


# Technická zpráva

Dokumentace je zpracována v rozsahu projektové dokumentace pro provádění stavby dle Vyhlášky o dokumentaci staveb č. 499/2006 Sb. v aktuálním znění. Ve smyslu této vyhlášky musí zhotovitel stavby zajistit vypracování **VÝROBNÍ DOKUMENTACE OCELOVÝCH, PREFABRIKOVANÝCH** a podrobné výkresy **VÝZTUŽÍ MONOLITICKÝCH KONSTRUKCÍ**, kterou odsouhlasí zpracovatel konstrukční části projektové dokumentace.

INDEX ZMĚNY	POPIS ZMĚNY	DATUM	PROVEDL	PODPIS

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT		VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	<div><p>statika a dynamika stavebních konstrukcí Balbínova 374/11, 779 00 Olomouc tel. 585 700 701–2, fax. 585 700 707 DRŽITEL CERTIFIKÁTU ISO 9001</p></div>		
Ing. Roman KOIŠ		Ing. KOIŠ, Ing. LEMÁK	Ing. Daniel LEMÁK, Ph.D.			
KRAJ	OLOMOUCKÝ	MÍSTO STAVBY p.č. 140, 141, k.ú. DRAHOTUŠE				
INVESTOR ZŠ DRAHOTUŠE						
NÁZEV AKCE <b>TĚLOCVIČNA DRAHOTUŠE</b> SO.01 Tělocvična ZŠ					STUPEŇ	DPS
					DATUM	05/2021
					FORMÁT	x A4
					ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	21–2359–51
OBSAH PŘÍLOHY Stavebně konstrukční část <b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>					MĚŘITKO	ČÍSLO PŘÍLOHY <b>001</b>

Tato dokumentace je duševním vlastnictvím statické kanceláře STATIKA Olomouc s.r.o.. Kopírování a veřejné šíření je možné jen se souhlasem autora.

TĚLOCVIČNA DRAHOTUŠE

SO.01 TĚLOCVIČNA ZŠ, D1.2 Stavebně konstrukční řešení - DPS

Ing. Lemák, Ing. Koiš

## **TĚLOCVIČNA DRAHOTUŠE – SO.01 Tělocvična ZŠ**

### **D1.2 Stavebně konstrukční řešení - DPS**

#### **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

## **1 ÚVOD**

Na základě objednávky StudioPAB, s.r.o., zastoupené Ing. arch. Pavlem Pospíšilem, zpracovala naše statická kancelář stavebně konstrukční část projektové dokumentace.

Tato dokumentace je zpracována v podrobnosti pro provedení stavby (DPS) dle Vyhlášky o dokumentaci staveb č. 499/2006 Sb. v aktualizovaném znění. Ve smyslu této vyhlášky bude nezbytné před vlastní realizací stavby vypracovat výrobní dokumentaci zhotovitele stavby (VD), technologické postupy TP. Všechny nosné konstrukce byly navrženy dle planých norem (ČSN nebo EC) s ohledem na oba mezní stavy. Stejně tak musí platné normy respektovat i prováděcí firmy, které budou objekt dodávat. Jednotlivé části konstrukčního projektu je nutné korigovat s příslušnými projekty specialistů.

**Pro vlastní realizaci stavby musí být dopracována výrobní dokumentace (VD), podrobné výkresy výztuže železobetonové a ocelové konstrukce a technologické postupy (TP) pro:**

- VD a TP pro speciální technologii hlubinného založení – betonové vrtané pažené piloty;
- VD - podrobné výkresy výztuží železobetonových monolitických konstrukcí zázemí;
- VD - podrobné výkresy tvarů a výztuží železobetonových prefa konstrukcí tělocvičny;
- VD - podrobné výkresy tvarů ocelové konstrukce zastřešení tělocvičny;
- TP pro realizaci „zeminové“ desky pod podlahou;
- TP pro betonáž monolitických železobetonových konstrukcí;
- TP pro montáž prefa konstrukcí;
- TP pro montáž ocelových konstrukcí;

Výše uvedené dokumentace musí odsouhlasit zpracovatel konstrukční části projektové dokumentace objektu, tj. firma STATIKA Olomouc, s.r.o. V rámci autorského dozoru (AD) a technického dozoru investora (TDI) je nezbytné přebírat jednotlivé dílčí části konstrukce, zejména pak části konstrukce zakrývané.

## **2 POUŽITÉ PODKLADY**

- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin. 12/1998.
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce. 11/1990.
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy. 08/1987.
- ČSN 73 1002 Pilotové základy 04/1989 + komentář k ČSN 73 1002.
- ČSN 73 3050 Zemní práce.
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací 02/2010.
- ČSN 74 4505 Podlahy. Společná ustanovení.
- ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí, březen 2004.
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, 3/2004.
- ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení sněhem, 6/2005.
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem, 4/2007.
- ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou. Březen 2004.
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí, Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

## TĚLOCVIČNA DRAHOTUŠE

SO.01 TĚLOCVIČNA ZŠ, D1.2 Stavebně konstrukční řešení - DPS

Ing. Lemák, Ing. Koiš

- ČSN EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí, část 1: Obecná pravidla (EC7).
- ČSN EN 1997-2 Navrhování geotechnických konstrukcí, část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy (EC7).
- ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty, 03/2011.
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí – část 1: Společná ustanovení. 2010.
- ČSN 73 2480 + změna Z1 Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí 03/1994 + 12/2003.
- IDA NEXIS 32-80 + modul SOILIN program pro obecné statické, dynamické a stabilitní výpočty firmy SCIA CZ, s.r.o.
- Programové moduly Statika FIN EC v5 – Beton EC, Protlak, Zdivo EC, Betonový výsek EC – od firmy Fine spol. s r.o. Praha – pro posouzení železobetonových konstrukcí a zdiva.
- Výpočetní software pro geotechniku – GEO 5 firmy FINE s.r.o. Praha.
- STAVOPROJEKT Olomouc s.p., Zpráva o výsledku podrobného stavebně geologického průzkumu pro nově projektovanou tělocvičnu základní školy v Drahotuších, okres Přerov, č.z. 5 – 198/002 ze září 1988.
- Stavebně konstrukční řešení pro vydání stavebního povolení; název akce: SO.01 TĚLOCVIČNA ZŠ - TĚLOCVIČNA DRAHOTUŠE; vypracoval: STATIKA Olomouc, s.r.o.; zak.č.: 20-2359-41; datum: 02/2020.

### 3 GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY

*Jde o citaci IGP Stavoprojekt 09/11988.*

Zájmové území se nachází v okrajové části údolní – aluviální nivy řeky Bečvy, v oblasti prolomu Moravské brány, která je součástí Karpatské čelní předhlubně. Terén je téměř rovinný s mírným úklonem jižním směrem.

Z regionálně geologického hlediska je zájmové území budováno neogenními třetihorními mořskými sedimenty, které nasedají na kulmské horniny. Neogenní jíly jsou překryty písčitými /hlinitými/ štěrky hlavní terasy. V nadloží této terasy jsou uloženy čtvrtohorní náplavové nivní jíly a jílovité hlíny měkké konzistence. V nadloží hlinitých - písčitých štěrků jsou uloženy při povrchu terénu prachovité písčité hlíny, které dosahují mocnosti 3,3÷7,8 m.

Vlastními vrtnými pracemi bylo zjištěno následující. Pod navážkami mocnými 0,8÷1,4 m byly zastíženy pokryvné hlíny prachovité, jemně písčité, polohově přecházejí v hlíny zajiňované. Jsou to zeminy nerovnoměrně stlačitelné, nestejnoměrně provlhčené, kde konzistence těchto zemin je od tuhé po měkkou. Mocnost pokryvných hlín se pohybuje od 3,30 do 7,80 m.

Na podloží prachovitých hlín navazuje mladší terasa hlinitého písčitého štěrku. Mladší terasy od hlavní říční terasy, jejíž povrch byl zastížen v hloubce 7,70÷9,30 m, jsou odděleny vrstvou jílovité hlíny a nivního jílu dosahujícího mocnosti 1,0÷3,5 m. V nivních jílech a jílovitých hlínách lze očekávat konzistenci měkkou až tuho-měkkou.

Hlinitý písčítý štěrk hlavní terasy byl zastížen v hloubce 7,70÷9,30 m a navrtán v mocnosti 1,0÷2,0 m. Na podloží tohoto hlinitého písčitého štěrku navazuje třetihorní vápnitý jíl, šedý, tmavý, polohově výrazněji prachovitý, kompaktní a pevné konzistence.

Souvislá hladina podzemní vody je vázána na štěrkovité říční terasy, oddělené od sebe vrstvou nivního jílu, jílovité hlíny. Podzemní voda v hlínách byla zastížena v hloubkách 1,6 – 2,0 – 4,0 – 5,0 m. S možností výskytu podzemní vody je zapotřebí počítat od hloubky 1,1÷1,5 m, nesouvislé výskytu podzemní vody v hlínách a dočasné zvodnění na bázi navážek.

Laboratorní rozbor vody byly provedeny z vrtu V15, V18, V19. Podle provedených chemických rozborů vykazuje podzemní voda dle ČSN EN 206 agresivní účinky ve dvou hodnotících kritériích: z důvodu obsahu agresivního CO<sub>2</sub> v hodnotě 17,6 mg/l, jde o účinky třídy XA1 a agresivního SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> v hodnotách 230,5÷383,3 mg/l, jde o účinky třídy XA1. Z důvodu kombinace těchto dvou účinků norma doporučuje uvažovat třídu agresivity XA2.

### 4 ZEMNÍ PRÁCE

HTU a dílčí výkopy budou obsaženy v samostatném projektu hlavního projektanta. Po sejmutí ornice a části navážek na úroveň -0,900 m = 246,60 m n.m. bude provedena vápenocementová

## TĚLOCVIČNA DRAHOTUŠE

SO.01 TĚLOCVIČNA ZŠ, D1.2 Stavebně konstrukční řešení - DPS

Ing. Lemák, Ing. Koiš

stabilizace (2-3% pojiva na 1 m<sup>3</sup> zeminy dle zkoušky na optimální zhutnění) do hloubky cca 300 mm frézováním, následně se položí separačně výztužná geotextilie. Na takto upravenou pláň bude realizováno sendvičové vrstvení hutněného kameniva. Stabilizovaná vrstva – startovací vrstva slouží především jako podklad pro vytvoření zcela homogenní a plně zhutnitelné zeminové desky.

Všechny podsypy a zpětné zásypy musí být provedeny jako hutněné z nesoudržných zemin. Zhutňování podsypů a zpětných zásypů se bude provádět postupně po vrstvách výšky maximálně 200 mm z materiálu, který splňuje následující podmínky:

- musí se jednat o nesoudržnou zeminu
- číslo nestejnozrnatosti  $c_u = D_{60}/D_{10} \geq 15$
- číslo křivosti  $c_c = D_{30}^2/D_{10} \cdot D_{60} \in (1,3)$ 
  - a) podíl zrn do 0,5 mm musí být do 15 %, mez tekutosti této frakce  $w_L$  do 30%.
  - b)  $D_{max} < 63$  mm
- **křivka zrnitosti musí být odsouhlasena zpracovatelem projektu.**
- **navržená frakce kameniva: štěrkodrt' frakce 0÷32 mm, 0÷63 mm.**
- všechny zásypy a podsypy musí být zhutněny na předepsanou hodnotu modulu  $E_{def,2}$  a míru zhutnění dle poměru modulů  $E_{def,2}/E_{def,1}$ . Na úrovni stabilizace -0,90 m:  $E_{def,2} > 25$  MPa a  $n < 2,3$  a na úrovni -0,50 m:  $E_{def,2} > 60$  MPa a  $n < 2,1$ ;
- skladba zeminové desky pod podlahou s předepsanými parametry je součástí výkresové dokumentace.

### 4.1 Vyztužená „zeminová deska“

Zeminová deska je navržena tloušťky 400 mm a v ploše tělocvičny je vyztužena při spodní úrovni v jedné vrstvě obousměrnými geomřížemi FORTRAC 65/65xM. Geomříže (1) zajišťují přenos a roznos zatížení do podloží na větší plochu, snižují velikost absolutního a především diferenciálního sedání v místě lokálních zatížení, (2) jsou navrženy z důvodu dokonalejšího zhutnění použitého materiálu, rychlejšího nárůstu tuhosti podloží při menších tloušťkách zeminové desky, (3) zvyšují stupeň stability na okraji zemního tělesa.

Požadované parametry geomříží (distribuci této geomříže zajišťuje firma GEOSYNTETIKA, s.r.o. Praha): Obousměrná výztužná geomříž typ 65/65-xM: materiál PVA, okamžitá tahová pevnost pro oba směry  $> 65$  kN/bm, maximální průtažnost při nominální pevnosti do 6%, okamžitá tahová pevnost při 3% protažení v obou směrech  $> 42$  kN/bm.

### 4.2 Obecná doporučení a požadavky

- Na úrovni výkopu, po obvodu stavby a příčně přes stavbu vytvořit účinný drenážní systém funkční po celou dobu výstavby a provozu haly.
- Na výchozích úrovních provést pojezdové zkoušky s vyznačením měkkých poloh, tyto pak sanovat výměnou podloží.
- Hutnění zemin provádět dle tabulky A (GEOTECHNIKA, spol. s r.o.).
- Zpracovatel návrhu doporučuje provádět systémovou kontrolu dováženého materiálu, tj. vyhodnocení křivky zrnitosti, stanovení meze tekutosti a zhodnocení předepsaných kritérií. Dle zkušeností jde o zeminy třídy G2 (G3) dle ČSN 73 1001.
- **Celá skladba vrstev od úrovně ( $\pm 0,0$  m ÷ -0,9 m) musí splňovat jednotnou návrhovou životnost, tj. minimálně 50 let. Pokud bude kamenivo zeminové desky nahrazováno jiným materiálem, bude nutné doložit příslušné atesty životnosti a mechanické odolnosti!**
- Na každé předepsané úrovni znovu provádět kontrolní měření zhutnitelnosti statickou zatěžovací zkouškou.
- Statické zatěžovací zkoušky v rozsahu požadovaném ČSN 72 1006.
- Při provádění bude nutná účast geotechnika, geologa nebo projektanta.

Tento návrh provedení zemních prací neslouží pro vlastní realizaci, ale pouze jako podklad pro vypracování dodavatelské dokumentace. Bude nutné dopracovat technologický postup provádění

## TĚLOCVIČNA DRAHOTUŠE

SO.01 TĚLOCVIČNA ZŠ, D1.2 Stavebně konstrukční řešení - DPS

Ing. Lemák, Ing. Koiš

zhutňování podloží (např. certifikovaný materiál, použití zhutňovacího mechanismu, stanovení počtu pojezdů, ...). Návrh zhotovitele stavby musí být odsouhlasen zpracovatelem této projektové dokumentace.

### 4.3 Metodika hutnění

Pro zhutnění jednotlivých vrstev „zpětných zásypů opěrných stěn“ platí tabulka A zpracovaná firmou (GEOTECHNIKA, spol. s r.o.):

**Tab. A: ÚČINNOST ZHUTŇOVACÍCH STROJŮ - 1- VYSOKÁ KVALITA**

Typ zhutňovacího stroje	TYP ZEMINY					
	SOUDRŽNÁ		NESOUDRŽNÁ		STEJNOZRNÁ	
	$h_{\max}$	N	$h_{\max}$	N	$h_{\max}$	N
HLADKÉ VÁLCE [kg/cm šířky běhounu] 21 až 27 27 až 53 nad 55	12 12 15	8 6 4	12 12 15	10 8 8	12 12 nevh.	10 8 nevh.
MŘÍŽOVÉ VÁLCE [kg/cm šířka běhounu] 27 až 53 53 až 80 nad 80	15 15 15	10 8 4	nevh. 12 15	nevh. 12 12	15 nevh. nevh.	10 nevh. nevh.
PNEUMATIKOVÉ VÁLCE [1000 KG/JEDNO KOLO] 1,0 až 1,5 1,5 až 2,0 2,0 až 2,5 2,5 až 4,0 4,0 až 6,0 6,0 až 8,0 8,0 až 12 nad 12	12 15 18 23 30 35 40 46	6 5 4 4 4 4 4 4	nevh. nevh. 12 12 12 15 15 18	nevh. nevh. 12 10 10 8 8 6	nevh. nevh. 6 nevh. nevh. nevh. nevh. nevh.	nevh. nevh. 10 nevh. nevh. nevh. nevh. nevh.
VIBRAČNÍ VÁLCE [kg/m šířky běhounu] 2,7 až 4,5 4,5 až 7,0 7,0 až 12 12 až 18 18 až 23 23 až 28 28 až 36 36 až 43 43 až 50	nevh. nevh. 10 12 15 18 20 23 25	nevh. nevh. 12 8 4 4 4 4 4	7,5 7,5 12 15 15 18 20 23 23	16 12 12 8 4 4 4 4 4	15 15 16 20 23 25 27 30 30	16 12 6 10* 12* 10* 8* 8* 6*
VIBRAČNÍ DESKY [kg/cm <sup>2</sup> plochy desky] 0,08 až 0,10 0,10 až 0,12 0,12 až 0,14 0,14 až 0,18 0,18 až 0,21 nad 0,21	nevh. nevh. nevh. 10 15 20	nevh. nevh. nevh. 6 6 6	nevh. 7,5 7,5 12 15 20	nevh. 10 6 6 5 5	7,5 10 15 15 20 25	6 6 6 4 4 4
VIBRAČNÍ PĚCH [hmotnost v kg] (VIBROÚDERNÝ) 50 až 60 60 až 75 nad 75	10 12 20	3 3 3	10 12 15	3 3 3	15 20 23	3 3 3
ÚDERNÝ PĚCH [hmotnost v kg] do 100 nad 100	15 27	4 8	15 27	6 12	nevh. nevh.	nevh. nevh.
$h_{\max}$ = největší výška vrstvy po zhutnění [cm]    N = nejmenší počet pojezdů						

## 5 KONSTRUKCE SPODNÍ STAVBY

Při návrhu založení objektu se hledal takový vhodný způsob založení objektu, který bude především ekonomický a spolehlivý s ohledem na:

- Přenos zatížení do podloží při splnění požadavků 1.MS (únosnosti) a 2.MS (použitelnosti, tj. globální a diferenciální deformace).
- Velké intenzity vodorovných sil v úrovni kotvení, zajištění tuhého vetknutí.
- Splnění požadavku limitních diferenciálních sedání u horní stavby a podlahy.

Na základě provedené analýzy lze konstatovat, že navržené základové konstrukce splní mezní hodnoty sedání a nerovnoměrného sednutí (naklonění) stanovené normou ČSN EN 1997-1, v tabulce NA.1 – Mezní hodnoty sednutí je stanoveno pro 1) konstrukce skeletu, druh stavby 2.1 – konstrukce staticky určité je limitní konečné sedání 100 mm a nerovnoměrné sednutí 0,005, 1) konstrukce šaten a zázemí, druh stavby 2.2 – železobetonové konstrukce staticky neurčité je limitní konečné sedání 60 mm a nerovnoměrné sednutí 0,002.

Navržené piloty bude nutné provést s primární ochranou proti deklarované uhličitánové agresivitě podzemní vody dle platných norem.

Všechny monolitické konstrukce musí být provedeny tak, aby splňovaly podmínky ČSN 73 0210-2 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění, část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí 09/1993.

### 5.1 Vrtané piloty Ø 400 a 600 mm

Piloty jsou rozmístěny v systému: 1) dvě piloty s hlavicí pod každý sloup tělocvičny v místě vazníku, 2) 1 sloup - 1 pilota s hlavicí u štítových sloupů a 3) piloty jako lokální podpory základových pasů pod nosnými stěnami. V daných geologických podmínkách vychází výpočtem hodnota maximálního svislého sedání a vodorovné deformace navržených dvojic pilot a jednotlivých pilot pod sloupy 5÷10 mm.

Navržené piloty bude nutné provést s primární ochranou proti deklarované uhličitánové a síranové agresivitě podzemní vody dle platných norem.

Technické parametry a požadavky pilot:

- nominální průměr vrtného nářadí 400 a 600 mm;
- délka 8 m pilot Ø400 mm a 8 m pilot Ø600 mm s ukončovacím kritériem 0,5 m do šterku hlinitopísčitého třídy G3÷G4;
- beton C25/30 XA2 XC2;
- výztuž pilot R 10 505, krytí výztuže minimálně 50 mm a 60 mm;
- výztuž piloty bude zatažena do základových patek na kotevní délku dle výkresů výztuže
- u každé 20-té piloty bude provedena zkouška integrity těla piloty.

Je navržena technologie pažených pilot a to z důvodu:

- Výztuž vodorovně zatížených pilot musí být spolehlivě uložena po celé délce piloty!
- V geologické mocnosti na délku navržených pilot byly zastiženy zeminy měkké konzistence o mocnosti větší než je průměr piloty!

**Technologie „CFA“ není pro dané okrajové podmínky technicky vhodná a může být dokonce riziková!, tj. vrtání spojitým šnekem na celou délku piloty, kdy pažení vrtu je zajištěno zemínou na spirále. Výztuž piloty se zasouvá - zavibruje do čerstvé piloty a je zde riziko zavěšení koše a nevýztužení piloty na požadovanou délku. Z těchto důvodů musí dodavatel pilot této technologie převzít veškeré záruky za jejich spolehlivost, pokud bude použita!**

### 5.2 Základové patky a pasy

Výška základových pasů a hlavic je 750+200 = 950 mm, šířka pasů je 400 mm a patek v místě dvojic pilot 800 mm, rozměry patek jsou zřejmé z výkresů tvarů. Do některých patek bude nutné před jejich betonáží vložit kotevní výztuž sloupů s požadovanou přesností. Na hranici tělocvičny a objektu



## TĚLOCVIČNA DRAHOTUŠE

### SO.01 TĚLOCVIČNA ZŠ, D1.2 Stavebně konstrukční řešení - DPS

Ing. Lemák, Ing. Koiš

zázemí jsou navrženy společné základové pasy a patky pro vložení železobetonových sloupů.

Pasy a patky budou prováděny na podkladní beton tloušťky minimálně 50 mm. Při návrhu patek a pasů byl uvažován beton C25/30 XC2 XA2, který je tedy nezbytný z hlediska únosnosti a životnosti konstrukce.

Před následnou betonáží hlavic a pasů bude opatřena horní plocha všech pilot a výztuž piloty ochranným nátěrem proti korozi a současně spojovacím můstkem. Je navržen spojovací můstek firmy SIKA – SikaTop Armatec 110 EpoCem. Aplikace bude provedena dle materiálových listů a technologických postupů firmy SIKA CZ, s.r.o.

#### Požadavky na realizaci patek a kontrolní systém:

- Všechny monolitické konstrukce musí být provedeny tak, aby splňovaly podmínky ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí 2010.
- Všechny monolitické konstrukce musí být provedeny tak, aby splňovaly podmínky ČSN 73 0210-2 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění, část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí 09/1993.
- Všechny nosné konstrukce, které se mohou dostat do styku s podzemní vodou, musí být navrženy z materiálů, které zajistí jejich návrhovou životnost na její agresivní účinky.

### 5.3 Základová deska zázemí – úroveň -0,25 m

Stavební skladba podlahy je uložena plošně na základové železobetonové desce, která je zmonolitněna se základovými pasy, které ji podporují v systému „strop“.

V rámci výrobní dokumentace bude tento návrh dopracován o detaily, pozice pracovních a způsobu provedení smršťovacích pásů pro eliminaci vzniku trhlin v prvních 21 dnech zrání betonu. Technologický postup betonáže bude upřesněn po dohodě s dodavatelem dle jeho zkušeností a možností. Do všech dilatačních spár budou vloženy smykové trny DEHA pro zajištění stejných svislých deformací obou dilatačních celků.

#### Návrhové parametry podlahy:

Při návrhu podlahové desky je prioritní především splnění požadavků 2. mezního stavu, tj. použitelnosti. Požadavek splnění 1. mezního stavu únosnosti zde není rozhodující. Jde o požadavky uvedené v zadávacích podmínkách dodavatele finální podlahové krytiny.

- Je požadováno maximální zkosení podlahy tělocvičny nejvýše 0,002 (tj. 2 mm na 1000 mm délky);
- Šířka trhlin v podlahové desce maximálně 0,10 mm (požadavek ČSN 74 4505, článek 4.1.1);
- Při zpracování výrobní dokumentace bude nezbytné: stanovit požadovanou celkovou rovinatost podlahy po pokládce, např. dle DIN 15 185;
- Plošné zatížení: 250 kg/m<sup>2</sup> podlaha jako stálé zatížení, 250 kg/m<sup>2</sup> přičky jako stálé zatížení a 300 kg/m<sup>2</sup> užitné nahodilé zatížení;

#### Podlaha zázemí:

- tloušťka železobetonové desky 200 mm;
- beton dle ČSN EN 206-1: C25/30 XA1 XC2;
- výztuž R 10505 (cca 120 kg/m<sup>3</sup>), krytí spodní 35 mm, horní 30 mm;
- různě veliké dilatační celky s trvalými dilatacemi s poměrem stran do 1:2;
- v linii dilatačních spár jsou navrženy smykové trny CRET dodávané firmou DEHA-HALFEN, smykové trny musí být s povrchovou úpravou vyhovující danému prostředí;
- dilatační spáry je nutné propsat do finálního povrchu podlahy;
- podkladní beton tloušťky 50 mm C12/15 X0.

#### Obecné požadavky na betonovou směs z hlediska eliminace smršťování:

- Zajistit pro desku recepturu betonové směsi, která vlivy smršťování maximálně eliminuje (kamenivo z více frakcí, minimální množství cementu, minimální vodní součinitel, ...);
- V rámci technologického postupu přesně specifikovat způsob uložení, zpracování, ochrany a ošetřování betonu po dobu tuhnutí a tvrdnutí.

## TĚLOCVIČNA DRAHOTUŠE

SO.01 TĚLOCVIČNA ZŠ, D1.2 Stavebně konstrukční řešení - DPS

Ing. Lemák, Ing. Koiš

- **Po realizaci bude celá deska překryta geotextilií a bude zajištěno kropení po dobu minimálně 14 dní.**

Přesný postup ukládání a ošetřování betonu včetně návrhu konkrétní receptury betonové směsi (zohledňující požadavky na minimální smrštění betonu) dodá dodavatel stavby k odsouhlasení hlavnímu projektantovi stavby a dále zpracovateli stavebně konstrukční části projektové dokumentace.

### 5.4 Základová deska tělocvičny – úroveň -0,25 m

Stavební skladba podlahy je uložena plošně na základové železobetonové desce, která je uložena přes „zeminovou desku“ na původním podloží.

V rámci výrobní dokumentace bude tento návrh dopracován o detaily, pozice pracovních a způsobu provedení smršťovacích pásů pro eliminaci vzniku trhlin v prvních 21 dnech zrání betonu. Technologický postup betonáže bude upřesněn po dohodě s dodavatelem dle jeho zkušeností a možností. Do všech dilatačních spár budou vloženy smykové trny DEHA pro zajištění stejných svislých deformací obou dilatačních celků.

#### Návrhové parametry podlahy:

Při návrhu podlahové desky je prioritní především splnění požadavků 2. mezního stavu, tj. použitelnosti. Požadavek splnění 1. mezního stavu únosnosti zde není rozhodující. Jde o požadavky uvedené v zadávacích podmínkách dodavatele finální podlahové krytiny.

- Je požadováno maximální zkosení podlahy tělocvičny nejvýše 0,002 (tj. 2 mm na 1000 mm délky);
- Šířka trhlin v podlahové desce maximálně 0,10 mm (požadavek ČSN 74 4505, článek 4.1.1);
- Při zpracování výrobní dokumentace bude nezbytné: stanovit požadovanou celkovou rovinatost podlahy po pokládce, např. dle DIN 15 185;
- Plošné nahodilé zatížení: 400 kg/m<sup>2</sup> podlaha jako stálé zatížení, 500 kg/m<sup>2</sup> užitné nahodilé zatížení;

#### Podlaha tělocvičny:

- tloušťka železobetonové desky 200 mm;
- beton dle ČSN EN 206-1: C25/30 XA1 XC2;
- výztuž R 10505 (cca 100 kg/m<sup>3</sup>), krytí spodní 35 mm, horní 30 mm;
- různě veliké dilatační celky s trvalými dilatacemi s poměrem stran do 1:2;
- v linii dilatačních spár jsou navrženy smykové trny CRET dodávané firmou DEHA-HALFEN, smykové trny musí být s povrchovou úpravou vyhovující danému prostředí;
- dilatační spáry je nutné propsat do finálního povrchu podlah;
- podkladní beton tloušťky 50 mm C12/15 X0.

#### Obecné požadavky na betonovou směs z hlediska eliminace smršťování:

- Zajistit pro desku recepturu betonové směsi, která vlivy smršťování maximálně eliminuje (kamenivo z více frakcí, minimální množství cementu, minimální vodní součinitel, ...);
- V rámci technologického postupu přesně specifikovat způsob uložení, zpracování, ochrany a ošetřování betonu po dobu tuhnutí a tvrdnutí.
- **Po realizaci bude celá deska překryta geotextilií a bude zajištěno kropení po dobu minimálně 14 dní.**

Přesný postup ukládání a ošetřování betonu včetně návrhu konkrétní receptury betonové směsi (zohledňující požadavky na minimální smrštění betonu) dodá dodavatel stavby k odsouhlasení hlavnímu projektantovi stavby a dále zpracovateli stavebně konstrukční části projektové dokumentace.

## 6 KONSTRUKCE HORNÍ STAVBY

**Objekt šaten a zázemí** - jde o přízemní nepodsklepený objekt, který je částečně zapuštěn do objektu tělocvičny (tedy konstrukčně a provozně provázán). Stropní konstrukce jsou navrženy jako



## TĚLOCVIČNA DRAHOTUŠE

SO.01 TĚLOCVIČNA ZŠ, D1.2 Stavebně konstrukční řešení - DPS

Ing. Lemák, Ing. Koiš

železobetonové monolitické, uložené na zdivu a sloupech. Svislé nosné konstrukce jsou navrženy jako železobetonové sloupy, nosné zdivo pak z keramických tvarovek (např. POROTHERM, HELUZ,...) a v místě vstupu do objektu jsou navrženy i ocelové sloupy.

**Objekt tělocvičny** je tvořena železobetonovými prefa sloupy vetknutými do základové konstrukce (do hlavice). V případě prefabrikovaných sloupů není možné tyto ukládat do kalicha, ale je nutné použít kotvení pomocí „sloupových botek“.

Podélná tuhost objektu bude zajištěna jednak vlastním vetknutím hlavních sloupů tělocvičny do základové konstrukce v kombinaci se ztužidlovým prefa prvky ve zhlaví sloupů a dále vytvořením klasického zavětrování v kombinaci s ocelovými pažďíky.

Na železobetonové sloupy budou uloženy ocelové příhradové vazníky, které zase vynášejí vaznice a trapézový plech se střešním pláštěm. Vaznice jsou řešeny jako spojitě. Příhradový vazník je navržen z válcovaných profilů – horní a spodní pás z profilů HEB, výplet z jeleků.

## 6.1 Objekt šaten a zázemí

### 6.1.1 Nosné zdivo zázemí a šaten

Svislé zděné konstrukce tloušťky 500 mm (vnější obvodové) a tloušťky 250 a 200 mm (vnitřní) jsou navrženy jako nosné. Tyto jsou tvořeny keramickými tvarovkami. Volba technologie svislých nosných konstrukcí vychází z namáhání a dispozičních požadavků architektonické části projektové dokumentace. Vnější zdivo je navrženo z cihelných bloků o pevnosti P8 na tenkovrstvou maltu M 10, vnitřní zdivo je navrženo o pevnosti P15 na maltu M10.

Pro zdivo musí být použity zdící prvky 2, výrobní kategorie I dle ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby – Pravidla pro vyztužené a nevyztužené konstrukce. Při vyzdívání nosného zdiva musí být splněny podmínky kategorie B pro provádění zděných konstrukcí dle ČSN EN 1996-1-1:

- Příslušně kvalifikovaní a zkušení pracovníci jsou u dodavatele zaměstnaní pro dohled na provádění,
- Příslušně kvalifikovaní a zkušení pracovníci nezávislí na dodavateli uskutečňují kontrolu provádění,
- Při provádění se používají jenom průmyslové dávkované malty nebo předem dávkované malty, nebo staveništní malty, jejichž složky se měří podle hmotnosti,
- Při provádění se používá jenom průmyslově vyráběný čerstvý beton.

Při vyzdívání příček resp. nenosného zdiva je nezbytné respektovat obecné zásady pro vyzdívání těchto konstrukcí, které eliminují nepříznivé vlivy způsobené deformací stropní konstrukce, tj. např. vyzdívání příčky na separační vrstvu zajišťující pružné a kluzné uložení příčky na stropní konstrukci, nebo ponechání mezery mezi stropní konstrukcí a zhlavím příčky, které bude nakonec vyplněno polyuretanovou pěnou a další obecné konstrukční zásady pro vytváření tohoto typu konstrukcí.

### 6.1.2 Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce a tribuna jsou navrženy jako železobetonové monolitické podporované železobetonovými průvlaky a systémem obvodových a vnitřních nosných stěn. Desky tloušťky 200 mm budou provedeny z betonu C25/30 XC1, výztuž desek 10 505 R a síť KARI, krytí výztuže desek pro spodní i horní líc je 20 mm.

Stropní desky jsou podepřeny železobetonovými vnitřními průvlaky výšky 500 mm a šířky 400 mm a 300 mm, u stěny s okenními otvory tvoří průvlaky zároveň nadpraží otvorů. Ze stropních desek jsou po jejich obvodu navrženy železobetonové atiky. Beton těchto prvků je navržen C25/30 XC1, výztuž průvlaků 10 505 R. Krytí výztuže průvlaků je 25 mm. Horní výztuž trámů je osazena s krytím 50 mm tak, aby nad ní mohla být umístěna výztuž desky.

### 6.1.3 Schodiště

Schodiště jsou navržena jako desková, monolitická, železobetonová s nadbetonovanými stupni. Schodiště bude provedeno minimálně z betonu C25/30 XC1. Vyztužení bude řešeno pomocí sítí KARI a vázané výztuže B500 (10 505 R), krytí výztuže 20 mm.

Schodiště 1 je navrženo jako „tříramenné“ - schodišťové ramena tloušťky 200 mm jsou po svých stranách uložena na zděné nosné stěny.

## 6.2 Objekt tělocvičny

Nosná konstrukce objektu je navržena jako jednodílná, železobetonová, prefabrikovaná, montovaná.

Navržený objekt přístavby má přibližné půdorysné rozměry cca 32,5 x 22,7 m. Objekt má jedno nadzemní podlaží s maximální výškou nosné konstrukce 10,9 m nad podlahou.

Objekt je v podélném směru navržen v modulu 6,5 m. V příčném směru je navržen vazník na rozpětí 22,7 m.

Tvar konstrukce tělocvičny, návaznost na objekt zázemí a šatny, způsob založení, výškové řešení objektu, průřezy jednotlivých prvků apod. je patrné z výkresové dokumentace.

### 6.2.1 Železobetonové prefa nosné prvky tělocvičny

Svislé nosné konstrukce jsou v celém půdorysu objektu navrženy z železobetonových monolitických sloupů z betonu C35/45 XC1. Půdorysný průřez sloupů v podélné ose tělocvičny je 500x400 mm a štitové 400 x 300 mm. Sloupy přenášejí zatížení ze střešní roviny až do základových konstrukcí – pilot - zemního prostředí.

- sloupy: **C35/45 XC1 – (CZ, F.1) – Cl 0,40 –  $D_{max}$  16 – F3**
- vazníky: **C35/45 XC1 – (CZ, F.1) – Cl 0,40 –  $D_{max}$  16 – F3**
- ztužidla: **C35/45 XC1 – (CZ, F.1) – Cl 0,40 –  $D_{max}$  16 – F3**

Sloupy jsou řešeny jako průběžné, s vybráním pro uložení průvlaků a ztužidel. Sloupy jsou navrženy průřezu finálního profilu 400 x 600 mm. Vetknutí sloupů je předpokládáno pomocí botky sloupů HALFEN spolu s tyčovými kotvami HAB. Konkrétní volba systému kotvení k základové konstrukci však bude vycházet z výrobní dokumentace zhotovitele prvků skeletu. Do základových konstrukcí musí být osazeny protikusy vycházející ze zvoleného systému kotvení skeletu. Poloha kotevních prvků musí být zajištěna s odpovídající přesností. Stabilitu i geometrii sloupů je nutné v montážním stavu zajistit vhodnými montážními prostředky – způsob zajištění musí být součástí technologického postupu montáže, který zajistí zhotovitel této části objektu.

V podélném směru jsou navrženy ztužidla průřezu 400/600 mm uloženými na zhlaví sloupů. Veškeré prvky nosné konstrukce budou uloženy prostřednictvím pryžových ložisek tloušťky 10 mm.

### 6.2.2 Ocelová konstrukce zastřešení tělocvičny

Na železobetonové sloupy budou uloženy ocelové příhradové vazníky, které zase vynášejí vaznice a trapézový plech se střešním pláštěm. S ohledem na skutečnost, že je navrhován poměrně těžký střešní plášť – zelená střecha, nehrozí vznik tlaku ve spodním pásu příhradového vazníku – navržené zajištění dolního pasu vazníku je tedy konstrukcí s ohledem na možnost zavěšení cvičebních prvků na konstrukci. Vzpěrkové vaznice byly do konstrukce střechy doplněny cca ve třetinách rozpětí vazníků.

Vaznice, které jsou navrženy z profilu TR200x120x5 resp. TR200x150x6 v krajních polích a u vzpěrkových vaznic. Vaznice jsou řešeny jako spojitě. Příhradový vazník je navržen z válcovaných profilů – horní a spodní pás z profilů HEB, výplet z jeleků. V rámci střešní roviny bude řešeno zavětrování z ocelových trubek.

## TĚLOCVIČNA DRAHOTUŠE

SO.01 TĚLOCVIČNA ZŠ, D1.2 Stavebně konstrukční řešení - DPS

Ing. Lemák, Ing. Koiš

Ocelová konstrukce střešní příhradové konstrukce a stejně tak i vaznice jsou s ohledem na zajištění požární odolnosti řešeny z oceli S355. Zavětrování se předpokládá z oceli S235. Třída provedení EXC2 dle ČSN EN 1090-2. Povrchová ochrana ocelové konstrukce musí vykazovat ochrannou účinnost pro kategorii korozivní agresivity C2 dle ČSN EN ISO 12 944-2. Podklad, základní a vrchní nátěr dle ČSN EN ISO 12944-5 pro střední (M) až vysokou životnost (H).

Zastřešení objektu bylo navrženo na zatížení dle ČSN EN:

- Zatížení sněhem –  $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$ .
- Zatížení větrem – II. větrná oblast –  $v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$ , kat. terénu II.
- Rezerva (elektro, VZT, ...) –  $0,2 \text{ kN/m}^2$ .
- Užité zatížení  $q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$  bylo uvažováno na konstrukci střechy místo zatížení sněhem, podrobněji viz statický výpočet pro DSP.

## 7 STATICKÝ VÝPOČET

### 7.1 Požární odolnost

**Pro návrh a posouzení konstrukcí byl uvažován požadavek na požární odolnost nosných prvků konstrukce 15+30 minut dle požárně bezpečnostního řešení stavby. Statické posouzení ocelových konstrukcí je součástí statického výpočtu zpracovanému k této projektové dokumentaci.**

U vybraných ocelových profilů byla prokázána požadovaná (v rámci statického výpočtu k DSP) požární odolnost dle ČSN EN 1993-1-2 Navrhování ocelových konstrukcí Část 1-2: Obecná pravidla – viz statický výpočet. Jde o:

- ocelové konstrukce zastřešení a opláštění haly tělocvičny → uvažovaná požární odolnost 15 minut
- ocelové sloupy vstupu (podporující železobetonovou konstrukci střechy) → uvažovaná požární odolnost 30 minut

### 7.2 Horní stavba

Při návrhu stropních konstrukcí bylo uvažováno nahodilé užité zatížení  $3,0 \text{ kN/m}^2$  a to v celé ploše stropní konstrukce šaten a schodišť a dále nahodilé užité zatížení v místě tribun hodnotou  $5,0 \text{ kN/m}^2$ . Zatížení stálé jsou zřejmá ze statického výpočtu.

Analýza konstrukce horní stavby objektu byla provedena programem NEXIS 32-3.80 firmy SCIA, včetně posouzení únosnosti a použitelnosti jednotlivých prvků.

### 7.3 Spodní stavba

Ve statickém výpočtu je uveden statisticky průměrný geologický profil a charakteristické geologické řezy. Pro ověření 1. a 2. mezního stavu plošných základových konstrukcí byl proveden výpočet programem GEO 5, modul „patka“ firmy FINE s.r.o. Praha. Výpočet únosnosti a sedání je tímto programem proveden v souladu s normou ČSN 73 1001, článků 86., 101. a 119 nebo dle EC7.

Výpočet únosnosti osamělé piloty podle teorie 1. skupiny mezních stavů byl proveden programem GEO 5. Posouzení vodorovné únosnosti piloty s ohledem na uvažovanou nahodilou polohovou imperfekci maximálně 100 mm (požadováno však 50 mm). Pro návrh byl použit program „Pilota CPT“, který je určen k posouzení únosnosti a sedání osamělé piloty či skupiny pilot na základě výsledků statických penetračních zkoušek (CPT).

Analýza podlahové desky v místě regálů je provedena programem NEXIS 32 3.80 v kombinaci s modulem SOILIN určeným pro výpočty parametrů interakce plošných základů s podložím. Tento modul zohledňuje průběh a úroveň přetížení (resp. kontaktního napětí) na rozhraní mezi konstrukcí a zemním prostředím, geometrii základové spáry a geotechnického modelu podloží.

## 8 POŽADAVKY PROJEKTU, MONITORING A KONTROLNÍ SYSTÉM

### 8.1 Obecné požadavky

- Všechny monolitické konstrukce musí být provedeny tak, aby splňovaly podmínky ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí 2010.
- Četnost zkoušek musí odpovídat platným standardům. S ohledem na četnost zkoušek je nutno pro obě etapy zajistit odpovídající počet vzorků (krychlí).
- Všechny monolitické konstrukce musí být provedeny tak, aby splňovaly podmínky ČSN 73 0210-2 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění, část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí 09/1993.
- Všechny nosné konstrukce, které se mohou dostat do styku s podzemní vodou, musí být navrženy z materiálů, které zajistí jejich návrhovou životnost na její agresivní účinky.

### 8.2 Požadavky na provádění zemních prací

- Na základě dohody projektanta a investora budou upřesněny četnosti, pozice kontrolních zkoušek zhutnění statickou zatěžovací deskou velikosti 0,1 m<sup>2</sup> provedených dle ČSN 72 1006 (vyhodnoceny dle přílohy D – zatěžovací stupeň 100÷200 kPa). Na každé zhutňované úrovni bude po provedení pojezdové zkoušky vybráno minimálně 12 míst, na kterých budou prováděny zkoušky zhutnění.
- Obecně bude nutné použít pro hutnění násypy „zeminové desky“ certifikovaný materiál pro stavební účely nebo materiál splňující předepsaná kritéria. Bude nutné prověřit zrnitost a ostatní předepsané parametry zeminy. Pro „zeminovou desku“ 1 zkouška zrnitosti pro každých 500 m<sup>3</sup> zabudovaného kameniva.
- Hutnění zemin provádět dle „tabulky A“ (GEOTECHNIKA, spol. s r.o.).
- Při provádění bude nutná účast geotechnika, geologa nebo projektanta.
- Požadavky v zimním období: zemní práce nelze provádět při teplotách vzduchu < -5°C. Toto omezení neplatí, pokud je ukládána sypanina z tvrdých skalních hornin anebo z nezmrzlých štěrkopísků a štěrkodrtí. Zemní práce nelze provádět při mrznoucím dešti a sněžení. Sypaninu nelze ukládat na zmrzlou vrstvu. Sypanina nesmí být zmrzlá při ukládání.

### 8.3 Technologický postup pilotáže - požadavky

- Před zahájením pilotáže musí být polohově identifikovány všechny inženýrské sítě a drenážní systémy, které mohou být prováděním pilot poškozeny.
- Pilotovací úroveň se předpokládá po realizaci vápenné stabilizace z první násypové vrstvy provedené z nesoudržného materiálu, z úrovně -0,70 m.
- Před zahájením pilotáže musí být polohově identifikovány všechny inženýrské sítě a drenážní systémy, které mohou být prováděním pilot poškozeny.
- Před zahájením instalace pilot dodavatel vypracuje pro investora technologický postup provádění, způsob kontroly a převzetí. Dodavatel dodrží veškeré platné předpisy a normy pro provádění konstrukcí, tak aby byla splněna jejich požadovaná spolehlivost.
- Betonáž jednotlivé piloty musí být provedena vcelku bez přerušení.
- Geometrické odchylky musí odpovídat požadavkům stanovených v ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací. Vrtané piloty, 10/2000.
- O provedení každé piloty bude dodavatelem vyhotoven protokol se všemi náležitostmi požadovanými ČSN EN 1536 a u každé 20-té bude zaznamenán test integrity.

### 8.4 Požadavky na výrobu a provádění prefabrikovaných konstrukcí

Betonové konstrukce provádět dle ČSN EN 13670 - prováděcí třída 2. Podrobně však bude provádění (osazování a vyrovnání) popsáno v „Montážní specifikaci“ ve smyslu požadavku ČSN EN

13670. Tato dokumentace musí být k dispozici na staveništi před každou dodávkou prefabrikovaných dílců.

## 8.5 Požadavky na provádění monolitických konstrukcí

Betonové konstrukce provádět dle ČSN EN 13670 - prováděcí třída 2. Zvláštní pozornost je nutné věnovat ošetřování betonu.

Pro provádění vodorovných stropních konstrukcí platí tyto zásady:

- Odbednění stropu je možné provést při nabytí 70% normové 28 denní pevnosti předepsané kvality betonu – dle pevnostní třídy použitého cementu a dle povětrnostních podmínek 7÷14 dní. Pevnost betonu před odbedněním je nutno ověřit zkouškou na krychli uložené na stavbě (ve stejném prostředí jako betonová konstrukce).
- Současně s postupným odbedněním je nutné provádět okamžité podepření (podstojkování) všech průvlaků (lokálně) a stropní desky (liniovými podporami) ve třetinách jejich rozpětí.
- Odstojkování průvlaků je možné provést při nabytí 100% normové 28 denní pevnosti předepsané kvality betonu – jak je zřejmé z názvu charakteristiky betonu, dle povětrnostních podmínek, se dá předpokládat dosažení uvedené pevnosti po min. 28 dnech. Stejně jako v případě odbednění stropu je nutno pevnost betonu ověřit zkouškou na krychli uložené na stavbě (ve stejném prostředí jako betonová konstrukce).
- Hotový strop s požadovanou pevností je možné zatížit nejvýše jedním prováděným stropem.
- Na stropní konstrukce je možné vyzdívat stěny a příčky až po jejich plné únosnosti, bez podstojkování a bez jejich vynášecí funkce.
- Četnost zkoušek musí odpovídat platným standardům. S ohledem na četnost zkoušek je nutno pro obě etapy zajistit odpovídající počet vzorků (krychlí).

Pro betonáž konstrukcí v letním období platí tyto zásady:

- Z hlediska technologických opatření je vhodné použít směsných cementů s nižším vývojem hydratačního tepla (než u portlandských cementů); použití zpomalovacích přísad a snížení teploty vstupních složek (zejména kameniva a vody).
- Betonáž na stavbě provádět v brzkých ranních nebo večerních a nočních hodinách, během prvních hodin tuhnutí zamezit ozařování čerstvé betonové směsi sluncem.
- Je zakázáno dodatečné doplňování záměsové vody do betonové směsi!
- Po dobu tuhnutí směsi je vhodné konstrukci zakrýt nepropustnou folií (případně v kombinaci s navlhčenou geotextilií), aby nedocházelo k odpařování vody z betonu! V další fázi tvrdnutí betonu je možno kombinovat různé způsoby ošetřování, kromě již zmíněného zakrytí konstrukce je nutné povrch betonu ošetřovat kropením vodou (obdobné teploty jako povrch betonu); případně použít ochranných nástřiků. Dalším opatřením ochrany svislých povrchů je ponechání konstrukce co nejdéle v bednění.
- Hlavním smyslem ošetřování betonové konstrukce v letním období je zábránění působení klimatických vlivů (slunce, vítr) a zajištění dostatečného přísunu vody.

Pro betonáž konstrukcí v zimním období platí tyto zásady:

- Pojmem „Zimní období“ je myšleno období s teplotou nižší než +7 °C, kdy se již zastavuje hydratace betonu, tj. zastavuje se proces tuhnutí a tvrdnutí a bez zvláštních opatření nevzrůstá pevnost betonu. Při teplotách v rozmezí 0°C až 7°C je beton nejvíce ohrožen odparem vody při zastaveném hydratačním procesu:
  - po uložení betonu je nutné provést opatření k zamezení odparu vody překrytím konstrukce PE fólií, polystyrénovými deskami a podobně. Průběh hydratace lze urychlit dávkováním teplé vody do betonu. Cement nesmí přijít do styku s teplejší vodou než 65°C, ale kamenivu vyšší teplota nevádí. Pokud tedy kamenivo ochladí vodu pod teplotu 65°C, lze použít i vodu teplejší.



## TĚLOCVIČNA DRAHOTUŠE

SO.01 TĚLOCVIČNA ZŠ, D1.2 Stavebně konstrukční řešení - DPS

Ing. Lemák, Ing. Koiš

- Velmi vhodné je použití syntetických urychlovačů tuhnutí a tvrdnutí betonu. Tyto látky způsobují rozběhnutí hydratace betonu chemickým působením na složky cementu, čímž dojde k vývoji hydratačního tepla a beton se začne zahřívat sám, čímž je umožněn růst pevnosti betonu.
- Největší problémy nastávají při podnulových teplotách, tj. při mrazech. Při těchto teplotách již jednak vůbec neprobíhá tuhnutí a tvrdnutí betonu a navíc je beton ohrožen tvorbou krystalů ledu v betonové směsi. Při betonáži v zimním období musí být striktně dodržena zásada, že ukládaná betonová směs nesmí mít nižší teplotu než 7 °C. Při nižší teplotě betonové směsi než 7 °C lze rozběhnout hydrataci betonu ohřevem betonu infrazářiči nebo mikrovlnnými zářiči, ohřevem bednění a podobně. Pokud je umožněna výroba betonové směsi o teplotě vyšší než 7 °C, lze zajistit průběh tuhnutí a tvrdnutí betonu speciální přísadou na bázi mravenčanu vápenatého, která zajistí jednak chemickým působením rychlé rozběhnutí hydratace betonu a navíc zamezí v tekuté fázi betonu tvorbu krystalů ledu. Tvorba krystalů ledu v betonu představuje pro beton největší ohrožení, protože krystaly ledu způsobují destrukci struktury betonu při tvrdnutí a vedou k nevratným ztrátám pevnosti betonu. Při použití přísady lze zamezit tvorbě krystalů ledu v betonu až do teploty -15 °C.
- V zimním období i při použití speciálních přísad a při dodržení opatření pro betonáž v zimním období je nutné počítat s pomalejším nárůstem pevnosti betonu.

Další požadavky na ošetřování a ochranu betonu jsou dány v ČSN EN 13670 v odstavci 8.5.

Tabulka E.1 – Nejkratší doba ošetřování pro stupně vlivu prostředí podle EN 206-1  
jiné než X0 a XC1

Teplota povrchu betonu (t), °C	Nejkratší doba ošetřování, dny <sup>1), 2)</sup>			
	Vývoj pevnosti betonu <sup>4)</sup> ( <i>f<sub>cm</sub>/f<sub>cm28</sub></i> )			
	rychlý <i>r</i> ≥ 0,50	střední <i>r</i> = 0,30	pomalý <i>r</i> = 0,15	velmi pomalý <i>r</i> < 0,15
<i>t</i> ≥ 25	1,0	1,5	2,0	3,0
25 > <i>t</i> ≥ 15	1,0	2,0	3,0	5
15 > <i>t</i> ≥ 10	2,0	4,0	7	10
10 > <i>t</i> ≥ 5 <sup>3)</sup>	3,0	6	10	15

POZNÁMKA  
<sup>1)</sup> Plus doba tuhnutí přesahující 5 hodin.  
<sup>2)</sup> Mezi hodnotami v řádcích je přípustná lineární interpolace.  
<sup>3)</sup> Pro teploty nižší než 5 °C se může doba ošetřování prodloužit o dobu rovnou trvání teploty nižší než 5 °C.  
<sup>4)</sup> Vývoj pevnosti betonu je poměr průměrné pevnosti v tlaku po 2 dnech k průměrné pevnosti v tlaku po 28 dnech stanovených z průkazných zkoušek nebo založených na známém chování betonu s porovnatelným složením (viz EN 206-1).

## 8.6 Požadavky na betonovou směs z hlediska eliminace smršťování

- Zajistit pro železobetonové konstrukce recepturu betonové směsi, která vlivy smršťování maximálně eliminuje (kamenivo z více frakcí, minimální množství cementu, minimální vodní součinitel, ...);
- V rámci technologického postupu přesně specifikovat způsob uložení, zpracování, ochrany a ošetřování betonu po dobu tuhnutí a tvrdnutí.
- Po realizaci železobetonových konstrukcí budou tyto překryty geotextilií a bude zajištěno kropení po dobu minimálně 14 dní.
- Přesný postup ukládání a ošetřování betonu včetně návrhu konkrétní receptury betonové směsi (zohledňující požadavky na minimální smrštění betonu) dodá dodavatel stavby k odsouhlasení hlavnímu projektantovi stavby a dále zpracovateli stavebně konstrukční části projektové dokumentace.

## 9 POŽADAVKY NA KONTROLU A ÚDRŽBU OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

Kontrola a údržba ocelových konstrukcí musí být prováděna v souladu s požadavky ČSN 73 2604 Ocelové konstrukce - Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb. Ve smyslu této normy je celá řešená konstrukce zařazená do třídy následků CC2. V souladu s požadavky této normy musí být prováděny prohlídky a musí být uchována dokumentace od konstrukce včetně statického výpočtu.

Požadované prohlídky:

- **Výchozí prohlídka** – v rámci přejímky ocelové konstrukce,
- **Běžná prohlídka** – se provádí jedenkrát za pět rok.

## TĚLOCVIČNA DRAHOTUŠE

SO.01 TĚLOCVIČNA ZŠ, D1.2 Stavebně konstrukční řešení - DPS

Ing. Lemák, Ing. Koiš

- **Podrobná prohlídka** – se provádí na základě doporučení běžné a mimořádné prohlídky, nejméně jedenkrát za 10 let.
- **Mimořádná prohlídka** – se provádí v případě zjištění závažných zatížení při pravidelné prohlídce, případně po mimořádné události, která mohla způsobit poškození konstrukce (dle č. 6.2.6. ČSN 73 2604).

V případě, že během stavby budou provedeny změny v konstrukci oproti předložené dokumentaci, musí být tyto projednány se zodpovědným statikem a musí být uvedeny v **dokumentaci skutečného provedení stavby**, která musí být zpracována zhotovitelem stavby v souladu s požadavky vyhlášky č. 499/2006 Sb. v aktualizovaném znění.

## 10 PLÁN KONTROLY SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ

Požadavky na kontrolu konstrukcí jsou určeny podle managementu spolehlivosti staveb na základě ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí a ČSN 73 2604 – Ocelové konstrukce – kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb.

Ve smyslu ČSN EN 1990 je konstrukce zařazena následovně:

- kategorie návrhové životnosti → 4 - informativní návrhová životnost - 50 let → „...budovy pro výrovu a služby ...“
- třída následků → CC2 → střední následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo značné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí
- třída spolehlivosti → RC2
- úroveň kontroly při navrhování → DSL2 - běžná kontrola → kontrola jinými osobami organizace, než jsou ty, které zpracovávají návrh, a v souladu s obvyklými postupy organizace.
- úroveň kontroly při provádění → IL2 - běžná kontrola → kontrola v souladu s postupy organizace.

Během provádění stavby bude postupováno podle obecně platných prováděcích předpisů a norem. Kontrola stavby a jednotlivých konstrukcí (nových i stávajících) bude prováděna na základě vyhotoveného a schváleného kontrolního plánu dodavatele stavby. Provádění kontrol bude průběžně protokolárně dokumentováno (např. zápisem ve stavebním deníku), protože stavební úřad může k povolení užívání stavby požadovat předložení dokladu o provedení kontrol. Zvýšenou pozornost je potřeba věnovat zejména konstrukcím, které budou po dokončení díla obtížně nebo zcela nepřístupné. Kontrola provedených konstrukcí podle DPS bude prováděna nezávislým expertem na náklady stavebníka.

Během životnosti konstrukce musí být standardně kontrolována spolehlivost vnější obálky budovy (hydroizolace, fasádní plášť vč. tepelné izolace), které konstrukce chrání proti vnějším povětrnostním vlivům, i vnitřní prostředí v objektu. Jejich porušení by mohlo mít vliv na degradaci materiálů i konstrukce jako celku.

Jakékoli nalezené poruchy během životnosti by měly být konzultovány s autorem projektu, případně jinou profesně spřízněnou autorizovanou osobou.

## 11 BEZPEČNOST PRÁCE

Při návrhu konstrukce a provádění stavby bude respektována především vyhláška ČUBP a ČBÚ č. 324/90 Sb. Je třeba zamezit přístupu nepovolaným osobám na staveniště. V průběhu výstavby budou dodržovány veškeré předpisy týkající se zejména práce s těžkými břemeny, práce ve výškách a požární předpisy. Jakékoli odchylky projektové dokumentace od skutečnosti zjištěné na stavbě a dále i případný vznik dalších poruch nosných konstrukcí musí být neprodleně oznámen zpracovateli projektové dokumentace, části konstrukční. Dodavatel dodrží veškeré platné předpisy a normy pro provádění konstrukcí, tak aby byla splněna jejich požadovaná spolehlivost a provozní životnost.

**TĚLOCVIČNA DRAHOTUŠE**

SO.01 TĚLOCVIČNA ZŠ, D1.2 Stavebně konstrukční řešení - DPS

Ing. Lemák, Ing. Koš

## 12 OBSAH

1	ÚVOD .....	2
2	POUŽITÉ PODKLADY .....	2
3	GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY .....	3
4	ZEMNÍ PRÁCE .....	3
4.1	Vyztužená „zeminová deska“ .....	4
4.2	Obecná doporučení a požadavky .....	4
5	KONSTRUKCE SPODNÍ STAVBY .....	6
5.1	Vrtané piloty Ø 400 a 600 mm .....	6
5.2	Základové patky a pasy .....	6
5.3	Základová deska zázemí – úroveň -0,25 m .....	7
5.4	Základová deska tělocvičny – úroveň -0,25 m .....	8
6	KONSTRUKCE HORNÍ STAVBY .....	8
6.1	Objekt šaten a zázemí .....	9
6.1.1	Nosné zdivo zázemí a šaten .....	9
6.1.2	Vodorovné nosné konstrukce .....	9
6.1.3	Schodiště .....	10
6.2	Objekt tělocvičny .....	10
6.2.1	Železobetonové prefa nosné prvky tělocvičny .....	10
6.2.2	Ocelová konstrukce zastřešení tělocvičny .....	10
7	STATICKÝ VÝPOČET .....	11
7.1	Požární odolnost .....	11
7.2	Horní stavba .....	11
7.3	Spodní stavba .....	11
8	POŽADAVKY PROJEKTU, MONITORING A KONTROLNÍ SYSTÉM .....	12
8.1	Obecné požadavky .....	12
8.2	Požadavky na provádění zemních prací .....	12
8.3	Technologický postup pilotáže - požadavky .....	12
8.4	Požadavky na výrobu a provádění prefabrikovaných konstrukcí .....	12
8.5	Požadavky na provádění monolitických konstrukcí .....	13
8.6	Požadavky na betonovou směs z hlediska eliminace smršťování .....	14
9	POŽADAVKY NA KONTROLU A ÚDRŽBU OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ .....	14
10	PLÁN KONTROLY SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ .....	15
11	BEZPEČNOST PRÁCE .....	15
12	OBSAH .....	16

V Olomouci dne 30.04.2021

Vypracoval:

**Ing. Roman K o i š,**

autorizovaný inženýr pro geotechniku – ČKAIT 1201258

BALBÍNOVA 11, OLOMOUC 779 00 TEL+420 585 700 702 FAX. +420 585 700 707 MOBIL +420 608 879 209 E-MAIL: [statika@statikaolomouc.cz](mailto:statika@statikaolomouc.cz)

**Ing. Daniel L e m á k, PhD.**

autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb, autorizovaný inženýr pro mosty a inženýrské konstrukce – ČKAIT 1201294

BALBÍNOVA 11, OLOMOUC 779 00 TEL+420 585 700 701 FAX. +420 585 700 707 MOBIL +420 603 180 533 E-MAIL: [statika@statikaolomouc.cz](mailto:statika@statikaolomouc.cz)