního hřiště.

2. STAVENIŠTĚ

Vybrané staveniště je mezi pavilóny „D“ a „E“, částečně zasahující do plochy venkovních hřišť. Staveniště je svažité k severu s výškovým rozdílem asi 3m. Na jižní straně navazuje na plochu venkovních hřišť.

Staveniště je na parcele 2202/77 v majetku Statutárního města Ostravy. Parcela je svěřená Městskému obvodu Mor. Ostrava a Přívoz s právem hospodařit svěřeným majetkem Základní škole, Gen. Píky 13A.

Staveništěm prochází asfaltový chodník s vyrovnávacím schodištěm pro přístup na hřiště lemovaný několika stromy.

Podle velikosti haly je zabrána větší nebo menší část plochy venkovních hřišť.

Na ploše staveniště se nevyskytují žádné stávající inženýrské sítě. Staveniště je pro stavbu haly vhodné.

3. ZÁKLADOVÉ POMĚRY STAVENIŠTĚ, HYDROGEOLOGICKÁ REŠERŠE

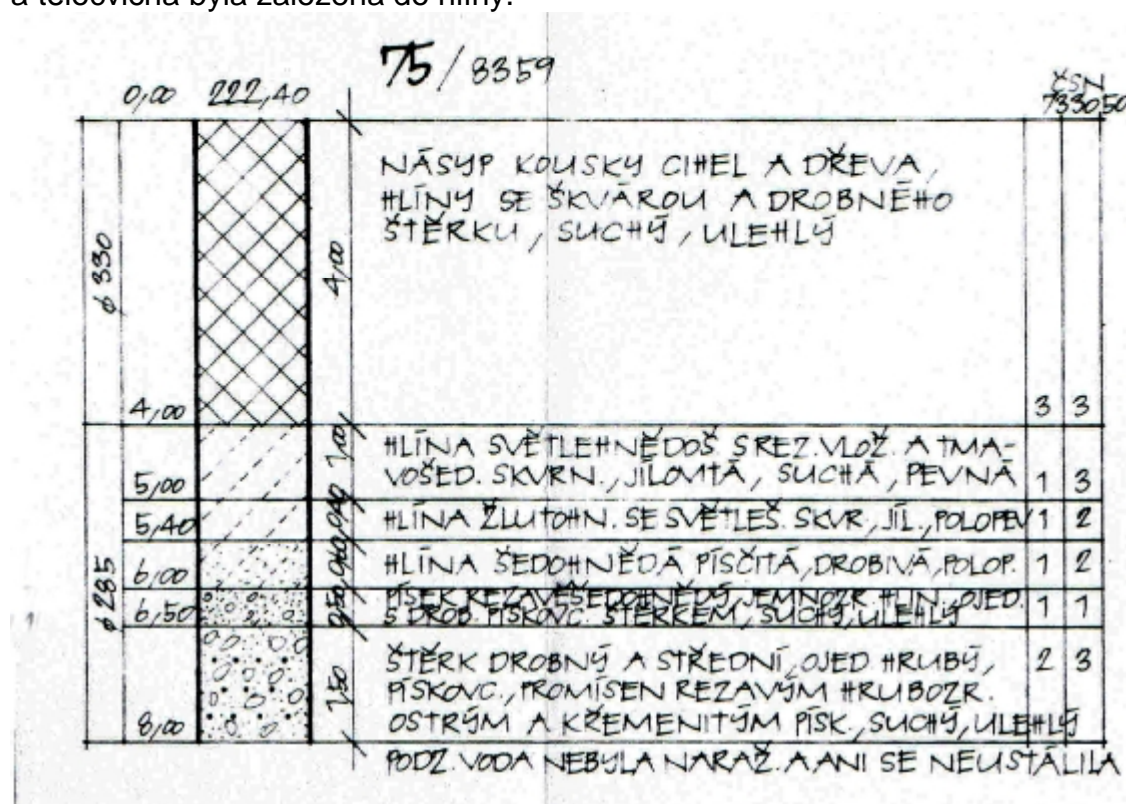
V archivu geofondu jsou vloženy archivní sondy pouze v blízkosti navrhované stavby. Přesnější sondy z větší blízkosti navrhované stavby se podařilo dohledat až v archivu města Ostravy které jsou překresleny z geologického průzkumu na výkresy původní projektové dokumentace pro stavbu školy z roku 1978, kterou vypracoval Stavoprojekt Ostrava. Sondy číslo 75,77 a 82 jsou nejbližší stavby nové sportovní haly a jsou zakresleny v koordinační situaci této studie. Původní geologický průzkum se nepodařilo dohledat.

Sondy byly vrtány pro stavbu školy do hloubky 5-8m a vrty byly prováděny z původního terénu, který byl přibližně na výškové úrovni přízemí školy. Nepodařilo se dohledat žádné informace o geologickém složení plochy pod venkovními hřišti, která je asi o 3m výše. Plochu hřišť do které bude zasahovat hala tvoří pravděpodobně částečný násyp. Skladba násypu, hloubka a složení původního terénu není z dostupných podkladů známa.

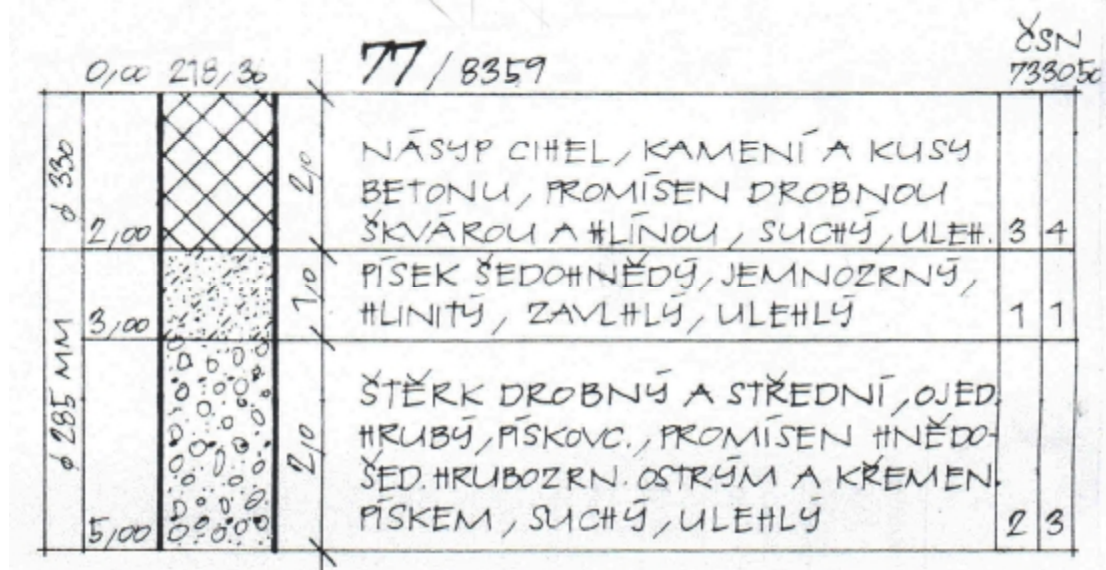
Ze sond, které jsou k dispozici vyplývá, že původní terén, před stavbou školy byl srovnán násypem pravděpodobně zeminou obsahující stavební odpad.

Porovnáním sond a jejich umístění bylo zjištěno, že výškové kóty původní projektové dokumentace jsou asi o 40 cm výše než současné digitální měření.

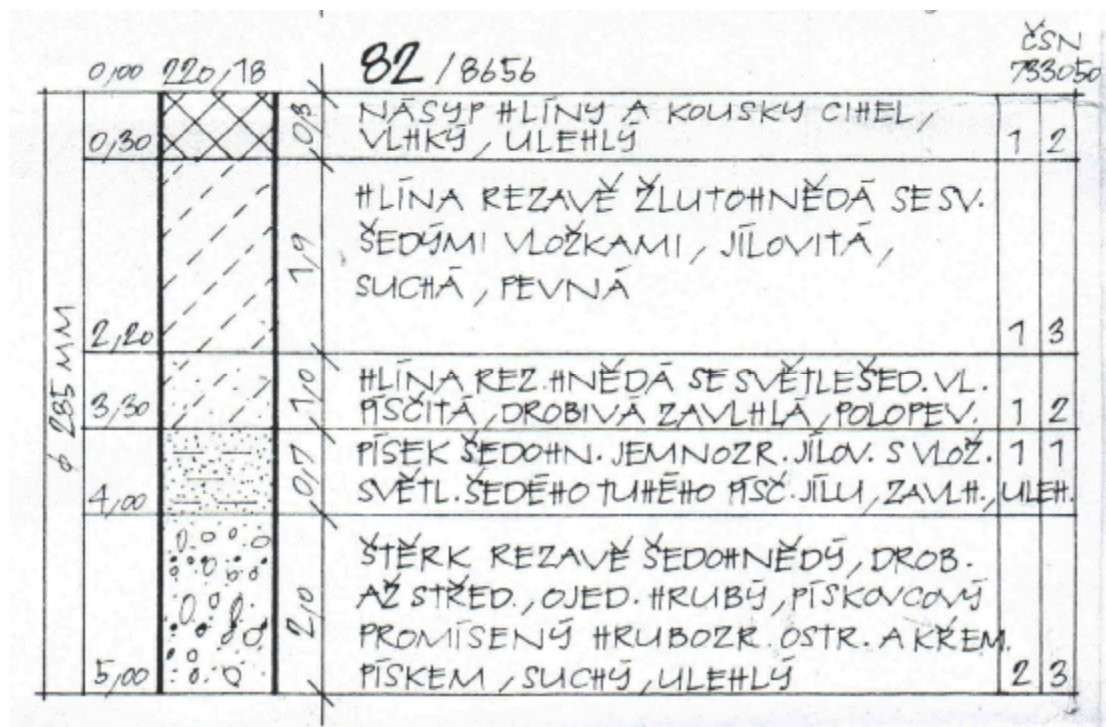
Sonda č. 75 je umístěna v místě „velké“ tělocvičny. Násyp byl odstraněn a tělocvična byla založena do hlíny.



Sonda č. 77 je umístěna před spojovací krček do pavilonu „D“



Sonda č. 82 je umístěna u rohu pavilonu „D“. Pavilon „D“ je založen do nosných hlín.



Bez provedení geologického průzkumu v místě navrhované stavby není možné spolehlivě posoudit základové poměry. Z dochovaných sond a tvaru okolního terénu se lze domnívat, že původní terén se svažoval k severu a pro stavbu hřiště byl dosypán násypem zeminy a stavebního odpadu.

Z výše uvedených sond se lze domnívat, že stavbu je možno založit do původního terénu který tvoří hlíny po odstranění násypů.

Dále je možno předpokládat, že pískové a štěrkové podloží umožní zasakování dešťové vody. Tyto vrstvy jsou ale poměrně hluboko, obzvláště v ploše venkovního hřiště, kde jsou pod násypem a hlínou. Podzemní voda byla naražena v době provádění průzkumů v hloubce 5-7m.

Vzhledem ke stáří archivovaných sond není možné spolehlivě určit a navrhnout velikost a způsob zasakování dešťových vod.

Na základě dostupných údajů je nutno provést, před zahájením dalšího stupně projektové dokumentace, podrobný geologický průzkum včetně provedení zasakovací zkoušky, podle platné legislativy a normy.

4. VARIANTA I. - NÁVRH STAVBY

4.1 ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY

Nová sportovní hala bude umístěna mezi pavilon „D“ a „velkou“ tělocvičnu „E“. Mezi novou sportovní halou a stávající školou vznikne uzavřené atrium. Herní plocha se dvěma basketbalovými hřišti je navržena v druhém nadzemním podlaží, které je ve stejné výškové úrovni jako plocha venkovních hřišť. Vnitřní a venkovní hřiště bude dělit průhledná skleněná stěna a interiér haly bude v venkovním prostoru opticky propojen. Vznikne tak dojem velké sportovní plochy.

Nová sportovní hala bude provozně spojena se zázemím stávajících tělocvičen chodbou. Vznikne tak sportovní komplex který umožní pořádat i velké sportovní turnaje.

Terén se v místě stavby svažuje k severu asi o tři metry směrem do nového atria. Terén umožňuje umístit v zadní části první nadzemní podlaží s přístupem z plochy atria.

V návaznosti na hrací plochu je navrženo zázemí haly. Vstup pro diváky a hráče je společný. Zádveřím vstoupí vstupní do vstupní haly kde bude recepční pult spojený s bufetem a odtud do šaten nebo na tribunu. Pro diváky sportovce je navrženo schodiště s výtahem který umožní bezbariérový příchod do všech podlaží.

Šatny hráčů se sprchami jsou navrženy ve dvou spodních podlažích.

Nad šatnami, ve třetím nadzemním podlaží je tribuna pro diváky s vlastním sociálním zařízením a kabinety trenérů.

Šatny a technické zázemí se zdrojem tepla a strojovnou vzduchotechniky, ve čtvrtém podlaží, je propojeno druhým, samostatným schodištěm které je navrženo jako schodiště požární, únikové s východem do atria.

Z prostoru hřiště budou přístupné záchody a sklad pomůcek pro venkovní hřiště umístěné v přízemí, pod vstupní halou.

Stavba má poměrně velkou hmotu která je opticky odlehčena skleněnými plochami které dělí stěny z hliníkovým opláštěním. Kompozice stavby vychází z kvádrů v návaznosti na areál školy. Opláštění budovy vychází z modulu 3,6m x 1,5m.

Součástí stavby haly bude také úprava venkovních hřišť a dostavba parkoviště a chodníků. Okolí stavby bude nově osazeno stromy, keři a květinami.

4.2 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ STAVBY

Stavba je navržena jako jednopodlažní ocelová konstrukce nad hrací plochou na kterou navazuje železobetonový, čtyřpodlažní skelet zázemí.

Zastřešení části s hrací plochou je ocelovými vazníky s rozponem 40m. Nad vazníky je plochá střecha vynášena profilovaným plechem ve spádu. Pod vazníky je navržen akustický podhled. Navrhovaná světlá výška pod vazníky je 8m, podhled je umístěn 10,7m nad hrací plochou.

Základy stavby budou železobetonové pasy navazující na čtyřpodlažní skelet zázemí.

Neprůhledný obvodový plášť bude vícevrstvý sendvičový. Ocelová konstrukce bude vyzděna z keramických tvárnic v tloušťce 30cm. Z venkovní strany bude zateplena a za větrací mezeru bude upevněn kovový, hliníkový plášť ze sendvičových panelů typu „bond“. Z vnitřní strany se pohledové plochy obloží kovovými akustickými panely.

Prosklené plochy budou z hliníkové konstrukce zasklené trojsklem. Stínění osluněných skleněných ploch bude textilními screenovými roletami z vnější strany s motorickým ovládáním v potřebném rozsahu.

Podlaha herní plochy bude s odpruženou, vícevrstvou konstrukcí s dřevěným povrchem.

Ostatní podlahy budou kryty keramickou dlažbou.

4.3 TECHNICKÉ VYBAVENÍ STAVBY

4.3.1 VĚTRÁNÍ

Větrání sportovní haly bude vzduchotechnikou navrženou na návrhové parametry, provozní a klimatické podmínky místa stavby.

Dimenzování vzduchotechnických zařízení bude provedeno na základě požadovaných parametrů vnitřního prostředí, dle hygienických předpisů a minimálních dávek vzduchu a požadovaných výměn vzduchu

Minimální dávky čerstvého vzduchu na 1 osobu budou 90-120m³/h

Návrh systému větrání je rozdělen na čtyři celky - zařízení.

Zařízení č. 1 Větrání sportovní haly

Prostor části sportovní haly se hřišti bude nuceně, teplovzdušně větrán pomocí sestavné vzduchotechnické jednotky o vzduchovém výkonu $V_p=V_o=17.000\text{m}^3/\text{h}$. Výměna vzduchu ve větraném prostoru bude 1 x / hod.

Jednotka je navržena ve vnitřním provedení, komory vedle sebe, s deskovým rekuperačním výměníkem a ohřívacem na zemní plyn. Jednotka bude situována pod stropem haly v části tribun, se 100% přívodem čerstvého vzduchu z venkovního prostředí, filtrací ve třídě F7 a M5, ventilátory s frekvenčními měniči a deskovým rekuperačním výměníkem s možností směšovacího režimu pro zátáp v hale. Zařízení VZT bude prostor tělocvičny dotápět v součinnosti s ústředním vytápěním. Distribuce vzduchu bude kruhovým potrubím, vedeným ve vaznicích, s koncovými distribučními elementy, dýzami s dalekým dosahem. Odvod vzduchu bude nad tribunami. Do potrubí budou osazeny tlumiče hluku a regulační klapky. Odvod znehodnoceného vzduchu bude vyveden nad střechu haly.

Technické ukazatele - zařízení č. 1	
Vzduchový výkon - přívod	17.000 m ³ /h
Vzduchový výkon - odvod	17.000m ³ /h
Potřeba tepla (zemní plyn)	140kW
Max. el. příkon (400V)	15kW

Zařízení č. 2 Větrání šaten 1.NP

Zařízení č. 3 Větrání šaten 2.NP

Prostor šaten, sprch a WC v 1.NP a 2.NP objektu bude nuceně větrán pomocí sestavných vzduchotechnických jednotek o vzduchovém výkonu $V_p=V_o=2.200\text{m}^3/\text{h}$ a $V_p=V_o=840\text{m}^3/\text{h}$. Výměna vzduchu v šatnách $l=5/\text{h}$, výměna ve sprchách $l=15/\text{h}$.

Jednotky budou ve vnitřním provedení, komory vedle sebe, s deskovým rekuperačním výměníkem a vodním ohřevačem. Jednotky budou situovány pod stropem daného podlaží, se 100% příivodem čerstvého vzduchu z venkovního prostředí, filtrací ve třídě F7 a M5, ventilátory s frekvenčními měniči a deskovým rekuperačním výměníkem. Zařízení VZT bude sloužit pouze pro větrání šaten a sprch. Distribuce vzduchu bude čtyřhranným pozinkovaným potrubím, popř. kruhovým spiro potrubím, vedeným pod stropem jednotlivých místností, s koncovými distribučními elementy anemostaty na přívodu a vyústkami a talířovými ventily na odvodu vzduchu. Do potrubí budou osazeny tlumiče hluku a regulační klapky. Odvod znehodnoceného vzduchu bude vyveden nad střechu haly.

Technické ukazatele - zařízení č. 2	
Vzduchový výkon - přívod	2.200 m ³ /h
Vzduchový výkon - odvod	2.200m ³ /h
Potřeba tepla (voda 70/50°)	9 kW
Max. el. příkon (400V)	1,5kW

Technické ukazatele - zařízení č. 3	
Vzduchový výkon - přívod	840 m ³ /h
Vzduchový výkon - odvod	840m ³ /h
Potřeba tepla (voda 70/50°)	4 kW
Max. el. příkon (400V)	1,1kW

Zařízení č. 4 Větrání bufetu

Prostor bufetu vč. zázemí v 1.NP objektu bude nuceně větrán pomocí sestavné vzduchotechnické jednotky o vzduchovém výkonu $V_p=V_o=2.000\text{m}^3/\text{h}$. Výměna vzduchu $l=5/\text{h}$.

Jednotka bude navržena ve vnitřním provedení, komory vedle sebe, s deskovým rekuperačním výměníkem a vodním ohřevačem. Jednotka bude situována pod stropem daného podlaží, se 100% příivodem čerstvého vzduchu z venkovního prostředí, filtrací ve třídě F7 a M5, ventilátory s frekvenčními měniči a deskovým rekuperačním výměníkem. Distribuce vzduchu bude pozinkovaným potrubím, vedeným pod stropem jednotlivých místností, s koncovými distribučními elementy anemostaty na přívodu i odvodu. Do potrubí budou osazeny tlumiče hluku a regulační klapky. Odvod znehodnoceného vzduchu bude vyveden nad střechu haly.

Technické ukazatele - zařízení č. 4	
Vzduchový výkon - přívod	2000 m3/h
Vzduchový výkon - odvod	2000m3/h
Potřeba tepla (voda 70/50°)	7,5 kW
Max. el. příkon (400V)	1,5kW

4.3.2 VYTÁPĚNÍ

Pro vytápění sportovní haly a ohřev teplé užitkové vody je možné využití centrálního zásobování teplem, nebo zemního plynu.

4.3.2.1 PLYN

Podle předběžného stanoviska RWE je zásobování objektu sportovní haly s předpokládaným odběrem 45 m3/h realizovatelné napojením na STL plynovod vedený jižně od navrhované stavby za podzemním dálkovodem Veolia - Dalkia. Připojení je možné po vyřešení poměrně komplikovaného křížení plynovodní přípojky a rozvodu centrálního zásobování teplem Dalkia v podzemním kanále.

Zdrojem tepla bude plynová kotelna o výkonu 400 kW, umístěná ve čtvrtém podlaží, osazená kaskádou čtyř závěsných kotlových jednotek – Q=4x100 kW. Celkový instalovaný výkon kotelny bude 400 kW. Z hlediska vyhlášky č.91/93 Sb. a ČSN 070703 se jedná o plynovou kotelnu III. kategorie (do 500 kW). Pro zajištění maximální úspory paliva, bude navržena koncepce 4 kotlových jednotek s kaskádovou regulací, z nichž každá bude vybavena automatickým hořákem s modulovanou regulací výkonu (od 19,0 kW). Každý kotel bude umožňovat modulovaný výkon. Odtah spalín od kotlů a přívod spalovacího vzduchu bude proveden samostatnými koaxiálními kouřovody vyvedenými 1 m nad úroveň ploché střechy. Odvod kondenzátu z kotlů bude přes neutralizační zařízení sveden do kanalizace. Ohřev TUV bude řešen formou přednostního ohřevu ve vysoce výkonných zásobnících TUV o objemu 2x 800 L a výkonu topné vložky 2x 70 kW.

4.3.2.2 NAPOJENÍ NA CENTRÁLNÍ ZÁSBOVÁNÍ TEPLEM (VEOLIA ENERGIE ČR A.S.)

Podle předběžného stanoviska Veolia Energie ČR a.s. je zásobování objektu sportovní haly s předpokládaným odběrem 400 kW realizovatelné napojením na dálkový rozvod tepla vedený v blízkosti objektu novou přípojkou na kterou bude navazovat předávací stanice tepla o výkonu 400 kW včetně modulu ohřevu TUV. Ohřev TUV bude formou průtokového ohřevu v deskovém výměníku a navazujícím akumulacním zásobníkem TUV o objemu 500 L pro pokrytí odběrových špiček.

Topný systém u obou variant bude klasický dvoutrubkový s nuceným oběhem topné vody. Zázemí sportovní haly bude vytápěno podlahovými systémy. Vytápění tělocvičny je uvažováno radiátory v kanálech kolem prosklené plochy v kombinaci s teplovzdušným pomocí zařízení vzduchotechniky.

ENERGETICKÉ BILANCE

Nejnižší oblastní teplota dle ČSN EN 128 31	-15°C
Denní průměrná teplota v otop. období	+ 4,1 °C
Počet topných dní v roce	230
Potřeba tepla ÚT, VZT, TUV	400 kW
Spotřeba tepla ÚT roční	150 MWh/rok - 540 GJ/rok
Spotřeba tepla VZT roční	210 MWh/rok - 756 GJ/rok
Spotřeba tepla TUV roční	100 MWh/rok - 360 GJ/rok
Spotřeba tepla celkem roční	460 MWh/rok - 1656 GJ/rok
Spotřeba plynu max. hodinová	45,0 m ³ /h
Spotřeba plynu - roční	43 800 m ³ /rok
Maximální elektrický příkon strojovny	5 kW

POROVNÁNÍ PROVOZNÍCH NÁKLADŮ

Zemní plyn - 460 MWh/rok - 1656 GJ/rok x cca 420,- =	695 520,- Kč
Dálkové teplo - 460 MWh/rok - 1656 GJ/rok x cca 450,- =	745 200,- Kč

4.3.3 ELEKTROINSTALACE

Napojení na síť NN a hlavní rozvody:

Objekt bude nově napojen kabelovou smyčkou z kabelové distribuční sítě NN. Smyčka bude vedena z terénu do nové přípojkové skříně na stěně objektu. Z této přípojkové skříně bude hlavním domovním vedením napojen nový hlavní rozvaděč, umístěný v objektu, který bude rozdělen na dvě části. V plombovatelné části bude umístěno měření odebrané elektrické energie a hlavní jistič a v neplombované části budou umístěny jističe pro jištění přívodů do podružných rozvaděčů v jednotlivých podlažích.

Kabelovou přípojku navrhne a realizuje ČEZ Distribuce a.s. po uzavření smlouvy s objednatelem.

Vnitřní rozvody:

Z podružných rozvaděčů budou kabely napojeny jednotlivé okruhy pro osvětlení, zásuvky a technologii. Okruhy budou jištěny jističi a kombinovanými jističi s chrániči na zásuvkových okruzích. Svítidla budou volena dle prostředí a dle účelu užívání místností. Osvětlení nad hrací plochou bude upevněno na vazníky a příčný rošt.

Ochrana proti přepětí:

Za přípojkovou skříní bude instalována ochrana proti přepětí SPD1 svodičem bleskových proudů (jiskřiště). V hlavním rozvaděči a podružných rozvaděčích bude instalována ochrana ve stupni SPD2 kombinovanými svodiči přepětí B+C. Ve vybraných zásuvkách bude instalována ochrana ve stupni SPD3 svodiči přepětí ve stupni C.

Ochrana proti nebezpečnému dotyku:

Základní ochrana je řešena automatickým odpojením od zdroje dle požadavků ČSN 33 2000-4-41 ed.2. Tato základní ochrana bude zvýšena použitím chráničů na vybraných obvodech a doplňujícím ochranným pospojováním v prostorách s prostředím, které to vyžaduje.

Základní údaje:

Napěťová soustava:

přípojka a hlavní rozvody: 3+PEN, AC, 400/230V, TN-C

vnitřní rozvody: 3+PE+N, AC, 400/230V, TN-S

Potřebný příkon elektrické energie: P_i 66,1 kW

Soudobost β 0,7 P_s 46,3 kW

V objektu bude zřízeno jedno odběrné místo.

4.3.4 ZDRAVOINSTALACE

Kanalizace dešťová

Kanalizace dešťová bude odvádět dešťové vody ze střechy sportovní haly a ze zpevněné plochy parkoviště do zasakovacího zařízení umístěného v ploše venkovního hřiště.

Návrh řešení vsakování dešťových vod bude zpracován na podkladě posouzení hydrogeologických poměrů pro možné zasakování srážkových vod do půdních vrstev geologického podloží. Jako podklad technického řešení musí být proveden hydrogeologický průzkum včetně zasakovací zkoušky. Dešťové vody z parkovišť a zpevněných ploch budou do vsakovacího zařízení vypouštěny přes odlučovač lehkých kapalin se sorpčním stupněm

Množství dešťových vod:

Plocha střech	2300 m ² - souč. odtoku 0,9
Plocha parkoviště	900 m ² -souč. odtoku 0,8
Dešťová intenzita	157 l/s/ha
Roční srážka	0,75 m/m ²

$$Q_{\max} = (0,23 \times 0,9 + 0,09 \times 0,8) \times 157 = 43,8 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{roční}} = (2300 \times 0,9 + 900 \times 0,8) \times 0,806 = 2\,092,5 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Kanalizace splašková

Kanalizace splašková bude odvádět splaškové vody z navrhované sportovní haly. Kanalizace bude napojena do stávající veřejné kanalizace ve správě OVaK. a.s. a bude splňovat limity Kanalizačního řádu kanalizace pro veřejnou potřebu statutárního města Ostravy ukončené na ÚČOv.

Množství splaškových vod:

$$Q_{\max} = 2\,640 \text{ l/den} : 12 \times 7,2 = 1584 \text{ l/hod} = 0,44 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{roční}} = 1\,584 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Vodovod

Areál školy je připojen na vodovodní řad OVaK vedený severně od školy. Všechny pavilony jsou připojeny vnitřním rozvodem. Trasy rozvodů vody nejsou zdokumentovány. V blízkosti stavby haly není žádný rozvod vody. (V situačním výkrese v prostoru nového atria je zakreslen vodovod D 110. Trasa je převzata

z původní projektové dokumentace školy a není nijak ověřena. V dokumentaci OvaK není tento rozvod zakreslen vůbec)

Sportovní hala bude napojena na vnitřní rozvod vody pavilonu „D“ po jeho prověření . V místě připojení bude umístěn podružný vodoměr.

Potřeba vody:

44 cvičenců á 60 l/den, 36 m³/rok

$Q_p = 44 \times 60 = 2\,640$ l/den

$Q_m = Q_p \times K_d = 2\,640 \times 1,25 = 3\,300$ l/den

$Q_h = Q_m \times K_h = 3\,300 : 43\,200 \times 1,8 = 0,14$ l/s

Q výpočtové = 3,56 l/s

Q požární = 2,2 l/s

Q roční = $44 \times 36 = 1\,584$ m³/rok

5. VARIANTA II. - NÁVRH STAVBY

5.1 ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY

Druhá varianta nové sportovní haly bude umístěna na stejném staveništi mezi pavilon „D“ a „velkou“ tělocvičnu „H“.

Mezi novou sportovní halou a stávající školou vznikne uzavřené atrium. Herní plocha s jedním basketbalovým hřištěm je navržena v prvním nadzemním podlaží na výškové úrovni atria. Sklon terénu s výškovým rozdílem asi 3m je využit pro bezbariérový přístup také do druhého podlaží ve kterém bude hlavní vstup pro diváky a sportovce. Budova bude umístěna do nově vytvořeného terénního zářezu.

Pro novou sportovní halu budou využity některé prostory školní budovy - pavilonu „D“. Návaznost navrhované stavby na pavilon „D“ umožní přístup do sportovní haly tímto pavilonem. Po navrhovaných dispozičních úpravách pavilonu „D“ bude zprovozněn vstup ze hřiště do areálu školy. Upraveným vstupem mohou vstupovat zaměstnanci od parkoviště. Cvičencům na venkovním hřišti budou přístupny nové záchody a sklad cvičebních pomůcek.

Nová sportovní hala bude provozně spojena se zázemím stávajících tělocvičen chodbou. Vznikne tak sportovní komplex který umožní pořádat i velké sportovní turnaje. Pro přístup žáků ze šaten na hřiště bude sloužit střecha spojovacího koridoru, které je ve stejné výškové úrovni jako venkovní hřiště, podobně jako u první varianty.

Cvičenci - žáci budou mít do sportovní haly přístup spojovací chodbou od tělocvičen nebo pavilonem „D“. Cvičenci a hráči z „venku“ budou do haly vstupovat od parkoviště hlavním vstupem. Kolem recepcce po schodišti se dostanou do šaten v přízemí. Hlavním vstupem budou do haly vstupovat také diváci

Bezbariérový vstup invalidních sportovců bude hlavním nebo bočním vstupem do školy, odtud vnitřní chodbou a pavilonem „D“ do šaten a na hrací plochu.

Herní plocha s prosklenou stěnou do atria orientovanou k severu je navržena v přízemí budovy. Ve stejném podlaží budou šatny hráčů se sprchami a sociálním zařízením a nářadovna. Dvě šatny a zázemí pro venkovní hřiště budou v přízemí pavilonu „D“.

Ve druhém nadzemním podlaží, které je ve výškové úrovni venkovního hřiště, bude hlavní vstup a tribuna pro 207 sedících diváků. Ve vstupní hale

s průhledem na hrací plochu bude recepce a malý bufet se zázemím a sociální zařízení pro diváky. I druhé podlaží bude propojeno s pavilonem „D“.

Nad šatnami ve třetím podlaží budovy jsou navrženy prostory pro strojovnu vzduchotechniky a pro zdroj tepla. Ve zbývajících částech podlaží bude klubovna s průhledem do haly.

Všechna podlaží jsou propojena schodištěm s parametry požární chráněné únikové cesty.

Hmota domu je navržena jako jednoduchý kvádr s kulatým rohem. Čelní stěna je navržena ve tvaru přímkové plochy hyperbolického paraboloidu s průnikem prosklené konstrukce se vstupem. Navrhovaný tvar budovy s hliníkovým pláštěm a zasklením bude vyžadovat kvalitní projektové zpracování a provedení.

Součástí stavby sportovní haly bude také úprava okolí stavby, venkovních hřišť a stavba parkoviště a přístupových chodníků.

Stavba bude napojena na kanalizaci, rozvod vody, elektroinstalaci, plyn nebo dálkový rozvod tepla a zařízení pro zasakování dešťové vody.

5.2 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ STAVBY

Stavba je navržena jako jednopodlažní ocelová konstrukce nad hrací plochou s vloženým podlažím tribuny na kterou navazuje železobetonový, třípodlažní skelet se šatnami a zázemím.

Zastřešení části s hrací plochou je ocelovými, z interiéru viditelnými vazníky s rozponem 30m. Nad vazníky je plochá střecha vynášena profilovaným plechem ve spádu. Pod vazníky je navržen akustický podhled. Navrhovaná světlá výška pod vazníky je 8,6m, podhled je ve výšce 11,1m nad hrací plochou.

Základy stavby budou železobetonové pasy navazující na třípodlažní skelet zázemí.

Neprůhledný obvodový plášť bude vícevrstvý sendvičový. Ocelová konstrukce bude vyztužena z keramických tvárnic v tloušťce 30cm. Z venkovní strany bude zateplena a za větrací mezeru bude upevněn kovový, hliníkový plášť ze sendvičových panelů typu „bond“. Z vnitřní strany se pohledové plochy obloží kovovými akustickými panely.

Venkovní plášť je navržen v modulu 3,75 x 1,5m. Přední plocha tvaru hyperbolického paraboloidu bude oplášťena stejným modulem panelů. Modul je kolmý průmět a jednotlivé panely nebudou obdélníky. Přesné rozměry budou určeny ze 3D projektu opláštění.

Alternativně je možno uvažovat s ocelovou konstrukcí celé stavby včetně části ve které jsou navrženy šatny.

Prosklené plochy budou z hliníkové konstrukce zasklené trojsklem.

Stínění osluněných skleněných ploch bude textilními screenovými roletami z vnější strany s motorickým ovládáním v potřebném rozsahu, alternativně venkovními horizontálními žaluziemi.

Podlaha herní plochy bude s odpruženou, vícevrstvou konstrukcí s dřevěným povrchem.

Ostatní podlahy budou kryty keramickou dlažbou.

5.3 TECHNICKÉ VYBAVENÍ STAVBY

5.3.1 VĚTRÁNÍ

Větrání sportovní haly bude vzduchotechnikou navrženou na návrhové parametry, provozní a klimatické podmínky místa stavby.

Dimenzování vzduchotechnických zařízení bude provedeno na základě požadovaných parametrů vnitřního prostředí, dle hygienických předpisů a minimálních dávek vzduchu a požadovaných výměn vzduchu

Minimální dávky čerstvého vzduchu na 1 osobu budou 90-120m³/h a budou použity systémy:

Nízkotlaké větrací zařízení s centrální jednotkou zajišťující filtraci vzduchu, jeho tepelnou úpravu rekuperací v deskovém výměníku a dohřevem v plynovém ohřívači
nízkotlaké větrací zařízení s centrální jednotkou zajišťující filtraci vzduchu, jeho tepelnou úpravu rekuperací v deskovém, popř. rotačním výměníku a dohřevem vodním ohřívačem, odsávací zařízení s ventilátory

Návrh systému větrání je rozdělen na tři celky - zařízení

Zařízení č. 1 - větrání sportovní haly

Prostor tělocvičny bude nuceně teplovzdušně větrán pomocí sestavné vzduchotechnické jednotky o vzduchovém výkonu $V_p=V_o=13.000\text{m}^3/\text{h}$. Výměna vzduchu ve větraném prostoru je 1 x / hod. Jednotka bude navržena ve vnitřním provedení, komory vedle sebe, s deskovým rekuperačním výměníkem a ohřívačem na zemní plyn. Jednotka bude situována ve strojovně vzduchotechniky ve třetím nadzemním podlaží se 100% přívodem čerstvého vzduchu z venkovního prostředí, filtrací ve třídě F7 a M5, ventilátory s frekvenčními měniči a deskovým rekuperačním výměníkem s možností směšovacího režimu pro zátop v hale. Zařízení VZT bude prostor tělocvičny dotápět v součinnosti s ústředním topením. Distribuce vzduchu bude potrubím, vedeným ve vaznicích, s koncovými distribučními elementy dýzami s dalekým dosahem. Odvod vzduchu bude potrubím ve sníženém podhledu nad tribunami. Do potrubí budou osazeny tlumiče hluku a regulační klapky. Odvod znehodnoceného vzduchu bude vyveden nad střechem haly.

Technické ukazatele - zařízení č. 1

Vzduchový výkon - přívod	13.000 m ³ /h
Vzduchový výkon - odvod	13.000m ³ /h
Potřeba tepla (zemní plyn)	100kW
Max. el. příkon (400V)	12kW

Zařízení č. 2 - větrání šaten v 1.NP a hygienického zařízení

Prostor šaten, sprch a WC v 1.NP objektu bude nuceně větrán pomocí sestavné vzduchotechnické jednotky o vzduchovém výkonu $V_p=V_o=2.200\text{m}^3/\text{h}$. Výměna vzduchu v šatnách $I=5/\text{h}$, výměna ve sprchách $I=15/\text{h}$.

Jednotka bude navržena ve vnitřním provedení, komory vedle sebe, s deskovým rekuperačním výměníkem a vodním ohřívačem. Jednotka bude situována ve strojovně VZT ve 3.NP, se 100% přívodem čerstvého vzduchu z venkovního prostředí, filtrací ve třídě F7 a M5, ventilátory s frekvenčními měniči a deskovým rekuperačním výměníkem. Zařízení VZT bude sloužit pouze pro větrání šaten a

sprch. Distribuce vzduchu je řešena pozinkovaným potrubím vedeným pod stropem jednotlivých místností, s koncovými distribučními elementy anemostaty na přívodu a vyústkami a talířovými ventily na odvodu vzduch. Do potrubí budou osazeny tlumiče hluku a regulační klapky. Odvod znehodnoceného vzduchu bude vyveden nad střechu haly.

Technické ukazatele - zařízení č. 2

Vzduchový výkon - přívod	2.200 m ³ /h
Vzduchový výkon - odvod	2.200m ³ /h
Potřeba tepla (voda 70/50°)	9 kW
Max. el. příkon (400V)	1,5+2kW

Zařízení č. 3 Větrání bufetu

Prostor bufetu vč. zázemí v 1.NP objektu bude nuceně větrán pomocí sestavné vzduchotechnické jednotky o vzduchovém výkonu $V_p=V_o=2.000\text{m}^3/\text{h}$. Výměna vzduchu $l=5/\text{h}$.

Jednotka bude navržena ve vnitřním provedení, komory vedle sebe, s deskovým rekuperačním výměníkem a vodním ohřevačem. Jednotka bude situována ve strojovně VZT ve 3.NP, se 100% přívodem čerstvého vzduchu z venkovního prostředí, filtrací ve třídě F7 a M5, ventilátory s frekvenčními měniči a deskovým rekuperačním výměníkem. Distribuce vzduchu je řešena čtyřhranným pozinkovaným potrubím, vedeným pod stropem jednotlivých místností, s koncovými distribučními elementy anemostaty na přívodu i odvodu. Do potrubí budou osazeny tlumiče hluku a regulační klapky. Odvod znehodnoceného vzduchu bude vyveden nad střechu haly.

Technické ukazatele - zařízení č. 3

Vzduchový výkon - přívod	2000 m ³ /h
Vzduchový výkon - odvod	2000m ³ /h
Potřeba tepla (voda 70/50°)	7,5 kW
Max. el. příkon (400V)	1,5kW

Celkové bilance pro VZT

Potřeba tepla (voda 70/50°)	16,5 kW
Potřeba tepla (zemní plyn)	100kW
Max. el. příkon (400V)	17 kW

5.3.2 VYTÁPĚNÍ

Pro vytápění sportovní haly a ohřev teplé užitkové vody je možné využití centrálního zásobování teplem, nebo zemního plynu.

5.3.2.1 PLYN

Podle konzultace s pracovníky RWE je zásobování objektu sportovní haly s předpokládaným odběrem 30 m³/h realizovatelné napojením na NTL plynovod vedený západně od navrhované stavby. Přípojka by byla vedena kolem velké tělocvičny do skladu náradí v 1. NP. Odtud by byl plynovod veden pod stropem východním směrem a zázemím bufetu do 3.NP.

Ve strojovně vzduchotechniky bude umístěna vzduchotechnická jednotka pro větrání a vytápění haly s plynovým hořákem o výkonu 100 kW. Pro vytápění zázemí a ohřev TUV bude sloužit kaskáda třech závěsných kotlových jednotek – Q=3x50 kW. Celkový instalovaný výkon zdroje tepla bude 150 kW. Z hlediska vyhlášky č.91/93 Sb. a ČSN 070703 se jedná o plynovou kotelnu III. kategorie (do 500 kW). Pro zajištění maximální úspory paliva, je navržena koncepce 3 kotlových jednotek s kaskádovou regulací, z nichž každá je vybavena automatickým hořákem s modulovanou regulací výkonu (od 19,0kW). Každý kotel umožňuje modulovaný výkon, přičemž při chodu kotle na snížený výkon nedochází ke ztrátě účinnosti. Odtah spalin od kotlů a přívod spalovacího vzduchu bude proveden samostatnými koaxiálními kouřovody vyvedenými 1 m nad úroveň ploché střechy. Odvod kondenzátu z kotlů bude přes neutralizační zařízení sveden do kanalizace. Ohřev TUV bude formou přednostního ohřevu ve vysoce výkonných zásobnících TUV o objemu 2x 800 L a výkonu topné vložky 2x 70 kW.

5.3.2.2 NAPOJENÍ NA CENTRÁLNÍ ZÁSBOVÁNÍ TEPLEM

Podle předběžného stanoviska Veolia Energie ČR a.s. je zásobování objektu sportovní haly s předpokládaným odběrem 250 kW realizovatelné napojením na dálkový rozvod tepla vedený v blízkosti objektu.

Pro napojení objektu bude vybudována nová přípojka tepla, na kterou bude navazovat předávací stanice tepla o výkonu 250 kW vč. modulu ohřevu TUV. Ohřev TUV bude navržen formou průtokového ohřevu v deskovém výměníku a navazujícím akumulacním zásobníkem TUV o objemu 500 L pro pokrytí odběrových špiček.

Topný systém pro obě možnosti bude navržen jako klasický, dvoutrubkový s nuceným oběhem topné vody. Zázemí sportovní haly bude vytápěno podlahovými systémy. Vytápění tělocvičny bude klasickými radiátory pod okny a tribunou v kombinaci s teplovzdušným větráním pomocí zařízení vzduchotechniky.

ENERGETICKÉ BILANCE

Nejnižší oblastní teplota dle ČSN EN 128 31	-15°C
Denní průměrná teplota v otop. období	+ 4,1 °C
Počet topných dní v roce	230
Potřeba tepla ÚT, VZT, TUV	250 kW
Spotřeba tepla –ÚT,VZT- roční 180 MWh/rok	- 648 GJ/rok
Spotřeba tepla –TUV roční 100 MWh/rok	- 360 GJ/rok
Spotřeba tepla –celkem roční 280 MWh/rok	- 1008 GJ/rok
Spotřeba plynu – max. hodinová	27,0 m3/h
Spotřeba plynu - roční	26 700 m3/rok

POROVNÁNÍ PROVOZNÍCH NÁKLADŮ

Zemní plyn	- 280 MWh/rok	-	1008 GJ/rok x cca 420,-
		=	423 360,- Kč
Dálkové teplo	- 280 MWh/rok	-	1008 GJ/rok x cca 450,-
		=	453 600,- Kč

5.3.3 ELEKTROINSTALACE

Napojení na síť NN a hlavní rozvody:

Objekt bude nově napojen kabelovou smyčkou z kabelové distribuční sítě NN. Smyčka bude vedena z terénu do nové přípojkové skříně na stěně objektu. Z této přípojkové skříně bude hlavním domovním vedením napojen nový hlavní rozvaděč, umístěný v objektu, který bude rozdělen na dvě části. V plombovatelné části bude umístěno měření odebrané elektrické energie a hlavní jistič a v neplombované části budou umístěny jističe pro jištění přívodů do podružných rozvaděčů v jednotlivých podlažích.

Kabelovou přípojku navrhne a realizuje ČEZ Distribuce a.s. po uzavření smlouvy s objednatelem.

Vnitřní rozvody:

Z podružných rozvaděčů budou kabely napojeny jednotlivé okruhy pro osvětlení, zásuvky a technologii. Okruhy budou jištěny jističi a kombinovanými jističi s chrániči na zásuvkových okruzích. Svítidla budou volena dle prostředí a dle účelu užívání místností. Osvětlení nad hrací plochou bude upevněno na vazníky a příčný rošt.

Ochrana proti přepětí:

Za přípojkovou skříní bude instalována ochrana proti přepětí SPD1 svodičem bleskových proudů (jiskřiště). V hlavním rozvaděči a podružných rozvaděčích bude instalována ochrana ve stupni SPD2 kombinovanými svodiči přepětí B+C. Ve vybraných zásuvkách bude instalována ochrana ve stupni SPD3 svodiči přepětí ve stupni C.

Ochrana proti nebezpečnému dotyku:

Základní ochrana je řešena automatickým odpojením od zdroje dle požadavků ČSN 33 2000-4-41. Tato základní ochrana bude zvýšena použitím chráničů na vybraných obvodech a doplňujícím ochranným pospojováním v prostorách s prostředím, které to vyžaduje.

Bilance potřebného příkonu elektrické energie

Osvětlení	8,5 kW
Zásuvky	6,0 kW
Drobné spotřebiče	5,0 kW
Zdravotechnika	14,0 kW
Vzduchotechnika	17,0 kW
Ústřední vytápění	<u>5,0 kW</u>
Celkem P_i	55,5 kW
Soudobost β	0,7
Potřebný příkon P_s	38,9 kW
Hlavní jistič	63 A
Pojistky v přípojkové skříní	100 A

Napěťová soustava: přípojka a hlavní rozvody: 3+PEN, AC, 400/230V, TN-C, vnitřní rozvody: 3+PE+N, AC, 400/230V, TN-S

Ochrana proti nebezpečnému dotyku automatickým odpojením od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41.

5.3.4 ZDRAVOINSTALACE

Kanalizace dešťová

Kanalizace dešťová bude odvádět dešťové vody ze střechy sportovní haly a ze zpevněné plochy parkoviště do zasakovacího zařízení umístěného v ploše venkovního hřiště.

Návrh řešení vsakování dešťových vod bude zpracován na podkladě posouzení hydrogeologických poměrů pro možné zasakování srážkových vod do půdních vrstev geologického podloží. Jako podklad technického řešení musí být proveden hydrogeologický průzkum včetně zasakovací zkoušky. Dešťové vody z parkovišť a zpevněných ploch budou do vsakovacího zařízení vypouštěny přes odlučovač lehkých kapalin se sorpčním stupněm

Množství dešťových vod:

Plocha střech	1 850 m ² - souč. odtoku 0,9
Plocha parkoviště	900 m ² -souč. odtoku 0,8
Dešť. intenzita	157 l/s/ha
Roční srážka	0,75 m/m ²
Q max = (0,185 x 0,9 + 0,09 x 0,8) x 157	= 37,5 l/s
Q roční = (1 850 x 0,9 + 900 x 0,8) x 0,806	= 1922,3m ³ /rok

Kanalizace splašková

Kanalizace splašková bude odvádět splaškové vody z navrhované sportovní haly. Kanalizace bude napojena do stávající veřejné kanalizace ve správě OVaK. a.s. a bude splňovat limity Kanalizačního řádu kanalizace pro veřejnou potřebu statutárního města Ostravy ukončené na ÚČOv.

Množství splaškových vod:

$$Q_{\max} = 2\,640 \text{ l/den} : 12 \times 7,2 = 1584 \text{ l/hod} = 0,44 \text{ l/s}$$
$$Q_{\text{roční}} = 1\,584 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Vodovod

Areál školy je připojen na vodovodní řad OVaK vedený severně od školy. Všechny pavilony jsou připojeny vnitřním rozvodem. Trasy rozvodů vody nejsou zdokumentovány. V blízkosti stavby haly není žádný rozvod vody. (V situačním výkrese v prostoru nového atria je zakreslen vodovod D 110. Trasa je převzata z původní projektové dokumentace školy a není nijak ověřena. V dokumentaci OVaK není tento rozvod zakreslen vůbec)

Sportovní hala bude napojena na vnitřní rozvod vody pavilonu „D“ po jeho prověření. V místě připojení bude umístěn podružný vodoměr.

Potřeba vody:

44 cvičenců	á 60 l/den, 36 m ³ /rok
Q _p = 44 x 60	= 2 640 l/den
Q _m = Q _p x K _d	= 2 640 x 1,25 = 3 300 l/den
Q _h = Q _m x K _h	= 3 300 : 43 200 x 1,8 = 0,14 l/s
Q _{vypočtové}	= 3,56 l/s

Qpožární = 2,2 l/s
Qroční = 44 x 36 = 1 584 m³/rok

6. OKOLÍ STAVBY A NAVRHOVANÉ ÚPRAVY

Stavbou objektu haly bude dotčeno také její okolí. Pro staveniště bude vyhrazena také část venkovního hřiště které musí být obnoveno. Příjezd na staveniště je možný ze západní strany po stávající komunikaci. Do nového atria je možný omezený příjezd ze severní strany po pojízdných chodnících.

Po dokončení stavby hlavního stavebního objektu bude nutno provést stavební úpravy okolí a venkovních hřišť.

U příjezdové komunikace bude vybudováno parkoviště osobních vozů s 27. kolmými stáními. Parkoviště bude sloužit v dopoledních hodinách zaměstnancům školy, odpoledne a o víkendech divákům a hráčům. Parkoviště bude navrženo jako pojízdný chodník.

Atletický ovál bude opraven a uvnitř bude vybudováno hřiště s umělou travou. Pro míčové sporty se vybuduje víceúčelové hřiště s částečným oplocením a umělým povrchem.

Běžecká dráha bude opravena a na přilehlé ploše může být hřiště s travnatým povrchem nestandardních rozměrů. Pro děti bude nové dětské hřiště se sportovními prvky a upravený stávající kopec.

Celé okolí nové haly, zejména okolí hřišť a atrium se zahradnický upraví.

7. ETAPY VÝSTAVBY

Podle finančních možností je možné stavbu rozdělit na tři etapy.

1. ETAPA

bude vlastní stavba sportovní haly a stavební úprava pavilonu „D“.

Součástí stavby bude její připojení na inženýrské sítě:

- přípojka na plynovod nebo dálkový rozvod tepla
- kanalizační přípojka splaškové kanalizace
- kanalizační přípojka dešťové kanalizace a vybudování zasakovacího zařízení
- přípojka NN na distribuční rozvod ČEZ
- napojení na vodovod se předpokládá z vnitřního rozvodu školy

V případě realizace pouze první etapy by bylo okolí stavby uvedeno do původního stavu včetně běžeckého oválu a přímé běžecké dráhy. Přístup diváků a hráčů by byl provizorním chodníkem. Hřiště s asfaltovým povrchem by byly zrušeny.

Přístup žáků do haly by byl upraveným pavilonem „D“

2. ETAPA

může být stavba parkoviště a chodníků, úprava a zřízení nových venkovních hřišť, sadové úpravy okolí hřišť a atria.

3. ETAPA

může být stavba spojovacího koridoru s úpravou pavilónu „E“.

- dispoziční úpravy pro napojení spojovacího koridoru v pavilónu „E“
- zrušení venkovního schodiště ze šaten pro přístup na hřiště

8. NÁKLADY STAVBY

Náklady stavby jsou stanoveny odhadem ceny za 1m³ obestavěného prostoru. Náklady použité pro výpočet jsou převzaty z podobných staveb.

Cena za 1m³ obestavěného prostoru části s herní plochou je stanovena na 1 200,- Kčm³.

Cena za 1m³ obestavěného prostoru zázemí haly je stanovena na 4 400,- Kčm³.

8.1 CENA SPORTOVNÍ HALY VARIANTY I

Obestavěný prostor s herní plochou

24 500 m³ x 2100,- Kč/m³ =

51,45 mil. Kč

Obestavěný prostor zázemí

10 500 m³ x 4 400,- Kčm³ =

46,20 mil. Kč

Náklad na vlastní stavbu haly bez DPH

97,65 mil. Kč / 1. ETAPA

Náklad na osazení zahrnující:

- přípojku na plynovod nebo dálkový rozvod tepla

- kanalizační přípojku splaškové kanalizace

- kanalizační přípojku dešťové kanalizace a vybudování zasakovacího zařízení

- přípojku NN na distribuční rozvod ČEZ

Náklad na osazení

3,5 mil. Kč / 1. ETAPA

Náklad za parkoviště, chodníky, terénní a sadové úpravy a úpravu venkovních hřišť

20 mil. Kč / 2. ETAPA

Náklad za spojovací koridor

4,00 mil Kč / 3. ETAPA

Celkové odhadované náklady stavby

125,15 mil Kč + DPH

8.2. CENA SPORTOVNÍ HALY VARIANTY II.

Obestavěný prostor s herní plochou 19 400 m ³ x 2100,- Kč/m ³ =	40,70 mil. Kč
Obestavěný prostor zázemí 4 200 m ³ x 4 400,- Kč/m ³ =	18,50 mil. Kč
Konstrukce tribuny	2,80 mil. Kč
Stavební úpravy pavilonu „D“	3,00 mil. Kč
Náklad na vlastní stavbu haly bez DPH	65,00 mil. Kč / 1. ETAPA

Náklad na osazení zahrnující:

- přípojku na plynovod nebo dálkový rozvod tepla
- kanalizační přípojku splaškové kanalizace
- kanalizační přípojku dešťové kanalizace a vybudování zasakovacího zařízení
- přípojku NN na distribuční rozvod ČEZ

Náklad na osazení 3,0 mil. Kč / 1. ETAPA

Náklad za parkoviště, chodníky, terénní a sadové úpravy a úpravu venkovních hřišť
20 mil. Kč / 2. ETAPA

Náklad za spojovací koridor 4,0 mil Kč / 3. ETAPA

Celkové odhadované náklady stavby **92,00 mil Kč + DPH**

**ING. ARCH. TOMÁŠ
Š O N O V S K Ý**
ARCHITEKTONICKÁ KANCELÁŘ
Teslova 2, 70200 Ostrava 1