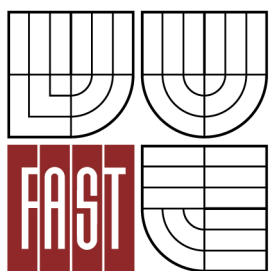




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

PŘÍSTAVBA TĚLOCVIČNY - PŘÍPRAVA A ORGANIZACE VÝSTAVBY

EXTENSION OF THE GYM - PREPARATION AND ORGANIZATION OF CONSTRUCTION

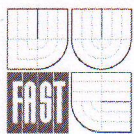
DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. PETRA LANGROVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor 3608T001 Pozemní stavby
Pracoviště Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant Bc. Petra Langrová
Název Přístavba tělocvičny - příprava a organizace výstavby
Vedoucí diplomové práce Ing. Jitka Vlčková
Datum zadání diplomové práce 31. 3. 2014
Datum odevzdání diplomové práce 16. 1. 2015

V Brně dne 31. 3. 2014



.....
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu



.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J...: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4

BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

HRAZDIL,V.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

RADA,V.: Logistika (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Vlčková

Ing. Jitka Vlčková
Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(Studijní obor Pozemní stavby, zaměření TRS)

Diplomant: Bc. Petra Langrová

Téma diplomové práce: Přístavba tělocvičny-příprava a organizace výstavby

Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva k řešené problematice
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická)
3. Časový a finanční plán celé stavby
4. Výkres zařízení staveniště pro provedení řešené stavby a zpráva ZOV
5. Projekt určeného objektu zařízení staveniště: - návrh a posouzení jeřábu
6. Podrobný časový plán určeného objektu SO 03 Nová tělocvična včetně napojení
7. Bilanci hlavních zdrojů pro výstavbu objektu SO 03 - nasazení pracovníků
- náklady na zařízení staveniště
8. Kontrolní a zkušební plán pro provádění skeletové konstrukce
9. Technologický předpis pro provedení skeletové konstrukce
Technologický předpis pro provedení střešního pláště
10. Jiné zadání: položkový rozpočet hlavního objektu, BOZP na provedení skeletové konstrukce se zaměřením na práce ve výškách, návrh strojní sestavy,
11. Specializaci z oblasti požární bezpečnosti
Rozsah: požární zpráva, výkres požární bezpečnosti

V Brně dne 2. 4. 2014


Vedoucí práce: Ing. Jitka Vlčková

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá řešením vybraných částí stavebně technologického projektu přístavby tělocvičny v Krnově, se zaměřením na provádění montovaného železobetonového skeletu a střešního pláště. Pro vybrané etapy bude vypracován kontrolní a zkušební plán, bezpečnost a zdraví při práci. Pro celý objekt SO 03 bude vypracován časový plán, rozpočet, návrh strojní sestavy, zásady organizace výstavby.

Klíčová slova

Stavba, stavebně technologický projekt, technologický předpis, střešní plášť, montovaný železobetonový skelet, prefabrikát, zařízení staveniště, časový plán, rozpočet, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost a ochrana zdraví, autojeřáb.

Abstract

The diploma thesis deals with the solution of selected parts of the architectural and technological project of the extension of the gym in Krnov, focusing on realization prefabricated reinforced concrete frame and roof deck. For these technological steps the control and test plan and health and safety will be prepared. For complet object SO 03 the schedule, budget, mechanical assambly, principles and organization of construction will be prepared.

Keywords

Building, Architectural and technological project, technological prescription, roof deck, prefabricated reinforced concrete frame, prefabricated part, site equipment, schedule, budget, control and test plan, health and safety, mobile crane.

...

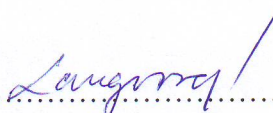
Bibliografická citace VŠKP

Bc. Petra Langrová *Přístavba tělocvičny - příprava a organizace výstavby*. Brno, 2014. 182 s., 16 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Jitka Vlčková

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 16.1.2015



podpis autora
Petra Langrová

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

Město Krnov-oddělení investiční

Hlavní náměstí 1

794 01 Krnov

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

ZŠ JANÁČKOVO NÁMĚSTÍ - TĚLOCVIČNA

studentce

Jméno: Bc. PETRA LANGROVÁ

Datum narození: 19. 2. 1989

Bydliště: Dvořákův okruh 11, 79401 Krnov

která je studentkou studijního oboru

Pozemní stavby

na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb,
Veveří 95, Brno 602 00

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro
vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2014 / 2015,

V Krnově, dne 21. 2. 2015

podpis oprávněné osoby

razítko

STYŠKA
MĚSTO KRNOV
Odbor regionálního rozvoje
oddělení investiční
-3-

Poděkování:

Chtěla bych poděkovat především své vedoucí diplomové práce paní Ing. Jitce Vlčkové za její velkou trpělivost, pomoc a věcné rady při psaní diplomové práce. Děkuji své rodině a přátelům, kteří mě podporovali při studiu. Dále bych chtěla poděkovat panu Lubomíru Stýskalovi z MěÚ Krnov za poskytnutí projektové dokumentace a veškerou jeho ochotu.

Petra Langrová

Obsah

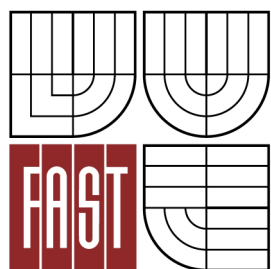
ÚVOD.....	11
A1. TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	12
A2. STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ STUDIE.....	28
A3. ZÁSADY A ORGANIZACE VÝSTAVBY.....	51
A4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ SKELETOVÉ KONSTRUKCE.....	63
A5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ.....	79
A6. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVÁDĚNÍ SKELETOVÉ KONSTRUKCE.....	98
A7. BOZP.....	109
A8. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY.....	119
A9. NÁVRH POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ OBJEKTU.....	149
ZÁVĚR.....	177
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	178
SEZNAM ZKRATEK.....	181
SEZNAM PŘÍLOH.....	182

ÚVOD

Moje diplomová práce se zabývá přípravou a organizací výstavby nové tělocvičny základní školy ZŠ Janáčkovo náměstí v Krnově, která je propojena spojovacím krčkem ke stávající školní budově. Úkolem práce je vypracování časového plánu výstavby, návrhu strojní sestavy a položkového rozpočtu celé stavby. V diplomové práci se především zaměřuji na provádění hrubé vrchní stavby objektu SO 03 *Nová tělocvična včetně napojení*. Součástí řešení je technologický předpis na provedení skeletové konstrukce a technologický předpis na provedení střešního pláště. Na vybranou technologickou etapu je navrženo řešení zařízení staveniště, zpracován kontrolní a zkušební plán a bezpečnost a ochrana zdraví při práci, která je z větší části zaměřena na práci ve výškách. V závěru práce se zaměřuji na specializaci z oblasti požární bezpečnosti, kde se zabývám návrhem požárně bezpečnostního řešení objektu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

A1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. PETRA LANGROVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2015

Obsah

1	Popis území stavby	14
2	Celkový popis stavby.....	17
2.1	Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek.....	17
2.2	Celkové urbanistické a architektonické řešení	17
2.3	Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	17
2.4	Bezbariérové užívání stavby	18
2.5	Bezpečnost při užívání stavby.....	18
2.6	Základní charakteristika objektů	18
2.7	Základní charakteristika technických a technologických zařízení	23
2.8	Požární bezpečnostní řešení	23
2.9	Zásady hospodaření s energiemi	23
2.10	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí.....	24
2.11	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	24
3	Připojení na technickou infrastrukturu	25
4	Dopravní řešení	26
5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	26
6	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	27
7	Ochrana obyvatelstva.....	27

1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY

a) charakteristika stavebního pozemku,

Výstavba bude realizována na pozemku stávající základní školy a to v severní a západní části. Areál základní školy se nachází v severozápadní části města Krnov ve vzdálenosti cca 1 km od centra v zastavěné oblasti. Povrch terénu je rovinný a celková plocha pozemku odpovídá 8767 m². Stávající areál základní školy tvoří 2 učebnové budovy (ozn. ve výkresech A a B) a malá tělocvična. Všechny tři budovy jsou propojeny spojovací chodbou. V severní části je situován malý park, na kterém se nachází vzrostlé stromy a křoviny. Kvůli umístění nové stavby musí být některé stromy vykácené. Podrobné informace o jednotlivých stromech a jejich umístění budou obsaženy v žádosti o jejich vykácení. Ostatní vzrostlé stromy budou opatřeny ochranným bedněním. V místě plánované stavby se nachází malá tělocvična, která bude zbourána.

Stavební pozemky, které budou stavebními úpravami dotčeny, jsou ve vlastnictví investora a to Města Krnov.

- parc. č. 2347/1 – výměra pozemku 6906 m², nachází se zde alej vzrostlých stromů, výstavba nové tělocvičny
- parc. č. 2346 – výměra 318 m², zastavěná plocha – malá tělocvična se spojovací chodbou, která bude zbourána, výstavba nové tělocvičny
- parc. č. 2342 – obecní komunikace – ulice Janáčkově náměstí, zasahují přeložky inženýrských sítí
- parc. č. 2343 – obecní komunikace – ulice Seifertova, zasahují přípojky inženýrských sítí – plyn a kanalizace

b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.),

Byl proveden radonový průzkum firmou SEZIT PLUS s.r.o. Dolní Benešov. Měřením radonu byl stanovený střední radonový index pozemku. V důsledku toho je potřeba ochranných opatření proti pronikání radonu z podloží do realizované tělocvičny.

Dále byl proveden inženýrsko-geologický průzkum firmou K-GEO s.r.o., na základě výsledků z provedených sond (vliv kořenového systému vzrostlých stromů, nejistota v trvalé úrovni podzemní vody, přestože v hloubce 4 m nebyla zjištěna, střední agresivita vody vůči betonu) byly geologické poměry zhodnoceny jako základové poměry složité. Výkopy pravděpodobně v zemině tvrdé konzistence třída 4.

Stavebně historický průzkum nebyl prováděn – škola není kulturní památkou a nenachází se v památkové zóně.

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma,

Na pozemku se nachází stávající inženýrské sítě, které bude potřeba vytyčit a označit, aby nedošlo k poškození. Budou provedené přeložky NN a telekomunikací. Na staveništi se budou nacházet stávající stromy, které budou patřeny ochranným bedněním.

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.,

Umístění nové tělocvičny se nachází v rajonu údolní terasy řeky Opavice (cca 500 m). Povrch terénu je rovinatý a stabilní s nepatrným spádem k východu (směrem k toku Opavice). Nenachází se v záplavovém území.

e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území,

Stavba nebude mít vliv na okolní stavby a pozemky ani na odtokové poměry v území.

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin,

Na pozemku se nachází stávající malá tělocvična a z důvodů výstavby nové tělocvičny bude zbourána včetně spojovací chodby, která je napojena na stávající školní budovu A. Kvůli umístění tělocvičny bude potřeba vykácet 17 stávajících vzrostlých stromů. Podrobné informace o jednotlivých stromech a jejich umístění budou obsaženy v žádosti o jejich vykácení. Stromy, které zůstanou zachovány, budou opatřeny ochranným bedněním.

g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné/trvalé)

V rámci stavby nedojde k záborům zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.

h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu),

Nová tělocvična bude napojena na stávající místní systém komunikací. Hlavní vstup veřejnosti je z ulice Janáčkova náměstí ze SV strany, únikový východ z opačné JZ strany. Další únikový východ (provozní vstup) z ulice Seifertova. Tělocvična bude napojena spojovací chodbou ke školní budově A.

Z hlediska napojení stavby na technickou infrastrukturu (inženýrské sítě):

- **Elektrina** – elektrická energie bude odebírána ze stávající elektrorozvodny ve školní budově A, kde je dostatečná kapacita pro připojení nové výstavby.
- **Plyn, vytápění** – došlo ke změně způsobu vytápění školy po dohodě mezi investorem Městem Krnov a firmou Dalkia. Stávající plynová kotelna v budově A bude zrušena a nahrazena výměňkovou stanicí dálkového tepla pro obě školní budovy (A, B). Pro vytápění zázemí tělocvičny bude zřízená druhá výměňková stanice. Vytápění vlastní tělocvičny plynovými zářiči, které jsou umístěny pod stropem tělocvičny. Pro tyto zářiče je navržena nová plynovodní přípojka NTL PE D90x5.2 mm s napojením na NTL plynovodní řád DN 100 v ulici Seifertova. Touto plynovodní přípojkou bude napojena i učebna v budově A. Přívodní potrubí dálkového tepla je samostatnou investiční akcí firmy Dalkia.

Celková max. spotřeba plynu.....24,14 m³/h

Celková min. spotřeba plynu.....0,12 m³/h

Redukovaná spotřeba plynu.....18,13 m³/h

- **Voda** – tělocvična bude napojena na stávající rozvody vody v suterénu školní budovy A.
- **Kanalizace splašková** – bude zřízena nová kanalizační přípojka s napojením do veřejné kanalizace v ulici Seifertova.
- **Kanalizace dešťová** – správce kanalizační sítě – Krnovské vodovody a kanalizace s.r.o. nedovolí z kapacitních důvodů přímé napojení do městské kanalizační sítě a ČOV. Z tohoto důvodu je na navržena vsakovací galerie o objemu 28 m³ (16,8 x 3,8 x 3,0 m) s účinnou vsakovací plochou 64 m² s následným odtokem do veřejné kanalizace o $Q_{\max}=10$ l/s
- **Telefon, datové sítě** – stávající telekomunikační přípojka procházející kolem staré malé tělocvičny bude nahrazena novou přípojkou napojenou na stávající sdělovací vedení na JZ straně Janáčkova náměstí a napojena na stávající školní budovu A (stejně jako u staré přípojky). Kapacita nové přípojky bude shodná s původní.

i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.

Navrhovaná výstavba tělocvičny nemá věcné a časové vazby ani podmiňující a související investice.

2 CELKOVÝ POPIS STAVBY

2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Tělocvična se zázemím bude sloužit pro výuku tělesné výchovy základní školy a současně také pro sportovní aktivity sportovců a veřejnosti. Kapacita tělocvičny je navržena pro max. 198 osob.

zastavěná plocha	2053 m ³
obestavěný prostor	25000 m ³
max. výška	13,2 m
hlediště diváků	198 osob
šatny sportovců	8
kabinety tělocvikářů	2
skladové plochy	98 m ²
nářadovny	110 m ²

2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení,

Z urbanistického hlediska je objekt zasazen do okolní zástavby a to převážně rodinných a menších bytových domů.

b) architektonické řešení, technologie výroby

Architektonické řešení nově budované tělocvičny se zázemím a spojovací chodbou je vázáno k již realizované rekonstrukci základní školy, aby areál působil jednotným architektonickým dojmem. Vlastní objekt tělocvičny je halová stavba o vnějších půdorysných rozměrech 46,9 x 24,8 m, krytá obloukovou střechou. Nejvyšší bod ve vrcholu střechy nepřesáhne výšku střech stávající základní školy. Potlačení velké hmoty haly tělocvičny je opticky zajištěné členitou přístavbou nářadovny a zázemí tělocvičny. Podél ulice Seifertova je hala doplněna o prosklenou stěnu a kruhová okna. Barevné řešení fasády odpovídá barevnému provedení základní školy. Je použita kombinace okrových odstínů fasády s modrou a dřevěným horizontálním obkladem v přírodní barvě.

2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Přístup žáků do tělocvičny je umožněný spojovací chodbou z učebnového pavilonu A. Pro sportovce a veřejnost je přístup do tělocvičny umožněný vstupem ze SV strany ulice

Janáčkova náměstí. Podlaha tělocvičny je snížena o 950 mm. Rozdíl výšek je překonán šikmými rampami v místě spojovací chodby a vstupu do tělocvičny. Provoz je řešen jako bezbariérový

2.4 Bezbariérové užívání stavby

Tělocvična je navržena pro osoby s omezenou schopností pohybu. Bezbariérově je řešeno přízemí zázemí tělocvičny s napojením na stávající učebnový pavilón A a exteriér.

2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena a bude provedena takovým způsobem, aby při jejím užívání nebo provozu nevzniklo nebezpečí poranění. Jelikož se jedná o tělocvičnu, budou žáci předem seznámeni s provozním řádem a především s bezpečným užíváním veškerého vybavení tělocvičny.

2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Stavba je rozdělena do následujících objektů:

SO 01 Příprava území

SO 02 Demolice stávající tělocvičny

SO 03 Nová tělocvična včetně napojení

SO 04 Přeložka stávající kanalizace DN 300

SO 05 Přeložka stávající telekomunikační přípojky

SO 06 Zřízení dešťové kanalizace a vsakovací galerie

SO 07 Přeložka stávajícího zemního kabelu NN

SO 08 Zrušení stávající plynovodní přípojky

SO 09 Zpevněné plochy a sadové úpravy

• SO 01 Příprava území

Průzkumy a měření

Před zahájením stavebních prací byl proveden radonový průzkum. Byl zjištěný střední radonový index. V důsledku toho je potřeba ochranných opatření proti pronikání radonu z podloží do realizované tělocvičny.

Dále byl proveden inženýrsko-geologický průzkum, na jehož základě bylo zohledněno založení budoucí stavby a návrh vsakovací galerie pro dešťovou kanalizaci.

Před začátkem zemních prací musí být provedeno vytyčení inženýrských sítí a jejich označení.

Kácení vzrostlých stromů

Kvůli umístění budoucí stavby bude potřeba vykácet 17 vzrostlých stromů (javor, jehličnan, bříza). Stromy určené k vykácení budou řádně označeny. Na staveništi zůstane 11 vzrostlých stromů, které opatříme ochranným bedněním. Podrobné informace o jednotlivých stromech a jejich umístění budou obsaženy v žádosti o jejich vykácení. Kácení je možné v období vegetačního klidu. Vykácené stromy budou odvezené mimo staveniště na místo, které určí investor – Město Krnov.

Skrývka ornice

Po odvezení vykácených stromů bude provedena skrývka ornice v ploše stavebního pozemku (2960 m²) v tl. 200 mm. Sejmutí ornice o celkovém objemu 590 m³. V této fázi se stále na pozemku nachází stávající malá tělocvična. Ornice o objemu 230 m³ bude volně uložena na mezideponii na staveništi ve vymezeném prostoru a později využita k ohumusení. Na požadavek investora bude část zeminy (360 m³) odvezena mimo staveniště na skládku do 5 km k jinému užití.

• SO 02 Demolice stávající tělocvičny

Bourací práce mohou začít po vykácení dřevin a shrnutí ornice. Bourací práce na objektu budou postupovat směrem k nejnižšímu podlaží. Musí být zajištěn zákaz vstupu do prostoru spojovací chodby ze školní budovy. Celá budova bude kompletně rozebrána do základu. Veškerý odpad bude tříděn do připravených kontejnerů. Z výšky bude dopravován shozy. Bourací práce budou probíhat v odpoledních hodinách a skončí nejpozději v 18:00 s ohledem na okolní zástavbu. Omezení prašnosti se zajistí kropením nebo ochrannými sítěmi.

Demontáž oken a dveří

Nejprve budou demontovány veškeré okna a dveře na objektu tělocvičny a ve spojovací chodbě. Demontáž oken a dveří bude probíhat od 2. NP dolů. Demontáž může probíhat nezávisle na sobě v tělocvičně a ve spojovací chodbě.

Vybourání podlah a obkladů

V prostorách tělocvičny dojde k odstranění podlahové vlýskové krytiny a dále ve zbytku tělocvičny a ve spojovací chodbě bude odstraněna keramická dlažba. Ve sprchách budou odstraněny keramické obklady.

Odstranění střešní krytiny

Bude odstraněn střešní plášť tělocvičny, který se skládá z vylehčeného betonu a živичné krytiny. Současně bude odstraněno také zastřešení spojovací chodby (plechová falcová krytina).

Bourání vodorovných a svislých konstrukcí

Bourání nenosných svislých kcí. Od nejvyšších pater budou postupně odbourávané stropní konstrukce (ŽB stropní kce) a poté přilehlé nosné stěny (ŽB monolitický skelet s opláštěním z keramických cihel).

Bourání základů

Vybourání kompletních základů tělocvičny včetně spojovací chodby. Vzniklá stavební suť bude odvážena a tříděna do připravených kontejnerů, které budou řádně označené a poté převáženy na registrovanou skládku max. 15 km.

- **SO 03 Nová tělocvična včetně napojení**

Viz kapitola A2. Stavebně technologická studie

- **SO 04 Přeložka stávající kanalizace DN 300**

Nové potrubí kanalizace bude provedeno z PVC trub systému KG.

Zřízení nových vstupních šachet

Napojení na ulici Seifertova do stávající šachty kanalizačního řádu DN 500 se nemění. Na pozemku ve vzdálenosti 4 m bude zřízena nová vstupní šachta Š3. Dále nové šachty Š1 a Š2 podél hranic pozemku.

Zrušení stávající kanalizační přípojky

Stávající potrubí délky 40 m ze stávající šachty umístěné v blízkosti školy do šachty Š3 bude kompletně zrušeno. Potrubí zůstane ponecháno v zemi a vyplněno.

Nová trasa kanalizační přípojky

Nová přípojka bude vedena ze stávající šachty u školy přes nové vstupní šachty Š1, Š2 a Š3 do kanalizačního řádu. Nová přípojka DN 300 bude délky 51 m. Potrubí bude uloženo do ztuhlého pískového lože tl. 100 mm a obsypáno pískem do výšky 300 mm nad vrchol potrubí. K zaházení bude využita zemina z výkopku.

Zřízení nové splaškové kanalizace

Plastové potrubí DN 200 v délce 9 m vedené z nové tělocvičny do přeložené kanalizační přípojky DN 300.

- **SO 05 Přeložka stávající telekomunikační přípojky**

Telekomunikační kabel TCEPKFLE XN je nutno přeložit kvůli výstavbě nové tělocvičny. Stávající telekomunikační přípojka délky 60 m, nacházející se okolo staré tělocvičny, bude zrušena a nová přípojka délky 46 m přeložena dle výkresové dokumentace. Odstranění stávající telekomunikační přípojky musí být provedeno před zahájením výstavby nové tělocvičny.

Spojka sdělovacího kabelu je umístěna v chodníku přes komunikaci, proto bude zřízena nová zemní kabelová spojka. Nový metalický kabel musí být uložen ve výkopu šířky 350 mm v PE HGR 110/75 mm chrániče s krytím a výstražnou fólií. Ukončení kabelu na rozvaděči v budově A.

- **SO 06 Zřízení dešťové kanalizace a vsakovací galerie**

Z kapacitních důvodů není povoleno přímé napojení dešťové kanalizace do městské kanalizační sítě a ČOV, proto je na pozemku navrhnutá vsakovací galerie o objemu 28 m³. Před provedením vsakovací galerie musí být přeložen stávající kabel NN, který prochází navrhovanou vsakovací galerií.

Zřízení vsakovací galerie

Vykope se jáma o velikosti 16,8 x 3,8 m do hloubky 3,0 m. Jáma bude do výšky 1500 mm zasypaná štěrkem, na který bude položena geotextilie (gramáž 200 g/m²) a následně na geotextilii budou uloženy prvky vsakovací galerie. Tyto prvky budou poté obsypány štěrkem do výšky 200 mm. Štěrky se překryje opět geotextilií a zasype se zeminou do úrovně terénu.

Zřízení dešťové kanalizační přípojky

Plastové potrubí DN 150 celkové délky 140 m podél nové tělocvičny bude svedeno do vsakovací galerie. Vsakovací galerie je napojená na kanalizační řád DN 500 na ulici Janáčkově náměstí. Současně budou zřízeny i revizní šachty dešťové kanalizace ŠD1, ŠD2, ŠD3 a ŠD4.

- **SO 07 Přeložka stávajícího zemního kabelu NN**

Pro přívod nové tělocvičny bude využit stávající přívod CYKY 4x35 pro stávající malou tělocvičnu, který se odkryje a znovu se napojí v přípojkové skříně SP5 na nové tělocvičně.

Přeložení stávajícího zemního kabelu NN pro blok B musí být provedeno před zřízením dešťové vsakovací galerie. Posunutí kabelu v délce 50 m mezi kabelovými spojkami ve výkopu 350 x 800 mm.

- **SO 08 Zrušení stávající plynovodní přípojky**

V místě realizace nové tělocvičny bude zrušena stávající plynovodní přípojka délky 48 m. Stávající přípojka bude zaškrvena a z obou stran odříznuta. Zůstane ponechána v zemi, protože nijak nezasahuje do provádění základů.

Bude zřízeno nové NTL plynovodní připojení PE 90 délky 7,5 m vedené do budovy nové tělocvičny. Napojení NTL na plynovodní řád DN 100 v ulici Seifertova. Potrubí bude položeno do pískového lože tl. 100 mm v hloubce cca 800 mm pod terénem a obsypáno do výšky 300 mm pískem nad vrchol potrubí, které bude označeno signalizačním vodičem. Na obsyp bude položena výstražná fólie žluté barvy a dále bude výkop zaházen vykopanou zeminou.

- **SO 09 Zpevněné plochy a sadové úpravy**

Patří sem přístupové chodníky ke vstupům do tělocvičny a navázání na obecní komunikace. Chodníky budou provedeny z betonových zámkových dlažeb tl. 60 mm. o celkové ploše 490 m².

Poté budou provedeny sadové úpravy – navezení ornice a osetí trávou o celkové ploše 1800 m². Výsadba stromů či parkových křovin není vzhledem ke stísněným poměrům uvažována.

- b) konstrukční a materiálové řešení,**

popsáno již v bodě a)

- c) mechanická odolnost a stabilita.**

Obecně lze konstatovat, že k ohrožení okolní zástavby vlivem stavby tělocvičny nedojde. Tělocvična ani spojovací chodba nejsou podsklepené, úroveň základové spáry je cca ve stejné výškové úrovni jako základová spára stávající školní budovy. Na stávající škole nedojde k zásahům do nosných konstrukcí. Samotná přístavba tělocvičny včetně spojovací chodby bude od stávající školní budovy oddilována.

2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení,

b) výčet technických a technologických zařízení

Není navrženo žádné technické a technologické zařízení.

2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Viz samostatná kapitola **Požárně bezpečnostní řešení objektu.**

2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) kritéria tepelně technického hodnocení,

Stavba je navržena v souladu s platnými technickými normami a předpisy z hlediska tepelně technických a energetických parametrů. Na stavbu je zpracován průkaz energetické náročnosti budovy, který je součástí projektové dokumentace. Dle tohoto průkazu energetické náročnosti je objekt tělocvičny zařazen do třídy energetické náročnosti „C“ – budova splňuje požadavky na energetickou náročnost budovy. Energetická náročnost budovy EP činí **1292,84 GJ/rok**.

Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu EPA je **140 kWh/ (m².rok)**.

Elektrická energie.....221,37 GJ/rok

Zemní plyn..... 1071,47 GJ/rok

Celkem.....1292,84 GJ/rok

Měrná vypočtená roční spotřeba: energie.....140 kWh/ m².rok

Z celkového množství dodané energie připadá na

vytápění 70 %

větrání 2 %

teplou vodu 14 %

osvětlení 14 %

b) posouzení využití alternativních zdrojů energií.

V projektu není navrženo využití alternativních zdrojů energií.

2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí.

Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.)

Větrání tělocvičny a hygienických místností je zajištěno navrženou klimatizací dle projektu VZT.

Vytápění tělocvičny je zajištěno plynovými zářiči. Vytápění zázemí tělocvičny za pomoci výměňkové stanice, která je dodávkou firmy Dalkia. Jako otopná tělesa budou použita ocelová desková tělesa v provedení ventilkompakt.

Denní osvětlení je zajištěno návrhem okenních otvorů a vhodnou prosklenou výplní.

Umělé osvětlení bude zajištěno jednotlivými svítidly dle výběru stavebníka a projektu elektroinstalace.

Stavba bude zajišťovat, aby **hluk a vibrace** působící na uživatele byla na úrovni, která neohrožuje zdraví a je vyhovující pro dané prostředí a pracoviště. Určitým zdrojem hluku může být vyústění VZT nad střechu. Jelikož se nepředpokládá noční provoz, jsou požadavky stanoveny pouze pro denní dobu. $L_{Aeq,8h} = 50$ dB pro denní dobu (6.00–22.00). Útlum hluku v potrubí zajištěn pomocí tlumičů. Zvýšení hlukové zátěže se předpokládá v době výstavby a z hlediska probíhající výuky a okolní zástavbě je potřeba zajistit potřebná opatření.

Zvýšení **prašnosti** se předpokládá v době výstavby, kdy bude ošetřeno plným oplocením do výšky 2 m.

2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží,

Radonovým měřením byl zjištěn výskyt radonu v podloží a stanovené střední riziko. Je potřeba zamezit pronikání radonu z podloží do objektu a to vhodnou hydroizolací spodní stavby.

b) ochrana před bludnými proudy,

nevyskytuje se

c) ochrana před technickou seizmicitou,

nevyskytuje se

d) ochrana před hlukem

nevyskytuje se

e) protipovodňová opatření

nevyskytují se

f) ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.).

nevyskytují se

3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

a) napojovací místa technické infrastruktury,

- **přípojka NN**

Pro přívod nové tělocvičny bude využit stávající přívod CYKY 4x35 pro malou tělocvičnu. Napojení tělocvičny na stávající elektrorozvodnu, která je umístěná na stávající školní budově A. Je zde dostatečná kapacita pro připojení nové tělocvičny. Současně bude provedena přeložka stávajícího kabelu pro blok B z důvodů provádění vsakovací galerie.

- **plynovodní přípojka NTL**

Do objektu tělocvičny bude přivedena nová přípojka NTL plynu PE 90, která bude zakončena v přípojkové skříní. V přípojkové skříní je umístěn HUP DN 80 a plynoměr G16. Přípojka slouží pro napojení plynových zářičů pro vytápění tělocvičny včetně napojení odborné učebny v objektu školy. Napojení přípojky na stávající plynovodní řád NTL DN 100 v ulici Seifertova.

- **vodovodní přípojka**

Připojeno na stávající rozvody vody v suterénu školní budovy A. Při rekonstrukci školní budovy bylo uvažováno s napojením tělocvičny a proto je na fasádě budovy A připraven vývod studené vody DN 40. Dvě větve rozvodu vody – zásobování studenou vodou a požární voda. Potřeba teplé vody je řešena výměníky a je součástí dodávky firmy Dalkia.

- **kanalizační přípojka splašková**

Nová kanalizační přípojka tělocvičny DN 200 bude vyvedena do plastové vstupní šachty Š1 o $\varnothing$ 425 mm a odtud napojena do potrubí kanalizační přípojky DN 300. Napojení kanalizační přípojky DN 300 na stávající kanalizační řád DN 500 v ulici Seifertova.

- **kanalizační přípojka dešťová**

Správce kanalizační sítě – Krnovské vodovody a kanalizace s.r.o. nedovolí z kapacitních důvodů přímé napojení do městské kanalizační sítě a ČOV. Z tohoto důvodu je navržena vsakovací galerie o objemu 28 m^3 ($16,8 \times 3,8 \times 3,0 \text{ m}$) s účinnou vsakovací plochou 62 m^2 s následným odtokem do veřejné kanalizace o $Q_{\max}=10 \text{ l/s}$

- **telekomunikační přípojka**

Spojka sdělovacího kabelu je umístěna v chodníku přes komunikaci ulice Janáčkovo náměstí na JZ straně, proto bude zřízena nová zemní kabelová spojka. Nový metalický kabel musí být uložen v PE HGR 110/75 mm chrániče s krytím a výstražnou fólií. Ukončení kabelu na rozvaděči v budově A (stejně jako u staré přípojky). Kapacita nové přípojky bude shodná s původní.

- b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.**

popsáno v předchozím odstavci

4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

- a) popis dopravního řešení,**

Nová tělocvična bude napojena na stávající místní systém komunikací.

- b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu,**

Obslužnost ulice Seifertova je zajištěna z ulice Albrechtická ze západu a z ulice Maxima Gorkého z východní strany.

- c) doprava v klidu,**

Pro max. kapacitu tělocvičny je navrženo 20 parkovacích míst. To z důvodů plošných a urbanistických není reálné. Proto je navrženo 10 podélných parkovacích stání na ulici Seifertova, která svou šířkou 9 m toto parkování umožňuje. Z těchto stání budou 2 stání určena pro osoby s omezenou schopností pohybu. Pro zbylou potřebu parkovacích míst se po dohodě se zástupci města Krnov využije stávající parkoviště u nemocnice, jehož celková kapacita je 84 stání a docházková vzdálenosti 250 m. Takže potřebných 10 parkovacích míst bude vyhrazeno pro tělocvičnu s časovým omezením od 16:00 do 22:00 hod.

- d) pěší a cyklistické stezky.**

Pěší a cyklistické stezky nebudou stavbou dotčeny. Pouze dočasně chodníky pro pěší z důvodu probíhající výstavby.

5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV

- a) terénní úpravy,**

- b)** Nebudou probíhat rozsáhlé terénní úpravy. Po dokončení stavby budou provedeny nové zpevněné plochy a sadové úpravy.

- c) použité vegetační prvky,**

Dojde pouze k ohumšení a vysetí trávníku. Výsadba stromů a keřů není v plánu.

d) biotechnická opatření.

Žádná nejsou

6 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA

a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda,

Stavba svým provozem nijak negativně neovlivní životní prostředí v okolí.

b) vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině,

Z důvodů výstavby budou muset být odstraněny některé stávající vzrostlé stromy. Druh a umístění jednotlivých stromů je podrobně specifikován v žádosti o jejich vykácení. Jedná se o 17 vzrostlých stromů (13 javorů, 2 břízy, 1 jehličnan a 1 ovocný strom). O vykácení požádal investor před zahájením stavby, kácení proběhne mimo vegetační období. Ostatní vzrostlé stromy budou během výstavby opatřené ochranným bedněním.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000,

V dosahu stavby se nenachází evropsky významné lokality ani ptačí oblasti pod ochranou Natura 2000. Stavba nebude mít vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA,

Zjišťovací řízení a stanovisko EIA se na tento typ stavby nepožaduje (dle zákona č. 100/2001 Sb. příloha 1).

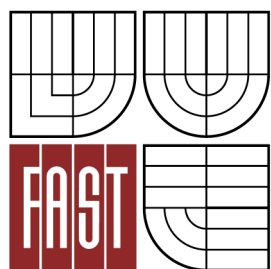
e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah, omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů.

7 OCHRANA OBYVATELSTVA

Žádné požadavky na ochranu obyvatelstva nebyly ze strany investora ani jiných orgánů specifikovány. Samotná stavba nevyvolává požadavky na ochranu obyvatelstva.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

A2. STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ STUDIE

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. PETRA LANGROVÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2015

Obsah

1	Obecné údaje o stavbě.....	31
2	Členění stavby na stavební objekty	31
3	Popis staveniště.....	32
4	Charakteristika stavebních objektů	32
5	Studie realizace hlavních technologických etap objektu SO03.....	32
5.1	Zemní práce.....	34
5.2	Základy.....	34
5.3	Podkladní beton.....	35
5.4	Hydroizolace spodní stavby	36
5.5	Montáž skeletu.....	36
5.6	Zděná nosná konstrukce 1. NP	38
5.7	Provedení ŽB věnců.....	38
5.8	Stropní konstrukce 1. NP včetně osazení prefabrikátů.....	38
5.9	Zděná nosná konstrukce 2. NP	39
5.10	Stropní konstrukce 2. NP.....	39
5.11	Střešní konstrukce	40
5.12	Podkladní vrstva podlah	43
5.13	Nenosné příčky	45
5.14	Osazení oken a vnějších dveří	46
5.15	Vnitřní omítky.....	46

5.16	Podhledové konstrukce	47
5.17	Obklady	47
5.18	Nášlapná vrstva podlah	48
5.19	Fasáda.....	50

1 OBECNÉ ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby	ZŠ Janáčkovo náměstí – Tělocvična
Místo stavby	Janáčkovo náměstí 17, 794 01 Krnov Parcela č. 2347/1, 2346
Investor	Město Krnov Hlavní náměstí 1, 79401 Krnov IČ:00296139 Zodpovědná osoba: Ing. Georgios Bazakas
Projekce	SLEZSKÁ PROJEKTOVÁ SPOLEČNOST, spol. s.r.o. Olomoucká 8, 746 01 Opava Zodpovědný projektant: Ing. arch. Erhard Jarosch
Charakter stavby	Hala tělocvičny z ŽB skeletu, zděný obvodový plášť, dřevěné, stropní obloukové vazníky, zázemí tělocvičny – zděný obvodový plášť, 2. NP
Termín zahájení výstavby	Březen 2016
Termín dokončení výstavby	Říjen 2017
Dohodnutá lhůta výstavby	19 měsíců

2 ČLENĚNÍ STAVBY NA STAVEBNÍ OBJEKTY

SO 01 Příprava území

SO 02 Demolice stávající tělocvičny

SO 03 Nová tělocvična včetně napojení

SO 04 Přeložka stávající kanalizace DN 300

SO 05 Přeložka stávající telekomunikační přípojky

SO 06 Zřízení dešťové kanalizace a vsakovací galerie

SO 07 Přeložka stávajícího zemního kabelu NN

SO 08 Zrušení stávající plynovodní přípojky

SO 09 Zpevněné plochy a sadové úpravy

3 POPIS STAVENIŠTĚ

Staveniště se rozprostírá na pozemku stávající základní školy a to v severní a západní části (parcela č. 2347/1 a č. 2346).

V severní části je situován malý park, na kterém se nachází vzrostlé stromy a křoviny. Kvůli umístění nové stavby musí být některé stromy vykácené. Podrobné informace o jednotlivých stromech a jejich umístění budou obsažené v žádosti o jejich vykácení. Ostatní vzrostlé stromy budou opatřené ochranným bedněním. V místě plánované stavby se také nachází malá tělocvična, která bude zbouraná. Stávající chodníky procházející v místě budoucí stavby budou odstraněny. Stávající chodník procházející podél ulice Seifertova bude rozebrán v místě provádění přeložky kanalizace a nového napojení NTL plynu a poté uveden do původního stavu (par. č. 2342 a č. 2343).

Ze západní strany staveniště bude rozebrána komunikace ulice Janáčkovo náměstí v místě přeložení telekomunikačního kabelu.

Z jižní strany přiléhá staveniště ke stávajícímu objektu školní budovy. Stavební pozemky, které budou stavebními úpravami dotčeny, jsou ve vlastnictví investora, a to Města Krnov. Terén není svažité a plocha staveniště je 4240,5 m². Pro využití jeřábu, domíchávače a nákladních aut bude proveden dočasný a částečný zábor přilehlých komunikací ulice Seifertova a Janáčkovo náměstí, která nespadají do oplocení staveniště. Dočasné zábory jako řešení stísněných podmínek staveniště.

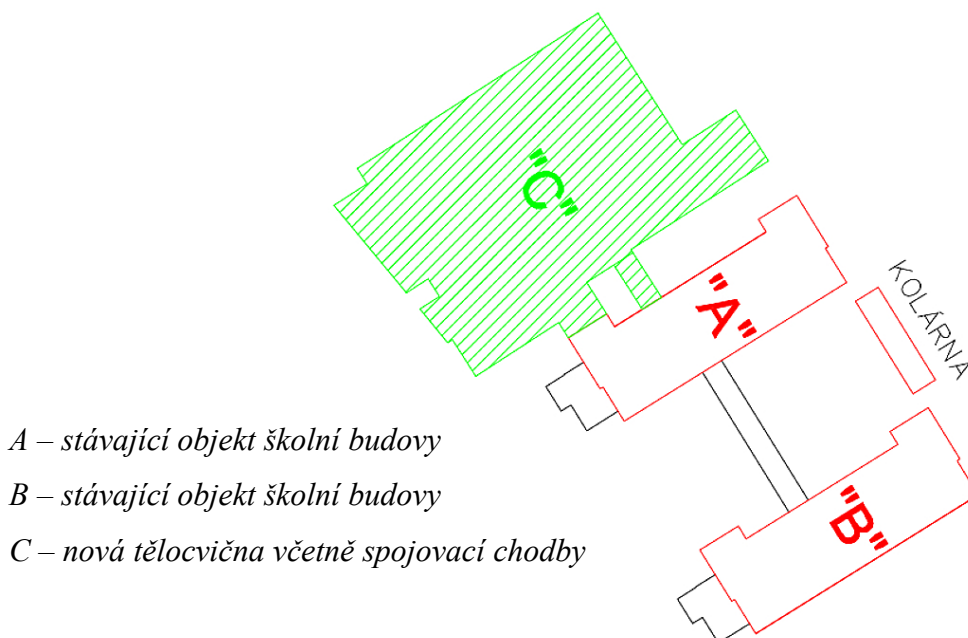
4 CHARAKTERISTIKA STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

Viz kapitola A1. Technická zpráva

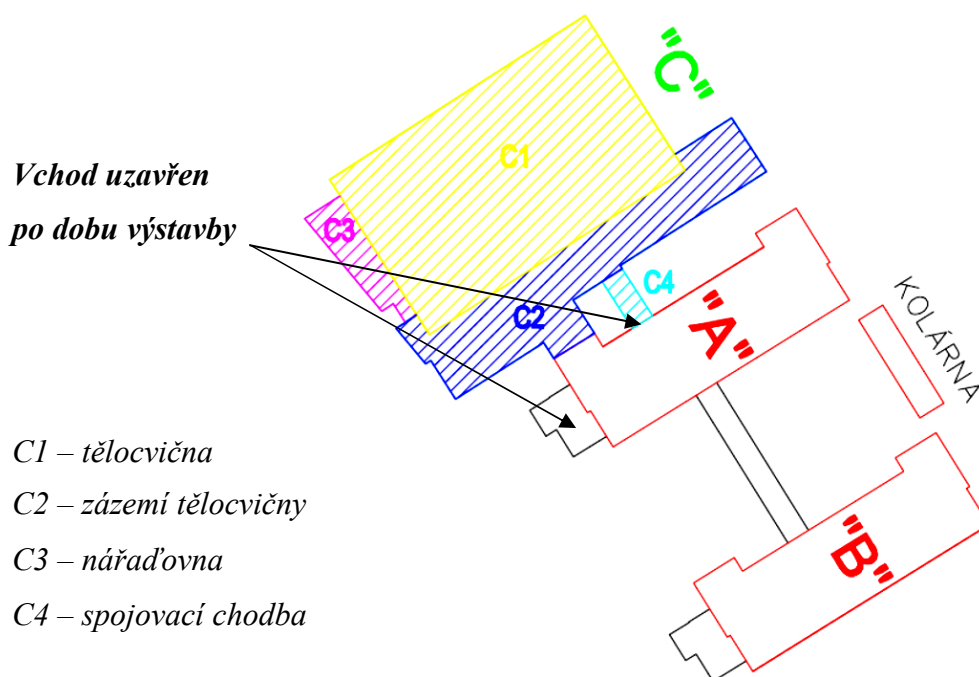
5 STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP OBJEKTU SOO3

V předešlé etapě výstavby musí být provedena úprava stávajícího terénu SO01, a to vykácení označených stávajících vzrostlých stromů a křovin a shrnutí ornice. Součástí dokumentace je souhlas příslušného úřadu o kácení vzrostlých stromů a křovin. Na staveništi zůstane několik vzrostlých stromů, které budou opatřené ochranným bedněním. Dále bude provedena demolice stávající malé tělocvičny SO02 a suť odvezena na skládku. Před zahájením samotné výstavby tělocvičny SO03 budou vytyčeny stávající inženýrské sítě a provedeny přeložky stávající kanalizace SO04,

telekomunikační přípojky SO05, zemního kabelu NN SO07, zřízení dešťové kanalizace a vsakovací galerie SO06 a zrušení stávající plynovodní přípojky SO08. Zahájení stavebních prací na stavebním objektu SO03 je naplánované na červen, proto je potřeba dbát zvýšené opatrnosti z důvodů probíhající školní výuky. **Vchod do školní budovy blíže ke staveništi bude uzavřený!**



Obr. 1 Celkové schéma umístění tělocvičny v areálu školy



Obr. 2 Rozčlenění tělocvičny na úseky

5.1 Zemní práce

Provedou se výkopové práce pro základy nové tělocvičny. Výkop pro základové pasy, základové patky a výkop jámy pro cca 1,5 m zapuštěnou tělocvičnu. Současně s výkopovými pracemi budou provedeny nové inženýrské sítě včetně přeložek stávajících sítí (kanalizace, dešťové, plynovodní, telekomunikační a zemního kabelu NN).

Výškové úrovně budou odvozené k podlaze stávající školní budovy $\pm 0,000$.

Základová spára bude v hloubce -1,500 m (úsek C1 a C3) a -1,200 m (úsek C2 a C4) a v místě schodiště 1.03 a strojovny VZT 1.06 v hloubce -2,250 m. Výkop pro základové patky v hloubce -3,450 m a pro základové pasy -1,750 m. Přebytečná vykopaná zemina bude odvezena na skládku do vzdálenosti 15 km. Část odvezené zeminy bude použita k pozdějším úpravám. Zemina vykopaná pro zřízení inženýrských sítí bude uložena podél rýh pro zpětné zasypání.

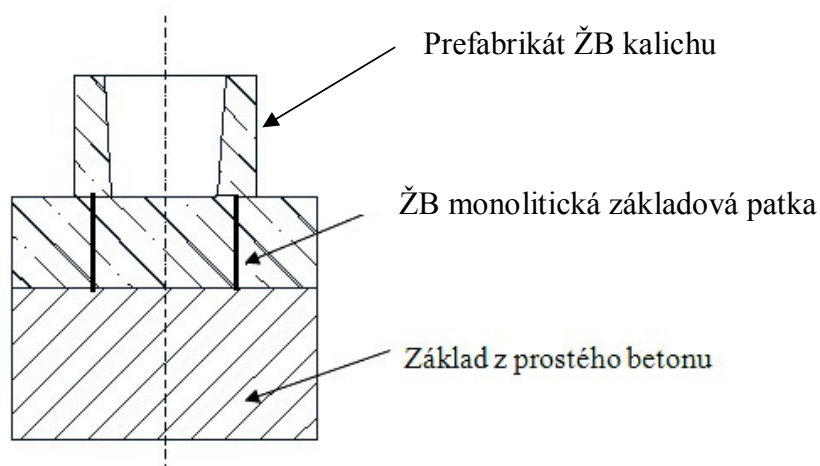
Stroje: rypadlo nakladač, nákladní auto pro odvoz zeminy

Pracovníci: obsluha strojů, 6 pomocníků pro začištění základových spár

5.2 Základy

Provádění základů je možné po dokončení zemních prací a začištění základových spár. Základy jsou kombinací prefabr. monolitických patek s prefabrikovaným ŽB kalichem a monolitických ŽB pasů pod nosným zdivem. (Stupeň prostředí XC2, konstrukční třída S3.) Nejprve bude osazeno bednění ošetřené odbedňovacím nátěrem. Poté bude osazena výztuž dle výkresové dokumentace. V místě uložení sloupů v úseku C1 bude proveden základ z prostého betonu C12/15, na který bude osazen prefabrikát ŽB kalichu. Výztuž kalichu bude přivařena k výztuži základové patky. Bude zkontrolováno výškové osazení ŽB kalichu. Betonová směs bude přivezena v domíchávači a čerpaná přímo na místo užití do připravených základů (pasů a patek). Betonová směs bude zhutněna pomocí ponorných vibrátorů.

Je nutno zajistit shodné hloubky základových spár v místech, kde přiléhají nové základy ke stávajícímu objektu školního bloku A. Posuvná spára v tl. 20 mm v celé ploše styku základů se sousedním objektem. Kontrola statika před betonáží.



Obr. 3 Schéma základové patky

Materiál:

ŽB základové pasy: beton C16/20 (Stupeň prostředí XC2), výztuž $\varnothing$ R14 a R10, třmínky $\varnothing$ J8

ŽB základová patka: beton C20/25 (Stupeň prostředí XC2) výztuž $\varnothing$ R12, třmínky $\varnothing$ J8

Stroje: domíchávač s čerpadlem

Pracovníci: 2 betonáři, 2, železáři, 4 pomocníci

5.3 Podkladní beton

Úsek C2 a C4

Po betonáži základů úseků C2 a C4 bude navezen štěrkový násyp frakce 16–32 mm, rozprostřený a zhutněný v tl. 200 mm. Na zhutněný štěrkový násyp bude položena kari-sít' 5x5 oka 100x100 mm na distanční podložky. Poté bude zhotovena podkladní vrstva betonu C12/15 v tl. **100 mm**. Nerovnosti se odstraní stahovací latí před ztuhnutím betonu.

Úsek C1 a C3

V těchto úsecích bude proveden pouze štěrkový násyp. Podkladní beton se provede až po montáži skeletu a osazení střešních dřevěných vazníků, aby se neporušil při pojezdu těžkého mechanismu. V úseku C1 a C3 bude podkladní vrstva betonu v tl. **150 mm**, kari-sít' 5x5 oka 150x150 mm na zhutněný štěrkový násyp frakce 16–32 mm v tl. 200 mm.

Stroje: domíchávač s čerpadlem

Pracovníci: obsluha domíchávače, 2 betonáři, 2 železáři, 2 pomocníci

5.4 Hydroizolace spodní stavby

Po zhotovení základů a podkladního betonu a před začátkem zdění bude položena hydroizolace proti radonu. Izolace bude položena a přitavena zatím pouze na místě budoucího nosného zdiva s přesahem. Zbytek izolace bude položen a nataven před zhotovením hrubé podlahy.

Jako hydroizolace proti radonu bude použit **1 x asfaltový pás typu S tl. 4 mm** – např. Elastek 40 special mineral (asfaltový SBS modifikovaný pás s vložkou z polyesterové rohože o plošné hmotnosti 200 g/m² a minerálním posypem).

Suchý a očištěný podklad se nejprve napenetruje a nechá vyschnout např. penetrační lak DEKPRIMER (doba tvrdnutí se doporučuje 24 hod.). Pak je možné natavovat asfaltové pásy.

V prostoru se pásy budou celoplošně natavovat, aby se zamezilo transportu radonu. Důležité je dbát na prostupující konstrukce, kouty a rohy – zajistit těsnost izolace. V místě osazení sloupů se provede stěrkový nátěr na ŽB patku, kde není možné vést izolaci, a to vně a uvnitř kalichu a na patu sloupu (např. COMBIFLEX C2).

Stroje: hořák s propanbutanovou lahví

Pracovníci: 4 izolatéři, 2 pomocníci

5.5 Montáž skeletu

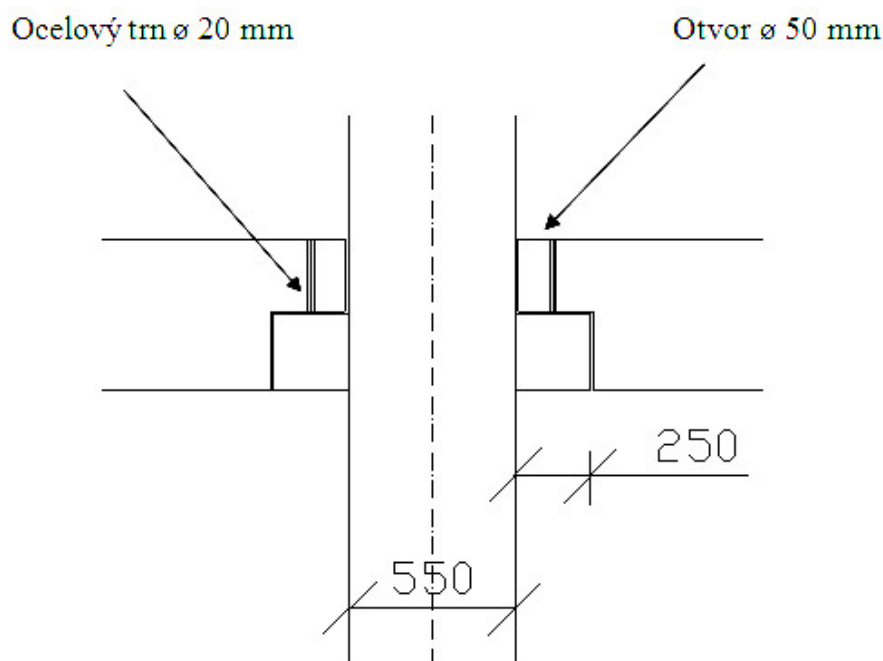
Montáž prefabrikovaných sloupů včetně ztužidel

Po zhotovení základových konstrukcí a částečném vyzdění úseků C3 a C4 můžeme přejít k montáži skeletu úseku C1. Prefabrikované ŽB sloupy o $\varnothing$ 550 mm, jejichž výška se pohybuje od 7,730 m do 9,989 m, jsou umístěny po obvodu úseku C1. Odhadovaná hmotnost sloupu max. 6,1 t. Ve výšce 7,100 m budou sloupy spojeny po obvodu vodorovnými prefabrikátovými ztužidly.

Před osazováním sloupů budou překontrolované ŽB patky (výškové osazení kalichu, odstranění nečistot). Nejprve budou osazeny rohové sloupy a poté ostatní dle výkresové dokumentace. Sloup je ukládán do maltového lože na distanční podložku tl. 20 mm. Vyrovnání sloupů za pomoci klínů včetně provedení zálivkového betonu, který zajistí

zmonolitnění. Sloup musí být stabilizovaný (např. použití táhel nebo vzpěr), než bude odpojený od závěsu. Sloupy budou osazované rovnou z korby nákladního auta, případně uložené ve vnitřním prostoru tělocvičny na vhodném podkladu.

Ztužidla je možné osazovat nejdříve po 24 hod po osazení sloupů. Je potřeba kontrolovat vodorovné uložení prvků. Ztužidla budou osazené jeřábem na ocelový trn $\varnothing 20$ mm a otvor zalitý cementovou maltou. Podrobný popis v technologickém předpisu.



Obr. 4 Schéma uložení ztužidla

Osazení střešních dřevěných vazníků

Stropní a zároveň střešní konstrukcí jsou lepené dřevěné plnostěnné obloukové vazníky, které jsou kotveny za pomoci ocelového U profilu do sloupů. Průřez lepených vazníků je navržen 240x1900 mm. Délka těchto vazníků je cca 30 m a budou dovezeny vcelku. Bude použito řezivo třídy S1 s max. vlhkostí 21 % a hmotnost je odhadována na 4,6 t. Dřevěné vazníky včetně osazených ocelových prvků budou už ve výrobě opatřeny nátěry. Je potřebné vypracovat plán dopravy 7 ks vazníků na staveniště kvůli nadměrnému nákladu včetně 4 ks zkrácených krajních vazníků. Vazníky budou osazeny za pomoci autojeřábu dle výkresové dokumentace přímo z nákladního auta. Po uložení dvou vazníků vedle sebe budou stabilizovány pomocí krokví. Vazníky budou dodány včetně spojovacích prvků.

Stroje: autojeřáb, zvedací montážní plošina, nákladní auto s prefabrikátovými prvky,

Pracovníci: obsluha autojeřábu, řidič NA, 4 montážníci, 1 betonář, 2 pomocníci

5.6 Zděná nosná konstrukce 1. NP

Po natavení asfaltového hydroizolačního pásu bude vyzděn obvodový plášť úseků C2 a C4. Vyzdění obvodového pláště úseků C1 a C3 proběhne až po montáži skeletové konstrukce a osazení střešních dřevěných vazníků.

Úsek C2 a C4

Na maltové lože bude vyzděn obvodový plášť z keramických děrovaných superizolačních tvárnic tl. 450 mm (Porotherm 44 EKO+Profi na maltu porotherm TM 5 MPa) a vnitřní nosné zdivo tl. 300 mm (Porotherm 30 P+D na maltu MVC 2,5 MPa) a tl. 450 mm (Porotherm 44 P+D na maltu MVC 2,5 MPa).

Úsek C1

Po montáži skeletu tělocvičny bude mezi sloupy vyzděn obvodový plášť do výšky 2,25 m, kde bude proveden monolitický ŽB věnec stahující skeletovou konstrukci, a zároveň tvoří stabilizaci pro vyzdívání pláště. V jednom poli mezi sloupy z ulice Seifertova se nechá otvor pro vjezd mechanismů do objektu a vyzděn bude dodatečně.

Úsek C3

Nářadovna bude vyzdívána zároveň s obvodovým pláštěm tělocvičny.

Stroje: míchačka na maltu

Pracovníci: 4 zedníci, 4 pomocníci

5.7 Provedení ŽB věnců

Provedení ŽB věnců dle výkresové dokumentace – různé tvary a výšky, s tepelnou izolací i bez, s válcovanými I-nosníky nebo bez. ŽB věnec bude provedený do bednění. Jako výztuž věnců bude použita ocel 10 335(J) – nosná výztuž J12 o průměru 12 mm a třmínky J6 o průměru 6 mm. Krytí výztuže 20 mm zajištěno distančními podložkami. Použita betonová směs C16/20. Hutnění betonové směsi ponorným vibrátorem. Po dostatečné technologické přestávce pro zatvrdnutí betonu může dojít k odbednění a následnému provádění stropní kce.

Stroje: domíchávač s čerpadlem, ponorný vibrátor

Pracovníci: 2 železáři, 1 betonář, 2 pomocníci

5.8 Stropní konstrukce 1. NP včetně osazení prefabrikátů

Osazování stropních dílců může začít po provedení ŽB věnců! Před zahájením stropní kce musí být zkontrolováno provedení ŽB věnců včetně jejich svislosti a rovinnosti.

Úsek C2 a C4

Stropní konstrukce 1. NP je navržena kombinací stropních desek PZD a předpjatých panelů spiroll včetně atypických prvků. Schéma osazení dle výkresové dokumentace. Stropní dílce budou uloženy do maltového lože min. 150 mm. Manipulace s dílci za pomoci autojeřábu a závěsných lan.

Úsek C1

Osazení prefabrikátových stupňovitých ochozů pro diváky a schodišťových ramen. Schodišťová ramena jsou dle projektanta navržena jako PZD desky uložené do válcovaných I-nosníků s nadbetonovanými monolitickými stupni. Jako vhodnější variantu bych doporučila již prefabrikátové prvky schodišťových ramen z důvodu menší pracnosti a vyhnutí se nepřesnosti při betonování stupňů na stavbě. Prefabrikátové schodiště je možné hned využít jako přístupovou komunikaci pro pracoviště ve 2. NP (přístup na pracoviště tak není omezen z důvodu betonáže schodišťových stupňů).

Úsek C3

Pro nepravidelný tvar obvodového zdiva nářadovny jsou zde navrženy válcované I-nosníky mezi které jsou uloženy PZD desky tl. 100 mm.

Stroje: autojeřáb

Pracovníci: obsluha autojeřábu, 1 betonář, 2 montážníci, 2 pomocníci

5.9 Zděná nosná konstrukce 2. NP

Po osazení stropní konstrukce 1. NP může pokračovat zdění 2. NP v zázemí tělocvičny včetně dozdní pláště tělocvičny a vyzdní nářadovny.

Obvodové nosné zdivo z keramických děrovaných superizolačních tvárnic tl. 450 mm (Porotherm 44 EKO+Profi na maltu porotherm TM 5 MPa) a vnitřní nosné zdivo tl. 300 mm (Porotherm 30 P+D na maltu MVC 2,5 MPa) a tl. 450 mm (Porotherm 44 P+D na maltu MVC 2,5 MPa).

Stroje: Míchačka na maltu

Pracovníci: 4 zedníci, 4 pomocníci

5.10 Stropní konstrukce 2. NP

Úsek C2

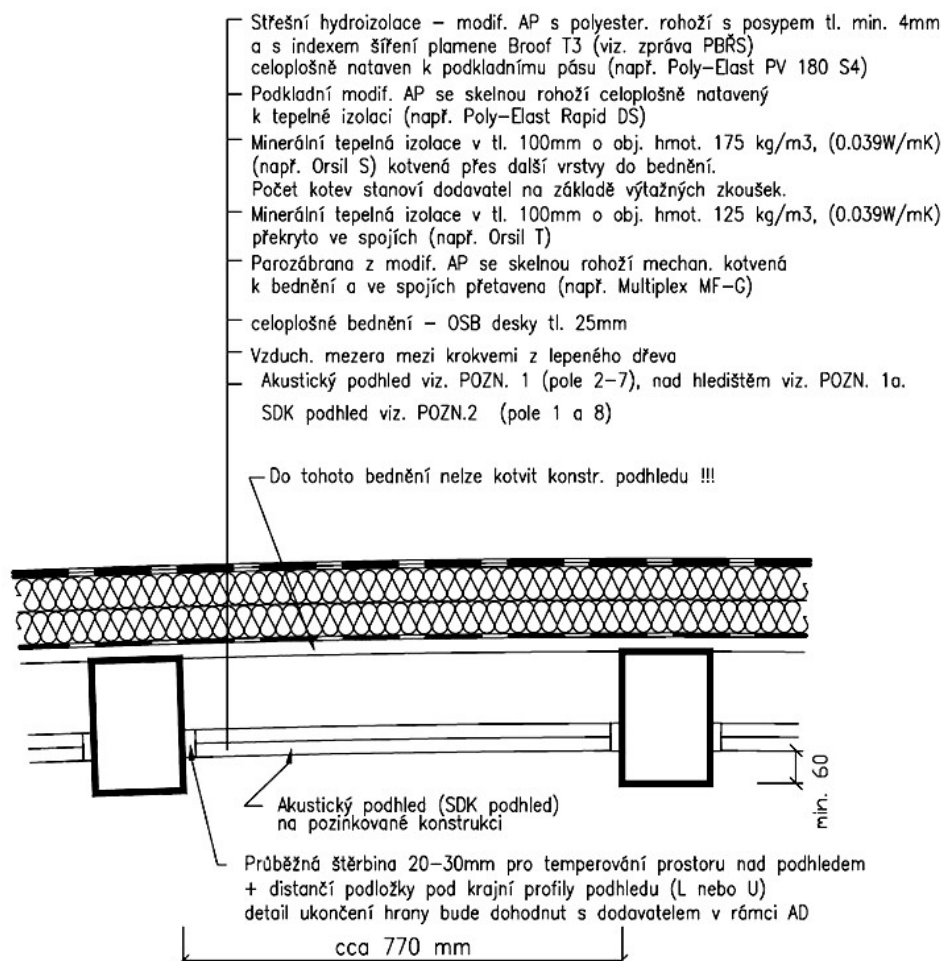
Stropní konstrukce 2. NP v levé části zázemí tělocvičny bude provedena z předpjatých panelů Spiroll. Osazení za pomoci autojeřábu, uložení min. 150 mm na maltové lože.

Úsek C3

Stropní konstrukci nářadovny tvoří ocelové zalomené rámy svařené ze dvou U-profilů. Rámy budou uzavřeny patním plechem a budou přivařeny k ocel. desce 250x300x8 mm přišroubované k věnci ocelovými kotvami do betonu M12/100 4ks. Ocelové rámy budou podporou pro dřevěný krov.

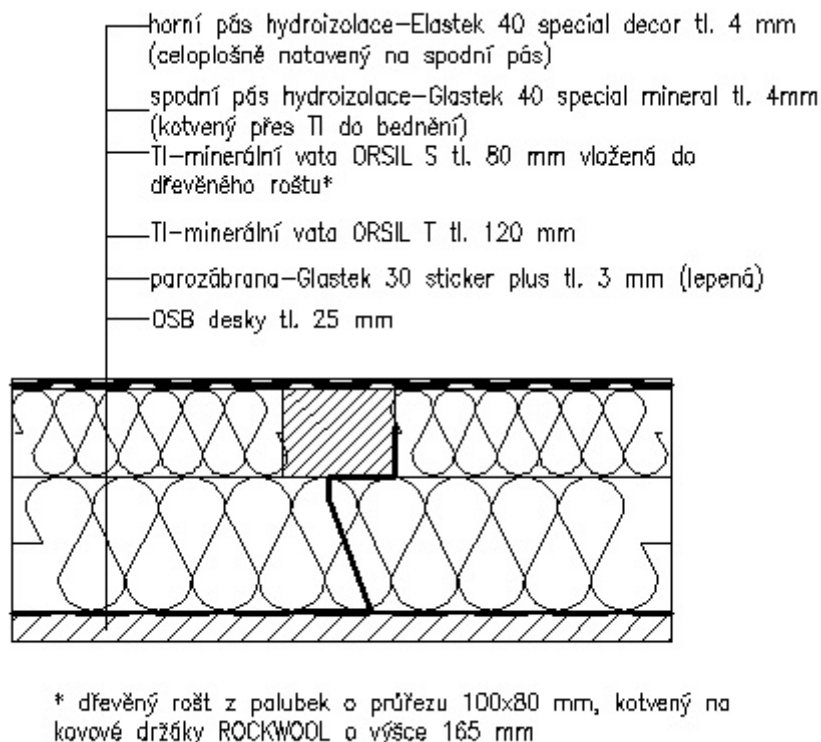
Stroje: autojeřáb

Pracovníci: 2 montážníci, 1 betonář, 4 pomocníci

5.11 Střešní konstrukce**Úsek C1**

Obr. 5 Skladba střešního pláště tělocvičny–návrh projektanta

Na obr. 5 je zobrazený návrh skladby střešního pláště dle projektanta. Tato skladba je částečně pozměněna a znázorněna na obr. 6 jako možné variantní řešení.



Obr. 6 Schéma upravené skladby střešního pláště

Nosná konstrukce střechy je tvořena z obloukových dřevěných lepených vazníků, ke kterým jsou kolmo přišroubované dřevěné ztužidla a krokve. Ke krokvím jsou přibíty OSB desky tl. 25 mm. Jako parozábrana je navržen asfaltový pás tl. 3 mm (glastek 30 sticker plus), který bude lepený k deskám. Poté bude zhotoven pomocný dřevěný rošt z latí o průřezu 100x80 mm, který bude upevněn na kovových držácích. Mezi rošt bude volně položena tepelná izolace z minerální plsti (Orsil T) o tl. 120 mm. V další vrstvě bude uložena tepelná izolace (Orsil S) o tl. 80 mm. Je potřeba dodržovat překrytí spoju jednotlivých tepelných izolací nad sebou. Na horní vrstvu tepelné izolace je možné rovnou pokládat asfaltový pás tl. 4 mm (Glastek 40 special mineral), který tvoří spodní vrstvu hydroizolace a bude kotven přes tepelnou izolaci do OSB desek a do dřevěného roštu. Horní hydroizolační vrstvu bude tvořit asfaltový pás s hrubozrnným posypem tl. 4 mm (Elastek 40 special decor), který bude celoplošně nataven na spodní pás.

Úsek C2

V 2. NP bude provedena jednoplášťová střecha (sklon 2°) na tvrdém podkladu nebo na dřevěném krovu. Samotná skladba střešního pláště popsána viz úsek C1. Jediný rozdíl bude v nepřítomnosti pomocného dřevěného roštu s kovovými držáky, který není potřeba.

Úsek C3

Plochá střecha na tvrdém podkladu (sklon 2°)

Na stropní konstrukci z ŽB panelu provedeme spádovou vrstvu z lehčeného betonu uzavřenou 30 mm cementového potěru. Parozábrana z modifikovaného asfaltového pásu se skleněnou tkaninou bude celoplošně přilepena k podkladní spádové vrstvě (Glastek sticker 30 plus). Tepelná izolace bude ve dvou vrstvách tl. 100 mm překryta ve spojích a kotvena přes další vrstvy do betonového podkladu. Na podkladní modifikovaný asfaltový pás bude celoplošně natavena vrchní hydroizolační vrstva. Střešní povlakovou krytinu bude tvořit modifikovaný asfaltový pás s polyesterovou rohoží s posypem tl. 4 mm (Elastek 40 special mineral)

Šikmá střecha (sklon 25°)

Nejprve bude zhotoven dřevěný krov. Pozednice 140x120 mm bude kotvena přivařenou pásovinou 100x5/120 mm, která bude zabetonována do věnce + svorník $\varnothing 12/200$ mm. Druhá pozednice bude kotvena ke zdivu pomocí L50x50x5/600 + svorníků $\varnothing 12/200$ mm. Vaznice 160x180 mm bude uložena na ocelové rámy a přikotvena stejně k věnci jako pozednice. Krokve 100x160 mm budou uloženy kolmo na pozednice v osové vzdálenosti 900 mm. Kleštiny 2x60x160 mm budou spojené svorníkem $\varnothing 12/300$ mm.

V požárně nebezpečném prostoru bude provedeno bednění z cementotřískových desek tl. 25 mm dle výkresové dokumentace. Ve zbytku budou na krokve přikotveny OSB desky tl. 25 mm. Na bednění bude provedena pojistná izolace JUTADACH 115g/m². Na pojistnou izolaci se přikotví kontralatě 50x50 mm a zajistí se odvětrávaná vzduchová mezera tl. 50 mm. A na kontralatě se přikotví latě 50x30 mm po vzdálenosti 370 mm. Krytina ICOPAL – DECRA, která je použita na stávajícím objektu školní budovy. Jedná se o plechovou profilovanou skládanou krytinu.

V obytném podkroví se vloží minerální tepelná izolace tl. 160 mm mezi krokve a tepelná izolace tl. 60 mm pod krokve mezi laťování. Izolace bude zajištěna pozinkovaným drátem. Poté se připevní parotěsná izolace (jutafol reflex) a spoje se opatří spojovací páskou, aby vrstva plnila svoji funkci.

Úsek C4, částečně C2

V 1. NP nad spojovací chodbou a částečně nad zázemím tělocvičny bude zhotoven dřevěný krov. Na pozednice a vaznice o rozměrech 120x140 mm budou připevněny krokve o průřezu 100x160 mm v osové vzdálenosti cca 900 mm. Střešní plášť ve sklonu 25°. Na krokve bude položena pojistná izolace Jutadach, na kterou se přibijí latě a kontralaty a na závěr přikotví krytina ICOPAL-DECRA. Poté bude zevnitř vložena minerální tepelná izolace tl. 160 mm mezi krokve a pod krokve mezi laťování minerální tepelná izolace tl. 60 mm. Izolace bude stabilizovaná pozinkovaným drátem. Na laťování se přikotví parozábrana (Jutafol reflex) a spoje se přelepí spojovací páskou. Dále bude upevněný rošt pro podhled.

Stroje: autojeřáb, zvedací mechanismus pro dopravu materiálu, hořák s propanbutanovou lahví

Pracovníci: pro střešní plášť – 4 pokrývači, 4 izolatéři, 2 pomocníci; pro krov – 4 tesaři, 4 pomocníci

5.12 Podkladní vrstva podlah

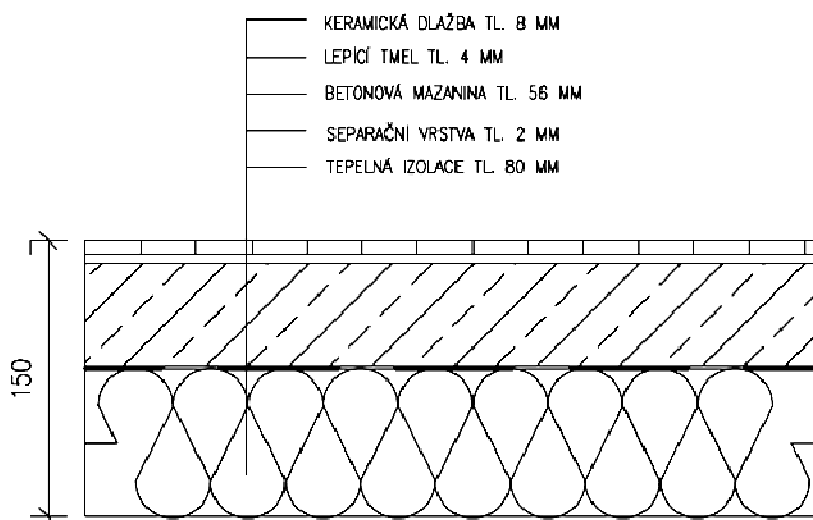
Před provedením vnitřních omítek a příček se provede podkladní vrstva podlah, a to v zázemí tělocvičny a spojovací chodbě, kde bude použita jako nášlapná vrstva keramická dlažba a PVC.

Nášlapné vrstvy z keramické dlažby a PVC budou provedeny po provedení vnitřních omítek a jsou popsány v odstavci 3.10.18 *Nášlapná vrstva podlah* včetně provedení palubové podlahy v tělocvičně a nářadovně.

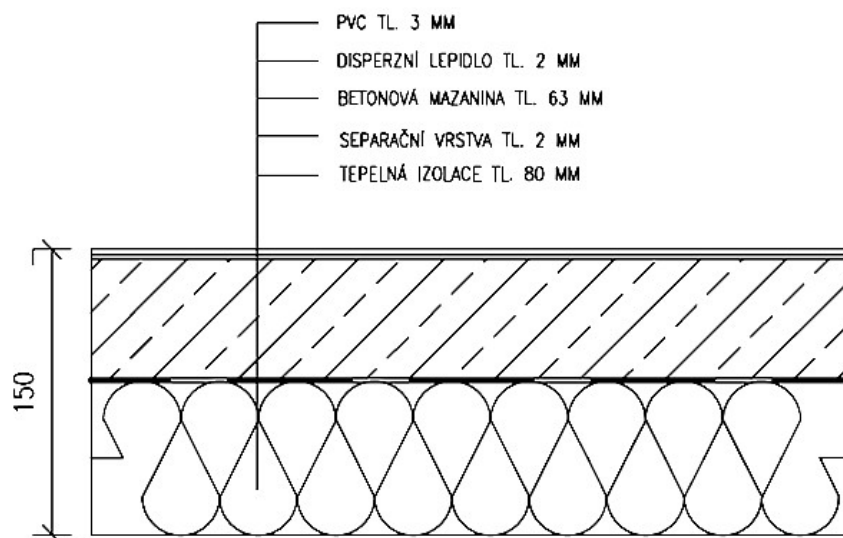
Úsek C2, C3 a částečně C1

V zázemí tělocvičny, spojovací chodbě a v prostorách tělocvičny pod tribunou (1. NP) je skladba podlahy navržena v tl. 150 mm s nášlapnou vrstvou PVC a keramickou dlažbou. Na zhotovený podkladní beton musí být položena protiradonová hydroizolace popsaná v předchozím odstavci 3.10.4 *Hydroizolace spodní stavby*. Po provedení zkoušek těsnosti můžeme provádět práce na podlahách. Na hydroizolaci pokládáme tepelnou izolaci tl. 80 mm. Poté dáme separační vrstvu, na kterou se provede betonová mazanina o tloušťce požadované pro danou nášlapnou vrstvu (od 56–63 mm). Použitá bude betonová směs C16/20 a kari-sít' 4/100/100. Je potřeba dodržet min. krytí 20 mm.

Budou osazeny vodící prvky. Stahování a rovinnost podkladu zajistíme hladítky. Podlaha je dilatována od stěn a v ploše cca co 3 m.

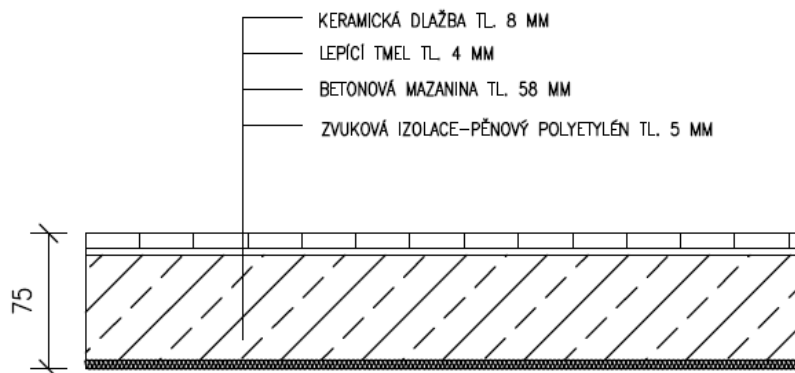


Obr. 7 Skladba podlahy 1. NP s keramickou dlažbou

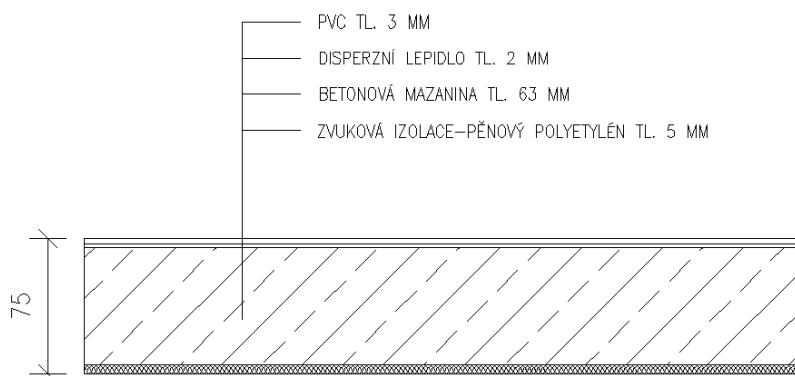


Obr. 8 Skladba podlahy 1. NP s PVC

V 2. NP zázemí tělocvičny je skladba podlahy navržena v **tl. 75 mm**. Zvuková izolace tl. 5 mm z pěnového polyethylénu a betonová mazanina v tl. 58–65 mm.



Obr. 9 Skladba podlahy 2. NP s keramickou dlažbou



Obr. 10 Skladba podlahy 2. NP s PVC

Úsek C1 a C3

Celková skladba podlahy v tělocvičně a nářadovně je navržena v tl. **200 mm** s nášlapnou vrstvou z palubek na dvojitém dřevěném roštu. Po položení protiradonové hydroizolace bude provedena betonová mazanina (C16/20) v tl. 68 mm s kari-sítí 4/100/100 mm (krytí 20 mm).

Stroje: domíchávač s čerpadlem, vibrační lišta

Pracovníci: 2 betonáři, 1 železář, 2 pomocníci

5.13 Nenosné příčky

Příčky tl. 100 a 150 mm budou provedeny z pórobetonového zdiva (Ytong). V každé třetí řadě budou vloženy ocelové pásy pro napojení příček. Příčky budou provedeny po zhotovení podkladních vrstev podlah v místě pokládky PVC a keramické dlažby. Na maltové lože budou kladeny tvárnice. Je potřeba dodržovat vazbu zdiva. U stropu

vyplníme pružným tmelem. **Při zdění příček musí být osazené ocelové zárubně dveří!** Je potřeba zajistit zárubeň proti vybočení. Příčka se vyzdívá postupně z obou stran. Styčná spára zdiva a rubu zárubně se vyplní maltou.

Stroje: míchačka na maltu

Pracovníci: 2 zedníci, 4 pomocníci

5.14 Osazení oken a vnějších dveří

Okna jsou navržena plastová s izolačním dvojsklem. Vstupní dveře jsou navrženy z eloxovaného hliníku a zaskleny bezpečnostním izolačním dvojsklem. Vnitřní prosklená stěna s dvoukřídlymi dveřmi bude zasklena jednoduchým bezpečnostním sklem. Vstupní dveře a dveře na chodbách je třeba řešit jako bezbariérové. Veškeré vnitřní dveře budou dřevěné s ocelovými zárubněmi. Ocelové zárubně musí být osazený v průběhu zdění. Osazení oken a vnějších dveří musí být před omítáním vnitřních omítek.

Propojení se školou bude zajištěno spojovací chodbou, kde do přichystaného otvoru ve stávající školní budově budou osazený dveře z eloxovaného hliníku. Otvor bude vybourán před plánovaným osazením dveří v době kdy nebude probíhat školní výuka!

Pracovníci: 4 pomocníci

5.15 Vnitřní omítky

Vnitřní omítky před provedením nášlapných vrstev podlah. V této fázi musí být osazený okna i venkovní dveře (aby byl uzavřen obvodový plášť). Z velké části bude použita štuková omítka tl. min. 3 mm na vápenocementovém jádru tl. 20 mm. Po vyschnutí omítek můžeme použít malbu na vápenné bázi (odolnější proti vzniku plísní). Po vymalování barevným nátěrem osadíme do zárubně vnitřní dřevěné dveře. Při omítání nesmí klesnout teplota prostředí a podkladu pod +5 °C.

Prvně se omítá strop a potom stěny od spodu směrem ke stropu. Před začátkem omítání je třeba mít očištěný podklad a osazené omítací profily z pozinkované oceli. Poté bude celoplošně nanesen podkladní nástřik, který slouží jako podkladní můstek pro omítky. Jádrová omítka se nanese v tl. 20 mm omítacím strojem a stáhne nahrubo hladítkem. Po vyzrání se nanese štuková omítka min. tl. 3 mm. Na vyzrálý a vyhlazený povrch se aplikuje malba. V místě použití obkladů se vrstva štukové omítky vynechá a je aplikována minerální stěrka proti odstříkující vodě v tl. min. 1 mm. Minerální stěrka je

použita mimo sprchy v umývárkách a na WC ve 2. NP do výšky 100 mm nad podlahu. Je důležité mezi jednotlivými vrstvami dodržet technologické přestávky!

Stroje: míchání omítkové směsi

Pracovníci: 4 omítkáři, 2 pomocníci

5.16 Podhledové konstrukce

Podhledové konstrukce budou provedeny po zhotovení vnitřních omítek a nenosných příček. Jsou navrženy sádrokartonové desky tl. 12,5 mm osazené na kovovém roštu. Z důvodů požární bezpečnosti jsou také navrženy požárně odolné podhledy. Výškové osazení podle PD.

Umístění podhledového roštu si označíme pomocí značkovací šňůry na stěnách u stropů. Pak použijeme kovové UD profily, které přikotvíme šrouby ke stěnám po obvodu po vzdálenosti max. 80 cm. UD profily jsou podlepeny napojovacím těsněním pro lepší akustiku. Rozměříme si polohu stavěcích třmenů, které do betonového stropu kotvíme ocelovými hmoždinkami. Stavěcí třmeny, které jsou podlepeny napojovacím těsněním, rozmístíme na ploše stropu tak, aby tvořily pravidelnou síť, a připevníme nosné CD profily. Nasunutí montážního profilu CD do obvodových UD profilů kolmo k nosným CD profilům. Poloha montážních profilů bude zafixována křížovou spojkou. Na rošt bude vložena parozábrana. Ke kovovému roštu budou připevněny desky v jedné vrstvě tl. 12,5 mm.

V místnostech s větší vlhkostí jsou použity vhodné sádrokartonové desky. Desky k roštu přišroubovány. Po zhotovení podhledu zatmelíme spoje a po zavadnutí použijeme skelnou pásku a znovu přetmelíme. Na závěr provedeme celoplošné tmelení kvůli vodorovnosti podhledu.

Stroje: vrtačka, zvedací montážní plošina

Pracovníci: 2 sádrokartonáři, 2 pomocníci

5.17 Obklady

Keramický obklad

Ve sprchách, v úklidové místnosti a WC budou provedeny keramické obklady do výšek uvedených ve výkresové dokumentaci. Keramický obklad se lepí lepidlem do nahrubo stáhnuté nezahlazené jádrové vápenocementové omítky opatřené voděodolnou stěrkou. Korekce obkladu podle druhu použitého lepidla (např. lepidlo Baumit Baumacol basic

korekce ještě do 5 minut). Obklad bude proveden před nášlapnou vrstvou podlah!
Postup provádění keramického obkladu od podlahy směrem nahoru.

Dřevěný obklad

V úseku C1 a C3 je navržen po celém obvodě pružný nehořlavý obklad do výšky 2,02 m. Jako obklad jsou použity palubky na pero drážku. Palubky se upevňují na latě tl. 25 mm, které jsou pevně zakotveny do zdiva. Latě jsou umístěny od sebe po vzdálenosti 500 mm (pro lepší orientaci nahoře, dole a ve středu umístěných palubek). Je důležité zachovat provětrávání z prostoru za obkladem, proto se vyříznou v latích trojúhelníkové zářezy (cca po 500 mm). Palubky připevníme hřebíky a postupně zarážíme do drážky. Dolní konec palubek opatříme podlahovou lištou a horní krycí lištou.

Pracovníci: 2 obkladači, 2 pomocníci

5.18 Nášlapná vrstva podlah

Nášlapná vrstva podlah bude provedena po provedení vnitřních omítek a obkladů.

Keramická dlažba

Nášlapná vrstva podlah z protiskluzové keramické dlažby bude provedena ve sprchách, WC, úklidové místnosti a technologických místnostech, schodišti a chodbách. Pomocí zubové stěrky se nanese vrstva lepícího tmelu tl. 4 mm. Do lepidla klademe dlaždice. Pro správnou šířku spár použijeme plastové křížky. Po 24 hod. se mohou odstranit plastové křížky a nanáší se spárovací hmota gumovým hladítkem. Po dostatečném zaschnutí hmoty nahrubo očistíme dlaždice.

PVC

V šatnách, kabinetech, ošetřovně, pokladně a hlasatelně je navržena nášlapná vrstva z PVC. Nejprve se podklad zbaví nečistot a ostrých hrotů. PVC pásy musí být předem rozvinuty, nařezány a stabilizovány. Pak se pásy odnesou a může dojít k nanesení disperzního lepidla v šířce pásu s 3 cm přesahem. Lepidlo necháme zavadnout a poté se kladou pásy na sraz a zaválečkují se. PVC nesmí být min. 24 hod zatěžováno. Na spáry se aplikuje svařovací šňůra, která je nahřívána horkým vzduchem.

Palubová podlaha

Podlaha bude zhotovená po provedení vnitřních omítek. Palubová podlaha v tělocvičně a nářadovně je provedena na dvojité pružný dřevěný rošt s vloženou tepelnou izolací tl. 80 mm.

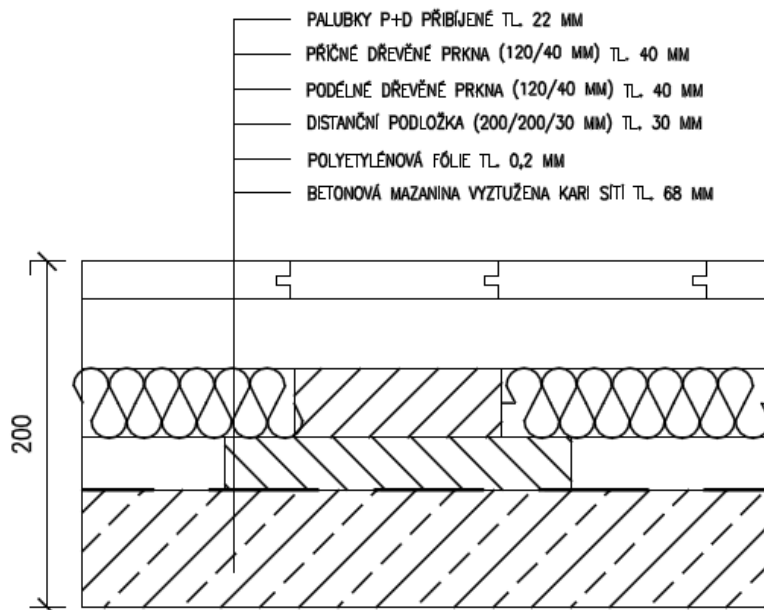
Podklad musí být rovný, suchý a dostatečně pevný. Na betonovou mazaninu se položí polyetylenová fólie tl. 0,2 mm, která slouží, jako zábrana proti zbytkové vlhkosti. Pokládá se v pasech s překrytím 300 mm a překrytí se přelepí lepící páskou. Na okraji se fólie ohne a vyvede do výšky, po provedení soklových lišt se ořízne. Dvojitý dřevěný rošt je uložený na distančních podložkách (prokladky 200x200x30 mm). Dřevěný rošt z prken o průřezu 120x40 mm. Prkna jsou kladena v podélném směru v osové vzdálenosti 800 mm, poté v příčném směru v osové vzdálenosti 800 mm. Mezi rošt je uložena tepelná izolace tl. 80 mm.

Je potřeba zajistit aklimatizaci materiálu 48 hod před pokládkou palubek (teplota musí být vyšší jak 17 °C, vlhkost vzduchu 50–65 %). Palubky ze smrkového dřeva jsou kladeny na pero drážku a přibíjeny k roštu (použití příchytěk do drážky a přibití hřebíky pod úhlem 45°). Překrytí palubek min. 300 mm. Důležité zajistit distanční vzdálenost od stěny min. 15 mm za pomoci klínků. Drážky mezi palubkami se nesmí lepit! Dřevo je objemově nestálý materiál a díky změnám vlhkosti může dojít k rozšiřování, proto je nutné zachovat spárování.

Povrchová úprava je prováděná po montáži palubek. Po pokládce palubek se podlaha přebrousí v případě nerovností podlahovou brusku. Na důkladně očištěný a přebroušený povrch je možné nanést základní lak (např. Bona Sportive Primer), který nanášíme za pomoci válečku s prodlouženou tyčí. Minimální teplota při aplikaci laku je 13 °C! Základní lak nanášíme systematicky a rovnoměrně od okrajů směrem k východu z místnosti kolmo na vlákna dřeva. Poté rozetřeme po směru vláken. Tento postup opakujeme na celou plochu podlahy. Poté necháme 2–3 hod povrch schnout (teplota prostředí 20 °C a 60% relativní vlhkosti vzduchu) a poté lehce přebrousíme. Na základní lak se provede značení čar a hracích ploch dle požadavků pro tělocvičnu barvou pro sportovní podlahy (např. Bona Sportive Paint). Je rychleschnoucí a stačí nanést jednu vrstvu. Čáry je možné přelakovat po 1–2 hod po zaschnutí. Pro obrysy čar se použije lajnovací páska. Vrchní lak (např. Bona Sportive Finish) se nanáší širokým válečkem stejným způsobem jako základní lak. Po podlaze je možné chodit po 8 hod. Plné zatížení po vytvrdnutí laku po 7 dnech.

Stroje: bruska na podlahu, vrtačka, horkovzdušná pistole

Pracovníci: 4 podlaháři, 2 pomocníci



Obr. 11 Skladba palubové podlahy

5.19 Fasáda

Fasádní práce mohou začít po dokončení vyzdění obvodových konstrukcí a osazení oken a vnějších dveří.

Fasádní omítka z tenkovrstvé silikonové omítky tl. 3 mm bude provedena na armovací vrstvě, která je vyztužená sklotextilní síťovinou nataženou na vápenocementové jádrové omítce tl. 20 mm.

V místě zateplení sloupů, ztužidel a věnců se vápenocementová jádrová omítka vynechá a provede se pouze dvojitá armovací vrstva.

Do výšky 2,5 m nad terénem bude použita zesílená síťovina. Na zateplení ostění, nadpraží a parapetů u všech okenních a dveřních otvorů budou použity fasádní desky z minerálních vláken tl. 30–40 mm.

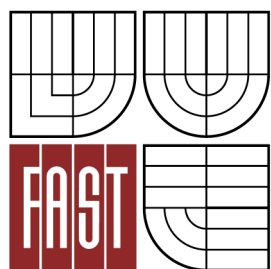
Venkovní dřevěný obklad v části fasády je navržen z vodorovných profilovaných lamel ze severského smrku opatřen fungicidním a lazurovaným lakem. Zdivo pod obkladem musí být opatřeno ochranou proti srážkové vodě (vodoodpudivý nátěr). Obklad bude uchycen na svislé latě, které budou přikotveny do zdiva.

Stroje: vrtačka, vrátek

Pracovníci: 4 zedníci, 4 pomocníci



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

A3. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. PETRA LANGROVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2015

Obsah

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění,.....	53
b) odvodnění staveniště,	56
c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu,.....	56
d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky,.....	56
e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin,	57
f) maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé),.....	57
g) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace,.....	57
h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin,.....	58
i) ochrana životního prostředí při výstavbě,.....	59
j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci dle jiných právních předpisů,	59
k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb,	60
l) zásady pro dopravní inženýrská opatření,	60
m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.),	61
n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.	61

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění,

Potřeba vody a elektřiny bude zajištěna ze stávajících inženýrských sítí objektu základní školy. Na odběrných místech budou umístěny měřiče, které budou zaznamenávat spotřebu médií. Materiál bude dovážen průběžně dle potřeby postupující výstavby.

Potřebné návrhy zdrojů energií jsou dimenzovány na max. počet pracovníků, kteří se budou vyskytovat ve stejnou dobu na staveništi.

Napojení na zdroje vody

Voda bude napojena na stávající vodovodní přípojku v severozápadní části stávajícího objektu základní školy.

Potřeba vody pro provádění hrubé stavby, omývání pracovního nářadí a napojení vody na staveništní buňky.

Tab. 1

Potřeba vody pro provozní účely	Množství	Střední norma (l)	Potřeba vody (l)	Potřeba vody l/den
Výroba betonové směsi	686,64m ³	250	171660	8583
Ošetřování betonu	686,64m ³	180	123595,2	3089,88
Výroba malty	120,7m ³	200	24140	482,8
Zdění z tvárnic	2276,5 m ²	250	569125	11382,5
Příčky	597,45m ²	20	11949	796,6
Omítky	3710,39m ²	20	74207,8	1301,89
celkem				25636,67

Tab. 2

Potřeba vody pro hygienické účely	Množství	Střední norma (l)	Potřeba vody (l)	Potřeba vody l/den
Hygienické účely	20 prac.	40	800	800
Sprcha	20 prac.	45	900	900
celkem				1700

Výpočet spotřeby vody:

$$Q_n = Q_a + Q_b = S_v \cdot k_n / t \cdot 3600 + P_p \cdot N_s \cdot k_n / t \cdot 3600 =$$

$$25636,67 \cdot 1,6/8 \cdot 3600 + 1700 \cdot 2,7/8 \cdot 3600$$

$$Q_n = 1,54 \text{ l/s}$$

Q_a množství vody pro provozní účely ($\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$)

Q_b množství vody hygienické účely ($\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$)

S_v spotřeba vody za den (l)

P_p počet pracovníků

N_s norma spotřeby vody na osobu a den

t čas, po který je voda odebírána (h)

k_n koeficient nerovnosti odběru (pro technologické provozy 1,6, pro sociálně hygienické potřeby 2,7)

Přibližný návrh světlosti vodovodního potrubí:

Tab. 3

Výpočtový průtok Q	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,7	7,0	11,6
Počet výtokových jednotek N	1	2	6	20	40	120	380	800	2110
D (")	½	¾	1	1 ¼	1 ½	2	2 ½	3	4
D (mm)	15	20	25	32	40	50	63	80	100

Celková spotřeba vody na provádění hrubé stavby je 1,54 l/s a bude navrženo potrubí DN 40.

Napojení na zdroje elektřiny

Elektrická energie bude odebírána pomocí staveništního rozvaděče 220V, který bude umístěn v blízkosti stávající HDS, umístěné na objektu stávající základní školy, a spojen kabelem. Staveništní rozvaděč bude opatřen elektroměrem pro kontrolu spotřeby energie. Bude chráněn, aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem. Rozvaděč

bude dále propojen kabelem s obytnými a sanitárními kontejnery, pro provoz míchacího centra a potřebných elektrických nářadí a strojů.

Stanovení maximálního příkonu spotřebičů pro hrubou stavbu:

Tab. 4

P1- Příkon elektromotorů			
Stavební stroje	Štítkový příkon kW	ks	kW
Stříhačka a ohýbačka beton. oceli Combi 36/42	4,0	1	4,0
Míchačka spádová MK- 180	0,8	2	1,6
Ponorný vibrátor Perles CMP	2,0	1	2
Vrtačka Narex EVP 13 H-2C	1,1	2	2,2
Horkovzdušná pistole MakitaHG551VK	1,8	1	1,8
Bruska na beton Bosch GBR 14 CA	1,4	2	2,8
Omítačka MASTER	5,5	1	5,5
Svařovací agregát inventar 140GC	3,2	1	3,2
Enar stahovací lišta QXE	0,1	3	0,3
Řezačka betonu Hilti 300	2,6	1	2,6
celkem			26,0

Tab. 5

P2- Vnitřní osvětlení			
Osvětlené prostory	Příkon pro osvětlení kW	ks	kW
Kancelář	0,192	1	0,192
Šatna	0,116	1	0,116
Sprcha a WC	0,036	1	0,036
Skladovací kontejner	-	2	-
celkem			0,344

Tab. 6

P3- Venkovní osvětlení			
Venkovní osvětlení	Příkon pro osvětlení kW/m ²	m ²	kW
osvětlení	0,01	2088	20,88
celkem			20,88

Nutný příkon elektrické energie:

$$S=1,1*\sqrt{[(0,5*P1 + 0,8*P2 + P3)^2 + (0,7*P1)^2]}$$

$$S=1,1*\sqrt{[(0,5*26 + 0,8*0,344 + 20,88)^2 + (0,7*26)^2]}$$

$$S= 42,6 \text{ kW}$$

Maximální příkon potřebný na provádění hrubé stavby je 42,6 kW.

b) odvodnění staveniště,

Základová jáma bude v hloubce cca 1 m, kde dle zjištěných měření by nemělo hrozit zatopení spodní vodou. Z toho důvodů není potřeba řešit odvodnění staveniště. V případě zatopení povrchovou vodou (srážková voda a voda znečištěná stavebními pracemi) bude voda svedena a odčerpána do kanalizační šachty. Míchací centrum bude napojeno na revizní šachtu kanalizace a odstraňovač ropných látek (zkratka ORL). Při umývání náradí bude odpadní voda svedena ke kanalizační šachtě.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu,

Napojení staveniště na stávající dopravní systém. Jako hlavní vjezd na staveniště bude využívána ulice Seifertova.

Voda a elektřina bude pro stavbu odebírána ze stávajících rozvodů základní školy z budovy A. Odběr vody a elektrické energie bude měřen podružným měřením. Připojení k těmto sítím si zajistí zhotovitel stavby. Způsob úhrady odběru bude dohodnut mezi zhotovitelem a majitelem těchto sítí.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky,

Provádění stavby nebude mít negativní vliv na okolní stavby a pozemky. Probíhající práce, u kterých může dojít ke zvýšení hluku, mohou rušit probíhající výuku žáků

stávající základní školy včetně rušení okolní zástavby rodinných domů. Tyto práce budou probíhat od 9:00–18:00.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin,

Pro minimalizaci prašnosti a hluku do okolí při výstavbě bude staveniště oplocené plnými plotovými dílci o výšce 2 m. V místě budované tělocvičny se nachází stávající malá tělocvična, která bude zbourána postupným rozebíráním a stavební suť odvezena na skládku. Pro omezení prašnosti při bouracích pracích bude stavební suť kropena. Před zahájením stavby dojde ke kácení označených stávajících vzrostlých stromů v místě umístěné tělocvičny. Zbylé stromy budou zachovány a opatřeny ochranným bedněním.

f) maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé),

Staveniště o celkové ploše 4240,5 m² bude oplocené po dobu výstavby plnými plotovými dílci o výšce 2 m. Celková délka oplocení 265 m. Pro vjezd a výjezd budou sloužit uzamykatelná vrata.

Bude potřeba dočasných záborů pro umístění autojeřábu podél ulice Janáčkovo náměstí z důvodů osazování stropních dílců a podél ulice Seifertova z důvodů vykládky materiálu (ŽB sloupy a ztužidla).

Dočasné zábory budou oznámeny písemně na příslušném úřadě a termín bude upřesněný nejpozději v den zahájení a budou obsahovat termín zahájení a ukončení užívání veřejného prostranství.

g) maximální produkována množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace,

Nakládání s odpadem se řídí zákonem č. 185/2001 Sb. O odpadech ve znění pozdějších předpisů. Vyprodukované odpady budou tříděny a ukládány do příslušných kontejnerů, které budou řádně označeny. Odpad bude odvážen na skládku do vzdálenosti max. 15 km nebo do sběrného dvora do vzdálenosti max. 2,5 km

Ozn. odpadů dle přílohy č. 1 vyhlášky 381/2001 Sb. ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb.

Katalogové číslo	Název odpadu	Kód odpadu	Způsob likvidace
15 01	<i>Obaly</i>		
15 01 01	Sběrný papír	O	Kontejner, sběrné suroviny
15 01 02	Obaly z plastů neznečištěné	O	Kontejner, spalovna
17 01	<i>Beton, cihly, tašky a keramika</i>		
17 01 02	Cihly	O	Skládka
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	O	Kontejner, skládka
17 02	<i>Dřevo, sklo, plasty</i>		
17 02 01	Dřevo	O	Kontejner, skládka
17 02 03	Plasty	O	Kontejner, spalovna
17 03	<i>Asfaltové směsi, dehet a výrobky z dehetu</i>		
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01	O	Spalovna
17 04	<i>Kovy (vč. jejich slitin)</i>		
17 04 07	Směsné kovy	O	Kontejner, směsné suroviny
17 06	<i>Izolační materiály a stavební materiály s obsahem azbestu</i>		
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 0 01 a 17 06 03	O	Kontejner, sběrné suroviny
17 09	<i>Jiné stavební a demoliční odpady</i>		
17 09 03	Jiné stavební a demoliční odpady, včetně směsných stavebních a demoličních odpadů	N	Kontejner, skládka, spalovna
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	O	Kontejner, skládka, spalovna
20 03	<i>Ostatní komunální odpad</i>		
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Kontejner, skládka

h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin,

Zemní práce budou probíhat při výkopu základových konstrukcí nové tělocvičny včetně chystaných přeložek kanalizace, přípojky NN a telekomunikací a nových přípojek plynovodu NTL a dešťové přípojky. Přebytková zemina ze základové jámy bude odvezena na skládku. Vykopaná zemina přípojek a přeložek bude použita ke zpětnému zasypání. Ornice, která bude sejmuta v tl. 200 mm, bude uložena na deponii v areálu

školy a později použita k ohumusení při sadových úpravách. Jedná se o cca 230 m³, zbylá ornice bude odvezena na požadavek investora k jinému užití (360 m³). Odvoz zeminy na skládku do vzdálenosti max. 15 km.

i) ochrana životního prostředí při výstavbě,

Budou dodržovány potřebná opatření a postup výstavby tak, aby nedošlo ke znečištění životního prostředí. Nakládání s odpadem se řídí zákonem č. 185/2001 Sb. O odpadech. Stavební odpad bude tříděn do předem připravených kontejnerů a dle potřeby odvážen na skládku do vzdálenosti max. 15 km.

Dopad stavebních úprav na životní prostředí bude minimální. Budou splněny požadavky na ekologii stavby vhodností výběru použitého materiálu. Prašnost vznikající při bouracích pracích a vyzdívání bude zmírněna vhodným prováděním daných činností. Ochrana povrchových a podzemních vod před znečištěním od pracovních strojů a betonových směsí (ORL). Bude zajištěna údržba strojů. Na staveništi se vyskytuje chráněná zeleň, která bude opatřena ochranným bedněním po dobu celé výstavby.

Stavební stroje a auta budou očištěna před výjezdem ze staveniště. V případě znečištění místní komunikace zhotovitel zajistí její vyčištění.

j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci dle jiných právních předpisů,

Řídí se zákonem č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a nařízením vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Nařízením vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.

Každá osoba pohybující se na staveništi je povinna dodržovat dané bezpečnostní předpisy, s kterými bude předem seznámena. Pracovníci jsou povinni na pracovišti nosit ochrannou přilbu, pracovní oděv, reflexní vestu a pracovní obuv. Musí vykonávat práci ve své kvalifikaci, popřípadě pomocní pracovníci budou řádně proškoleni. Každá osoba

před vstupem na staveniště musí projít školením BOZP nebo vstup umožněn osobám pouze za doprovodu odpovědné osoby.

Potřeba koordinátora BOZP bude zajištěna investorem na základě subdodavatelských subjektů na stavbě. Jelikož se na stavbě kromě generálního zhotovitele budou podílet také jeho subdodavatelé, je potřeba koordinátora BOZP na stavbě. Počet koordinátorů BOZP na stavbě je ovlivněn délkou stavby (500 dní na 1 osobu). Na stavbě bude přítomen jeden koordinátor BOZP, kterého si určí sám investor.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na staveništi podrobněji popsána v kapitole **BOZP**

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb,

Při výstavbě nebudou využity stávající objekty, které by vyžadovaly úpravy pro bezbariérový přístup. Nová tělocvična je navržena jako bezbariérová.

Staveniště bude řádně a viditelně označeno za pomoci výstražných tabulek se zákazem vstupu nepovolaným osobám, označením vjezdu na staveniště, výjezdu ze staveniště. Podél staveniště bude upraveno dopravní značení kvůli staveništnímu provozu.

Pro pohyb osob s omezenou schopností a orientace budou v místech potřeby přechodu z chodníku na komunikace provedeny zešíkmené nájezdy a vodící lišty. Značení pro chodce pro přechod na vedlejší chodník podél ulice Seifertova v místě staveniště.

l) zásady pro dopravní inženýrská opatření,

Vjezd na staveniště je řešen z ulice Seifertova. Bude doplněno dopravní značení o probíhající stavbě včetně značek uzpůsobení jízdy. V případě dočasného záboru bude pověřen pracovník stavby usměrňovat průjezd aut v jednom pruhu.

Po dobu provádění skeletové konstrukce bude proveden částečný zábor ulice Seifertova kvůli vykládce materiálu, a z obou stran bude zřízeno mobilní ohrazení. Bude umístěno upozornění se zúžením vozovky z jedné strany se značením přednosti v jízdě. V případě nutnosti bude zajištěna řízená doprava dodavatelem stavby.

Pro příjezd autojeřábu bude zajištěna řízená doprava při najíždění na staveniště, aby nebyla ohrožena bezpečnost vozidel vyskytujících se na komunikaci. Rameno jeřábu

nesmí zasahovat do prostoru mimo vyznačené zařízení staveniště a nad staveništní buňky a staveništní komunikaci (zakresleno ve výkrese zařízení staveniště).

m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.),

Stavba vyžaduje speciální podmínky pro provádění stavby za provozu. Jedná se o přístavbu tělocvičny ke stávající školní budově, kdy v době výstavby bude probíhat výuka žáků základní školy. Je důležité dbát na zvýšenou opatrnost při pohybu kolem staveniště. Vchod do budovy A bude po dobu výstavby uzavřen, žáci budou využívat vstup do školy z budovy B, která je vzdálená od staveniště.

n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.

- Příprava území – kácení, ochrana stávajících stromů, shrnutí ornice (SO01)
- Zařízení staveniště včetně oplocení, dopravní značení
- Demolice stávající malé tělocvičny (SO02)
- provedení zemních prací nové tělocvičny
- provedení přeložky stávající kanalizace DN 300 (SO04)
- provedení přeložky stávající telekomunikační přípojky (SO05)
- provedení přeložky zemního kabelu NN (SO07)
- provedení dešťové kanalizace a vsakovací galerie (SO06)
- provedení základů nové tělocvičny
- provedení hrubé stavby tělocvičny
- provedení zastřešení
- osazení výplní otvorů
- provedení rozvodů vnitřních instalací (elektro, VZT, zdravotnické, ústředního vytápění)
- provedení vnitřních omítek
- provedení podlah, osazení vnitřních dveří
- provedení fasády
- zpevněné plochy a sadové úpravy (SO09)

Podrobnější postup prací objektu SO03 v příloze **Podrobný časový plán**

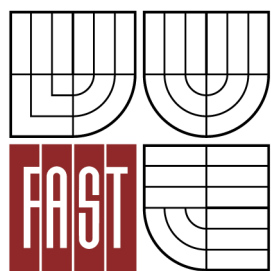
Dohodnutá lhůta výstavby: 18 měsíců

Zahájení stavby: březen 2016

Dokončení stavby: září 2017



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

A4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ SKELETOVÉ KONSTRUKCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. PETRA LANGROVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2015

Obsah

1	Obecné informace.....	65
2	Materiály	65
2.1	Materiály	65
2.2	Doprava.....	69
2.3	Skladování.....	69
3	Převzetí pracoviště	70
4	Pracovní podmínky	70
5	Personální obsazení.....	72
6	Stroje a pracovní pomůcky	72
7	Pracovní postup.....	74
8	Jakost, kontrola a zkoušení.....	75
9	Bezpečnost a ochrana zdraví	76
10	Ekologie	77
11	Literatura, podklady a zdroje.....	78
12	Přílohy	78

1 OBECNÉ INFORMACE

1.1 O stavbě

Vlastní hala tělocvičny je navržena kombinací montovaného ŽB skeletu a obloukových dřevěných lepených vazníků. Přílehlá nářadovna, zázemí tělocvičny a spojovací chodba včetně obvodového pláště haly tělocvičny je navržena nosná konstrukce zděná z keramických izolačních tvárnic. Základy jsou tvořené kombinací prefabrikátových ŽB patek a monolitických ŽB pasů. Celková zastavěná plocha 2053 m² a obestavěný prostor 25 000 m³.

1.2 O činnosti

Tato část je zaměřena na montáž skeletové konstrukce tělocvičny -osazení ŽB sloupů a ŽB ztužidel. Sloupy kruhového průřezu s konzolami a ztužidla obdélníkového průřezu budou vyrobené dle projektové dokumentace (výrobce Prefa Brno a.s.).

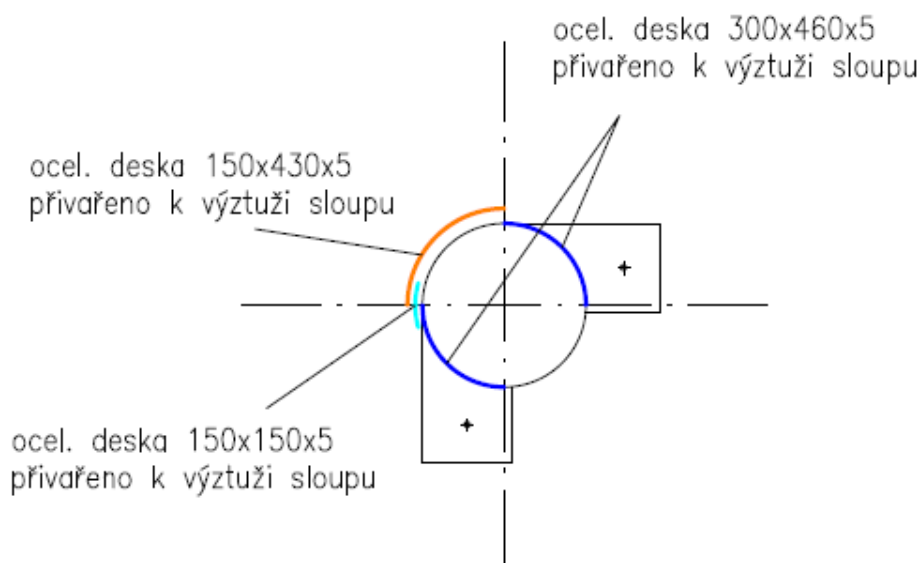
2 MATERIÁLY

2.1 Materiály

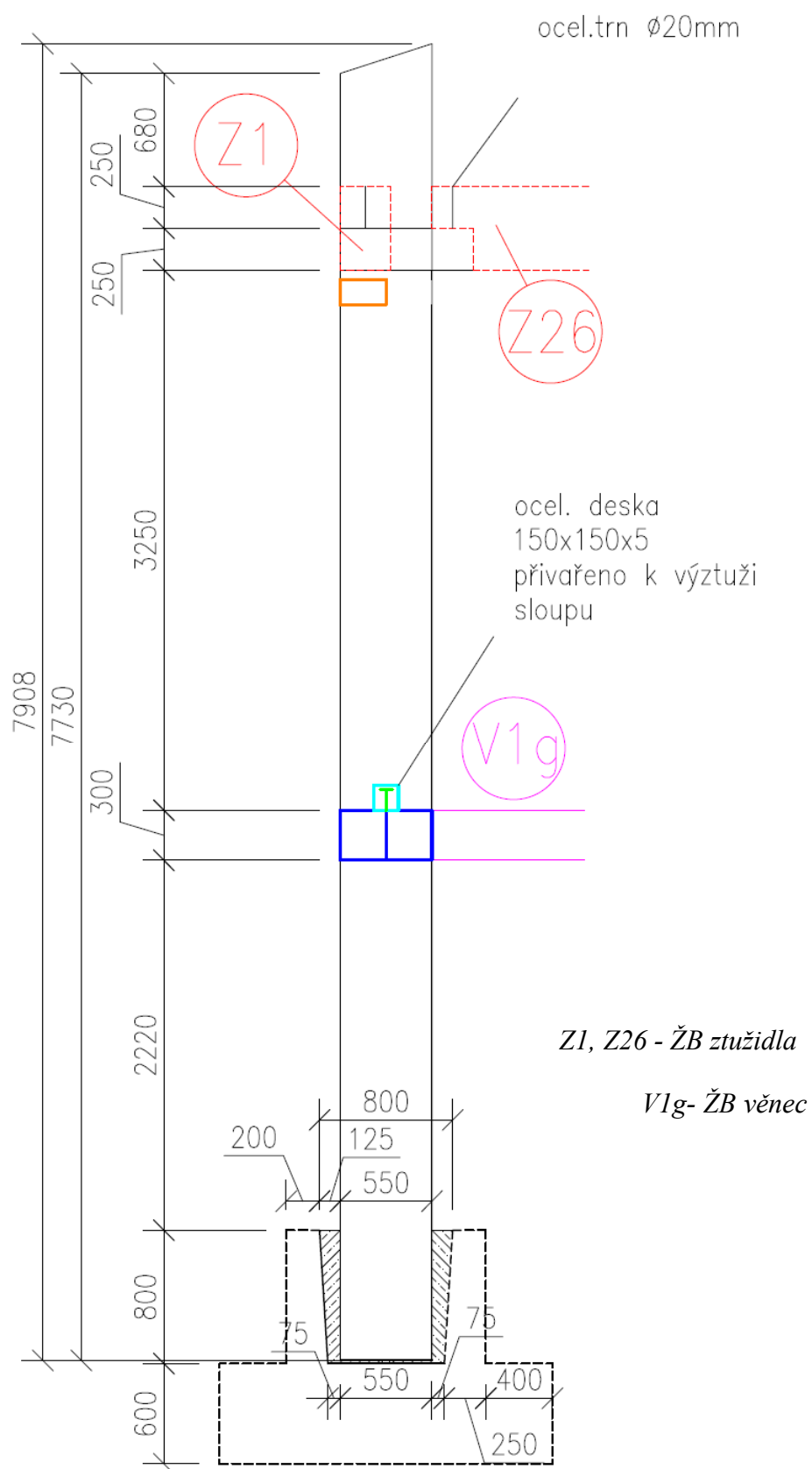
<i>ŽB sloupy ø 550 mm</i>			
Prvek	Rozměry h (mm)	Ks	Hmotnost (t)
S1	7 908	1	4,82
S2	7 175	1	4,37
S3	7 775	1	4,73
S4	8 135	1	4,95
S5	8 260	1	5,0
S6	8 135	1	4,95
S7	7 775	1	4,73
S8	7 175	1	4,37
S9	7 908	1	4,82
S10	9 379	1	5,71
S11	10 014	1	6,1
S12	9 905	1	6,03
S13	8 987	1	5,47
S14	7 908	1	4,82
S15	7 175	1	4,37
S16	7 775	1	4,73
S17	8 135	1	4,95
S18	8 260	1	5,0
S19	9 135	1	5,53
S20	8 775	1	5,34
S21	8 175	1	4,98

S22	8 908	1	5,42
S23	9 987	1	5,47
S24	9 905	1	6,03
S25	10 014	1	6,1
S26	9 379	1	5,71

ŽB ztužidla			
Prvek	Rozměry š/v/d (mm)	Ks	Hmotnost 1 ks (t)
Z1,Z8	300/500/5075	2	1,9
Z2,Z3,Z4,Z5,Z6,Z7	300/500/5250	6	1,97
Z15,Z16,Z17,Z18,Z19,Z20	300/500/5250	6	1,97
Z9,Z26	300/500/5475	2	2,05
Z10,Z11,Z24,Z25	300/500/5450	4	2,04
Z12,Z23	300/500/5625	2	2,11
Z13,Z22	300/500/3475	2	1,3
Z14	300/500/5075	1	1,9
Z21	300/500/5075	1	1,9



Obr. Schéma řezu sloupem S1



Obr. Schéma ŽB sloupu S1

Zálivková malta- výpočet objemu zálivky

Potřebné množství zálivkové hmoty vypočteme z objemu kalichu a odečtením objemu paty patky.

V_1 ...objem kalichu ve tvaru převráceného komolého jehlanu

V_2 ...objem paty patky ve tvaru válce

V ... objem zálivkové hmoty v 1 patce

V_c ... objem zálivkové hmoty ve všech patkách

a_1 ...délka delší strany vnitřní hrany kalichu

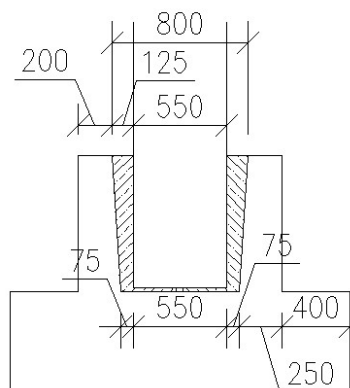
a_2 ...délka kratší strany vnitřní hrany kalichu

v_k ...výška kalichu

v_p ...výška paty sloupu

r ... průměr sloupu

n ... počet patek



$$V_1 = \frac{1}{3} \times v_k \times (a_1^2 + a_1 \times a_2 + a_2^2)$$

$$V_1 = \frac{1}{3} \times 0,8 \times (0,8^2 + 0,8 \times 0,7 + 0,7^2) = 0,451 \text{ m}^3$$

$$V_2 = \pi \times r^2 \times v_p$$

$$V_2 = \pi \times (0,55/2)^2 \times 0,78 = 0,185 \text{ m}^3$$

$$V = V_1 - V_2 = 0,451 - 0,185 = 0,266 \text{ m}^3 \dots \text{objem zálivkové malty v 1 patce}$$

$$V_c = V \times n = 0,266 \times 26 = 6,916 \text{ m}^3 \dots \text{objem zálivkové malty ve 26 patkách}$$

Ztratné včetně stykování sloupů a ztužidel:

$$6,916 \times 1,15 = 7,953 \text{ m}^3$$

Baumit Fillbeton- expanzní cementová směs pro zálivky ŽB konstrukcí, pevnost po 28 dnech >25 MPa, suchá směs v papírovém obalu

1 pytel 25 kg, 54 pytlů = 1 paleta

Spotřeba a mísicí poměr:

1,9 kg suché směsi odpovídá 1 litru malty

1 pytel (25 kg) odpovídá 13,2 litrů maltové směsi

	<i>1 pytel suché směsi</i>	<i>Potřeba celkem</i>
Baumit záливková malta	1 pytel/25 kg	605 pytlů /15 125 kg
Záměsová voda	5,0-5,5 litrů	3 328 litrů

2.2 Doprava

2.2.1 Doprava na stavbu

Doprava ŽB prvků bude zajištěna nákladním autem s návěsem po domluvě přímo od výrobce (Prefa Brno a.s.). Prvky musí být převáženy v poloze, ve které budou osazovány kromě ŽB sloupů, které jsou převáženy naležato. Délka ložné plochy musí odpovídat minimálně délce nejdelšího prvku. Je zakázáno, aby prvek vyčníval přes ložnou plochu návěsu. Prvky musí být přepravované max. ve dvou vrstvách a symetricky uloženy. Musí být zajištěny proti posunu. Proklady musí být pod sebou ve vzdálenosti max. 600 mm od okraje. Uložené prvky nesmí přesáhnout max. nosnost návěsu!

Zálivková suchá směs bude dovezená v pytlích Avii s valníkem a hydraulickou rukou, kterou vlastní prováděcí firma. Auto nesmí být přetěžované! Pytle budou na paletách obalené ochrannou fólií. Náklad bude krytý plachtou.

2.2.2 Doprava po stavbě

Na staveništi se budou ŽB sloupy, ŽB ztužidla a dřevěné lepené vazníky přemísťovat a osazovat za pomoci umístěného autojeřábu. Palety se záливkovou směsí budou přepravovány pomocí jeřábu. Hotová záливková směs bude dopravována kolečky.

2.3 Skladování

Staveniště o velikosti 4 245 m² bude oplocené do výšky 1,8 m. Příjezdová cesta bude zpevněná a přejezd přes základové pasy bude zhotovený z panelů. Daný materiál bude skladován na vymezeném prostoru dle výkresové dokumentace zařízení staveniště v dosahu autojeřábu. Materiál bude postupně doplňován dle prováděných činností.

Prefabrikátové ŽB prvky (sloupy a ztužidla) musí být ukládány na zpevněnou rovnou plochu, která bude odvodněná a dostatečně únosná. Mezi Prvky budou vkládané podklady min. tl. 100 mm. Prvky budou skladované min. 300 mm nad úrovní terénu ve vnitřním prostoru úseku C1, kde je zhutněné šterkové lože. Povolená max. skladovací výška je 1,8 m. Pro dosah vázače prvků se doporučuje výška 1,5 m. Sloupy o průměru 550 mm budou uloženy naležato max. ve dvou vrstvách nad sebou. Ztužidla budou ukládány ve stejné poloze jako při osazování na podklady ve 3 vrstvách. Mezi prvky musí být zabezpečený volný prostor min. 350 mm. Nezabudované prvky budou chráněny proti dešti fóliovou plachtou. Před zabudováním prvků do konstrukce je potřeba očistit vyčnívající výztuže, případně jiné kovové části od rzi. Po osazení ŽB sloupů budou přivezené ŽB ztužidla.

Suchá směs Baumit záhlvková malta musí být skladována v uzavřeném prostoru krytém před vodou a vlhkostí na dřevěném roštu (skladovací buňky). Je nutné uchovat záhlvkové směsi v suchu! Skladovatelnost 3 měsíce v originálním papírovém balení. Sklad bude předzásoben materiálem na $\frac{1}{2}$ z celkového množství. Poté bude doplňován po $\frac{1}{4}$ z celkového množství.

Drobný materiál bude uskladněn v uzamykatelné buňce.

3 PŘEVZETÍ PRACOVISTĚ

Před zahájením montážních prací v úseku C1 musí být provedené základy. Budou zkontrolovány rovinnosti základů a dostatečná únosnost základů (min. 70 % pevnosti betonu základových pasů C12/15). Kontrola výškového uložení dna kalichu. Je nutné očištění povrchu před realizací skeletové konstrukce (nesmí být zanesené nečistotou dno kalichu, do kterého bude osazován sloup). Předání pracoviště se účastní statik, technický dozor investora, montážní firma a generální dodavatel stavby. Předání pracoviště proběhne z hlediska smluvní dohody a bude provedený zápis o převzetí do stavebního deníku.

4 PRACOVNÍ PODMÍNKY

4.1 Staveniště

Rozvod elektrické energie bude řešen pomocí rozvodné skříně (220 V, 380 V) umístěné na fasádě stávající školní budovy, která bude napojena na elektrickou síť. Rozvod vody bude napojen na skříň s vodoměrem umístěnou ve stávající školní budově, který je

přichystaný pro napojení pro budoucí tělocvičnu. Staveništní kanalizační přípojka bude napojena do nově zřízené kanalizační šachty Š3.

Příjezdová cesta na staveniště z ulice Seifertova musí být zpevněná pro příjezd vozidel s materiálem, vjezd autojeřábu a dalších strojů. Přejezd přes základy bude opatřený panely, aby nedošlo k poškození základových pasů. Provoz na přilehlé komunikaci bude omezen jen při vykládce materiálu (ŽB prefabrikáty, dřevěné vazníky) a doprava bude řízena pověřenou osobou. Jeřáb bude umístěn na staveništi. Další přístupy na staveniště budou z ulice Janáčkovo náměstí a to pouze pro vstup zaměstnanců a pro odvoz odpadu.

Na staveništi se nacházejí skládky a buňky pro uskladnění materiálu potřebné k montáži skeletové konstrukce. Je vymezen prostor pro hygienické zařízení, šatnu a kancelář stavbyvedoucího, míchací centrum napojené na zdroj vody a elektřiny. Dále jsou na staveništi kontejnery na odpad.

Staveniště je řádně označené dopravními značkami. Zábor komunikace bude opatřený světelným značením tak, aby bylo rozeznatelné i za nízké viditelnosti. Vjezd a výjezd ze staveniště je vyznačený dopravními značkami. Vstup na staveniště pouze povolaným osobám.

4.2 Teploty

Provádění montáže se předpokládá v podzimních případně zimních měsících. Montážní práce se optimálně provádějí při teplotě vzduchu nad **+10 °C (+5 °C)** do 30 °C. Přístupové cesty musí být v zimě udržované a schůdné bez námrazy. Kontrola vázacích prostředků, při teplotě větší jak -10 °C dochází ke snížené únosnosti. Přerušení veškerých montážních prací pokud rychlost větru převyšuje **8 m/s** nebo při snížené viditelnosti (mlha, hustý déšť či sněžení) nebo při náledí a námraze a to z důvodu bezpečnosti práce ve výškách. Práce se také přeruší při podezření špatné stability konstrukce. Je nutné dbát vyšší bezpečnosti při práci ve výškách z důvodů možného pádu pracovníka, náradí nebo materiálu. Všichni pracovníci musí být proškolení o BOZ a PO a bude proveden záznam.

Teplota vzduchu, podkladu a zálivkové malty při zpracování a v době tuhnutí nesmí klesnout pod **+5 °C** a překročit **+25 °C**. Nesmí se přimíchávat další materiály! Je nutné chránit před rychlým vysoušením a to kropením. Před nízkými teplotami v době tuhnutí chráníme ohřevem z otopných těles.

5 PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

Vedoucí čty	Betonář, vyučen v profesi a seznámen s používanou technologií na stavbě, kontrola osazování prefabrikátů a provádění zálivkové hmoty	1x
Montážník	Odborný pracovník, vyučen v profesi, osazování prvků a poloha zálivkového betonu	2x
Vazač	Odborný pracovník, vyučen v profesi s platným průkazem svářeče, zavěšování prvků a výroba zálivkového betonu	2x
Jeřábník	S platným řidičským oprávněním na obsluhu jeřábu	1x
Pomocný pracovník	Zaškolený pracovník, přesun materiálu, obsluha míchacího centra	1x

6 STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY

6.1 Stroje

- **Autojeřáb Demag AC 55 City**

Jmenovitá nosnost:	55 000 kg/ 3,0 m
Protizávaží max.:	8 800 kg
Délka hlavního výložníku:	40 000 mm
Délka nástavce:	13 800 mm
Délka:	9 000 mm
Šířka:	2 550 mm
Výška:	3 360 mm
Šířka s výsuvnými podporami max.:	6 500 mm
Motor:	240 kW

- **Nákladní automobil Scania R 420**

Délka:	5 940 mm
Šířka:	2 430 mm
Výška:	3 540 mm
Provozní hmotnost tahače:	7 300 kg
Celková hmotnost soupravy:	40 000 kg
Výkon:	309 kW
Rozměry úložného prostoru návěsu (š/v/d):	2 480mm /2 675 mm /13 620 mm

- **Iveco EuroCargo s hydraulickou rukou a valníkem**

Celková hmotnost soupravy:	18 000 kg
Nosnost:	5 200 kg
Pohon:	nafta
Délka ložné plochy:	6,2 m
Hydraulická ruka HIAB 071 AW nosnost:	1,8m/3 870 kg; 3,6m/2000 kg; 6,9m/ 1000 kg

- **Zvedací plošina UpRight AB38 N**

Rozměry pracovního koše:	0,95 x1,03 m
Nosnost koše:	215 kg
Pohon: akumulátory,	8x6 V, 220 Ah
Pracovní výška:	13,5 m
Max. boční dosah:	6,1 m

- **Aktivační míchačka A 100**

Hmotnost:	250 kg
Max. objem nádrže:	100 l
Max. užitečný objem:	70 l
Max. otáčky míchadla:	1 420 ot/min
Výkon el. motoru (míchadlo/nádoba):	3 kW/0,75 kW
Napětí:	400 V

6.2 Ruční nářadí a pomůcky

- *Zaměření konstrukce:* nivelační přístroj, olovnice, provázek, vodováha, dvou metrová lať, skládací metr, svinovací metr
- *Montáž konstrukce:* závěsná lana, dřevěné vzpěry, kartáč na očištění rzi, ocelové distanční podložky
- *Zálivkový beton:* kolečka, lopata, zednická lžíce, kbelíky, klíny z tvrdého dřeva, stěrka, kartáč na očištění povrchu podkladu

6.3 Pomůcky BOZP

Přilba, ochranné brýle, vesta, pracovní oděv a obuv, rukavice, osobní zajištění při práci ve výškách,

7 PRACOVNÍ POSTUP

Montáž sloupů

- Kontrola základů je provedená při převážce pracoviště (rovinnosti, směrové a výškové osazení dna prefabrikátových patek).
- Před zahájením prací musí být očištěný povrch dna kalichu, aby mohlo dojít ke správnému osazení sloupů.
- Sloupy budou dovezené nákladním autem a vyskládané na určenou skládku. Poté budou zabudované do konstrukce. Nejprve budou osazené rohové sloupy S1, S9, S14 a S22. Podle rohových sloupů jsou osazované zbylé sloupy do roviny za pomoci provázku. Po osazení rohových sloupů bude dovezená další část sloupů a vyskládaná na skládku. Postupně budou sloupy osazovány do konstrukce v pořadí S26, S25, S24, S23 dále S21, S20, S19, S18, S17, S16, S15 dále S13, S12, S11, S10. Na závěr budou osazené sloupy podél ulice Seifertova v pořadí S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8.
- Před zahájením montáže se musí vytyčit modulová síť na podkladu a také vyznačení svislých rovin a vyznačení výšek.
- Sloup musí být očištěný od nečistot a rzi, aby se nenarušila statická funkčnost prvku. Je zavěšený za montážní úchyt lany a společně s vodícími lany je vyzvednutý autojeřábem do výšky 300 mm nad zemí, kde se zkontroluje, zda je prvek správně zavěšený a lana jsou dostatečně únosná.
- Příprava čerstvé záливkové malty:

	<i>Do 1 kalichu</i>	<i>Do 26 kalichů</i>
Baumit suchá směs	23,2 pytel/ 580 kg	603,2 pytel/ 15 080 kg
Záměsová voda	127,6 litrů	3 318 litrů
Čerstvá záливková malta	0,306 m ³	7,953 m ³ ,

Do aktivační míchačky se napustí záměsová voda a po spuštění se přidává suchá směs. Doba míchání se pohybuje okolo 1-2 min. Kontrola konzistence se provádí pomocí ponorného kužele (požadovaná hodnota 100-120 mm).

- Na očištěný povrch dna kalichu se nanese vrstva malty v tl. 20 mm. Sloup se ustálí za pomoci 2 montážníků 300 mm nad středovým bodem dna kalichu a poté se osadí do maltového lože. Pozor na správnou orientaci sloupů! Vyrovnání sloupů se zajistí pomocí dřevěných klínů. Sloup zůstává zavěšený na lanech do doby, než je stabilizovaný za pomoci vzpěr. Závěs je odpojen

bezpečně montážníkem z hydraulické plošiny s výsuvným ramenem.

- Pokud by došlo k posunutí sloupu během tvrdnutí malty je nutné sloup zdvihnout, původní maltu odstranit a postup opakovat znova.
- Po zatvrdnutí záливkové malty (70% pevnosti) se dřevěné klíny vyjmou a místo se doplní maltou.
- Technologická přestávka 3 dny před osazováním ztužidel.

Montáž ztužidel

- Po osazení sloupů budou dovezená ztužidla a vyskládaná na vymezený prostor. Ztužidla budou osazovaná následovně: nejprve Z26 a sestupně ke ztužidlu Z9, dále pak od ztužidla Z1 vzestupně ke ztužidlu Z8.
- Kontroluje se výškové osazení zhlaví sloupů pro uložení ztužidel.
- Očištěné ztužidlo je zavěšeno pomocí lan za montážní úchyty a dopravené na místo uložení pomocí jeřábu. Úhel závěsných lan nesmí být menší jak 60 °.
- V místě uložení ztužidla se nanese maltové lože tl. 15 mm. Ustálení ztužidla 300 mm nad místem osazení pomocí 2 montážníků. Manipulace se ztužidly z hydraulické plošiny umístěných na obou stranách. Osazení ztužidla na ocelový trn o $\varnothing$ 20 mm. Otvor bude zalitý záливkovou maltou.

8 JAKOST, KONTROLA A ZKOUŠENÍ

8.1 Vstupní kontrola

- Stavbyvedoucí a technický dozor investora kontroluje kompletnost a obsah PD.
- Kontrola připravenosti podkladu k zahájení montáže skeletové konstrukce. Vedoucí čtyř zkontroluje rovinnosti základů- odchylka +0,5 mm/2 m lať.
- Kontrola při převzetí materiálu. Vizuálně, zda nejsou prvky poškozené. Kontrola počtu dovezených prvků, jejich rozměry, dodací listy, označení.
- Provede se zápis do stavebního deníku.

8.2 Mezioperační kontrola

- Vedoucí čtyř provádí průběžnou kontrolu dodržování postupu při montáži prefabrikovaných prvků.
- Kontrola kvality záливkové malty.
- Provede se zápis do stavebního deníku.

8.3 Výstupní kontrola

- Stavbyvedoucí a vedoucí čtyř vyzve technický dozor investora ke kontrole a přejímce prováděné montované konstrukce.
- Proveďte se kontrola konstrukce jako celku. Vizuální kontrola montovaného skeletu- rovinnosti a svislosti max. odchylka 5 mm/2m lať a zda vše souhlasí s projektovou dokumentací.
- Kontrola zápisů o dodržení klimatických podmínek pro montáž a přípravu zálivkové směsi. Případná opatření proti špatným klimatickým podmínkám.
- Proveďte se zápis do stavebního deníku.

Podrobně rozpracováno v části **Kontrolní a zkušební plán**.

9 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ

Řídí se zákonem č. **309/2006 Sb.** o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, nařízením vlády č. **591/2006 Sb.** o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích a nařízením vlády č. **362/2005 Sb.** o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích a nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky. Nařízením vlády č. **378/2001 Sb.** kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Nebezpečí hrozí především při montáži prefabrikovaných prvků, kdy může dojít k pádu pracovníka z montážní plošiny a pádu materiálu následkem špatného úvazu nebo nedostatečnou únosností vázacích prostředků.

Všichni pracovníci budou seznámeni se správným technologickým postupem provádění skeletové konstrukce, s používáním ochranných prostředků, jak kolektivní ochrany, tak OOPP a budou proškoleni o dodržování bezpečnosti při práci na staveništi.

Pracovníci jsou povinni na pracovišti nosit ochrannou přilbu, předepsaný pracovní oděv a obuv, reflexní vestu, případně při práci s maltou ochranné brýle. Pracovníci musí vykonávat práci, pro kterou jsou kvalifikováni. Pomocní pracovníci budou řádně proškoleni. Každá osoba pohybující se na staveništi je povinna dodržovat dané bezpečnostní předpisy, se kterými bude předem seznámena.

Podrobněji rozpracováno v části **BOZP**.

10 EKOLOGIE

10.1 Vliv stavby na ovzduší a životní prostředí

Nová tělocvična nebude mít negativní vliv na životní prostředí a ovzduší. Aby stavba nezatěžovala životní prostředí, jsou voleny vhodné materiály. Nedojde ke zvětšení dopravní infrastruktury z důvodů situování parkovacích míst na již zřízeném parkovišti u nemocnice cca 500 od tělocvičny a nehrozí zvětšení zátěže od výfukových plynů. Zvýšená prašnost hrozí při bouracích pracích stávající malé tělocvičny, kterou tento technologický předpis neřeší. Zamezení prašnosti vhodným prováděním daných činností. Ochrana povrchových a podzemních vod před znečištěním od pracovních strojů a maltové směsi vhodným svedením do jímek a filtrací. Při výjezdu vozidel ze staveniště zajistit čistotu přilehlých komunikací.

10.2 Hluk a vibrace

Stavba při jeho užívání nebude mít vliv na zvýšení hluku a vibrací v jeho okolí. Při stavebních pracích je předpoklad zvýšeného hluku při bouracích pracích, které tento předpis neřeší. V průběhu stavebních prací nebude překročena limitní hodnota hluku. V blízkosti se nachází zástavba rodinných domů a budova základní školy. Zavedená opatření proti zvýšené hlučnosti a to dostatečnou vzdáleností a oplocením staveniště do výšky 1,5 m.

Pracovníci, kteří budou při práci vystaveni vibracím a nadměrnému hluku dle nařízení vlády č. **272/2011 Sb.** o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, budou vybaveni vhodnými osobními ochrannými pomůckami dle nařízení vlády č. **395/2001 Sb.** kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.

10.3 Likvidace odpadů

Odpady vznikající při výstavbě budou odvážené na registrovanou skládku do vzdálenosti max. 15 km. Stavební odpad bude ukládaný na staveništi do řádně označených kontejnerů dle druhu odpadu.

Likvidace odpadů se řídí zákonem č. **185/2001 Sb.** O odpadech a vyhláškou č. **381/2001 Sb.** Katalog odpadů.

Kód odpadu	Druh odpadu	O/N
17 01 01	Beton	O
17 04 05	Železo a ocel	O

11 LITERATURA, PODKLADY A ZDROJE

zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech,

nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích

nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích a nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky

nařízení vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací,

nařízení vlády č. 395/2001 Sb. kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků,

vyhláška č. 381/2001 Sb. Katalog odpadů.

www.baumit.cz

www.prefa.cz

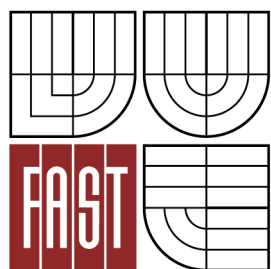
12 PŘÍLOHY

Výkres č. B7 Schéma osazení ŽB sloupů a ztužidel

Výkres č. B8 Schéma dodávky materiálu pro ŽB skelet



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

A5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. PETRA LANGROVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2015

Obsah

1	Obecné informace.....	82
1.1	O stavbě.....	82
1.2	O činnosti	82
2	Materiály	84
2.1	Materiály	84
2.2	Doprava.....	86
2.2.1	Doprava na stavbu	86
2.2.2	Doprava po stavbě	86
2.3	Skladování.....	86
3	Převzetí pracoviště	88
4	Pracovní podmínky	88
4.1	Staveniště	88
4.2	Teploty	88
5	Personální obsazení.....	89
6	Stroje a pracovní pomůcky	89
6.1	Stroje	89
6.2	Ruční nářadí a pomůcky	90
6.3	Pomůcky BOZP	90
7	Pracovní postup.....	90
8	Jakost, kontrola a zkoušení.....	95

8.1	Vstupní kontrola	95
8.2	Mezioperační kontrola	95
8.3	Výstupní kontrola	95
9	Bezpečnost a ochrana zdraví	95
10	Ekologie	96
10.1	Vliv stavby na ovzduší a životní prostředí	96
10.2	Hluk a vibrace	96
10.3	Likvidace odpadů	96
11	Literatura, podklady a zdroje.....	97

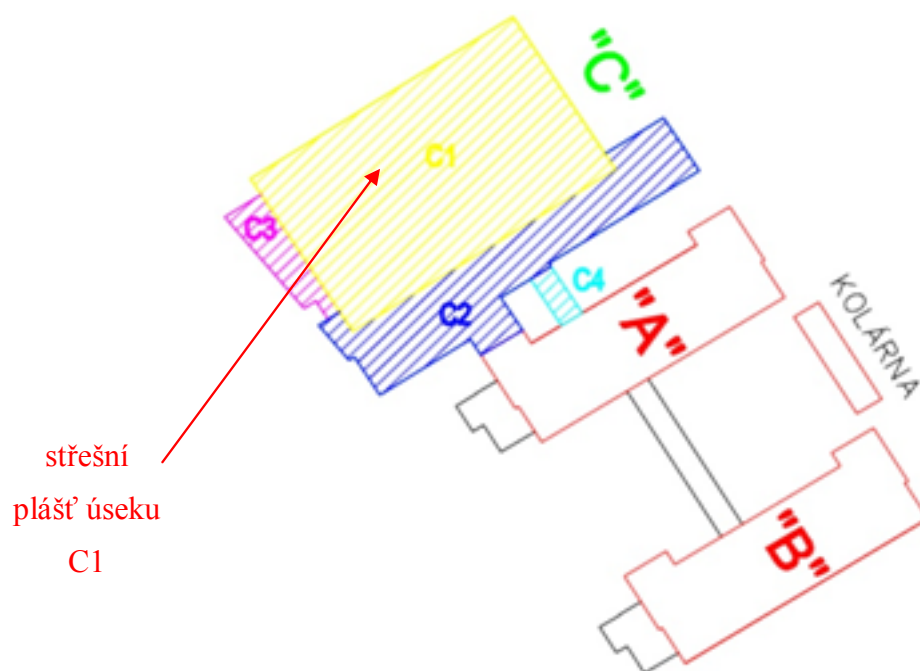
1 OBECNÉ INFORMACE

1.1 O stavbě

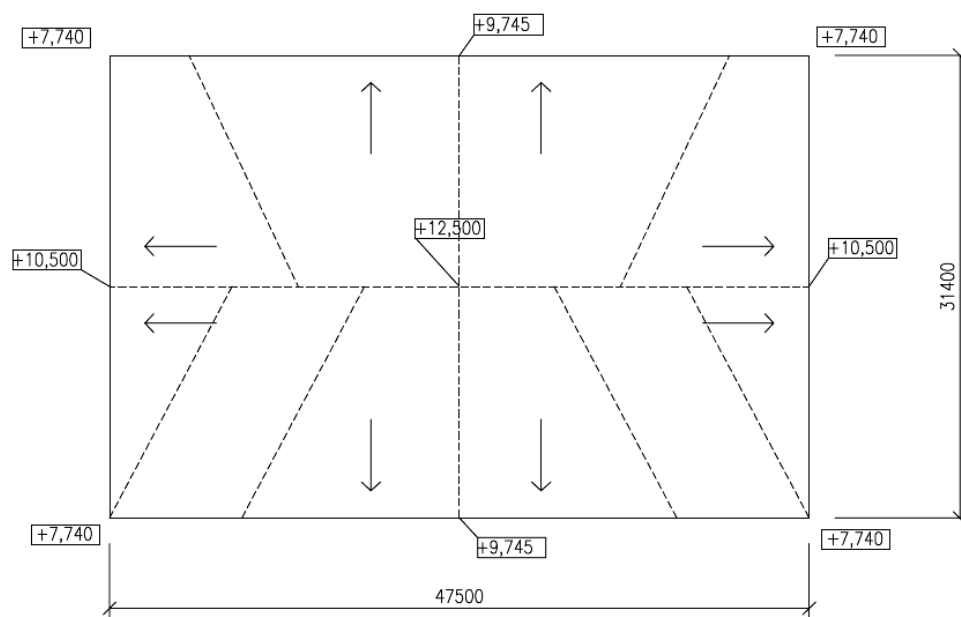
Vlastní hala tělocvičny je navržena kombinací montovaného ŽB skeletu a obloukových dřevěných lepených vazníků. Přiléhající nářadovna, zázemí tělocvičny a spojovací chodba včetně obvodového pláště haly tělocvičny je navržena nosná konstrukce zděná z keramických izolačních tvárnic. Základy jsou tvořené kombinací prefabrikátových ŽB patek a monolitických ŽB pasů. Celková zastavěná plocha 2053 m² a obestavěný prostor 25 000 m³.

1.2 O činnosti

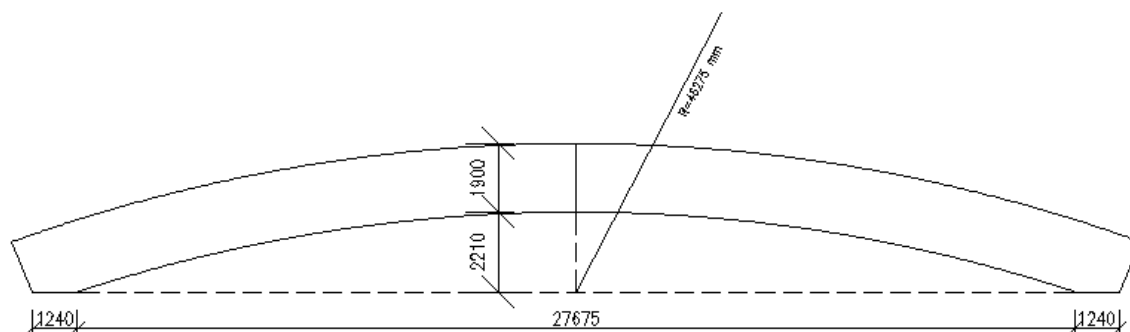
Tato část je zaměřena na provádění střešního pláště vlastní tělocvičny (úsek C1). Jedná se o střechu, jejíž nosnou konstrukcí je krov skládající se s obloukových lepených vazníků. Kolmo na vazníky jsou přišroubované krokve a ztužidla. Poloměr vazníku je 46275 mm. Uložení vazníků se snižuje od středové roviny k okraji.



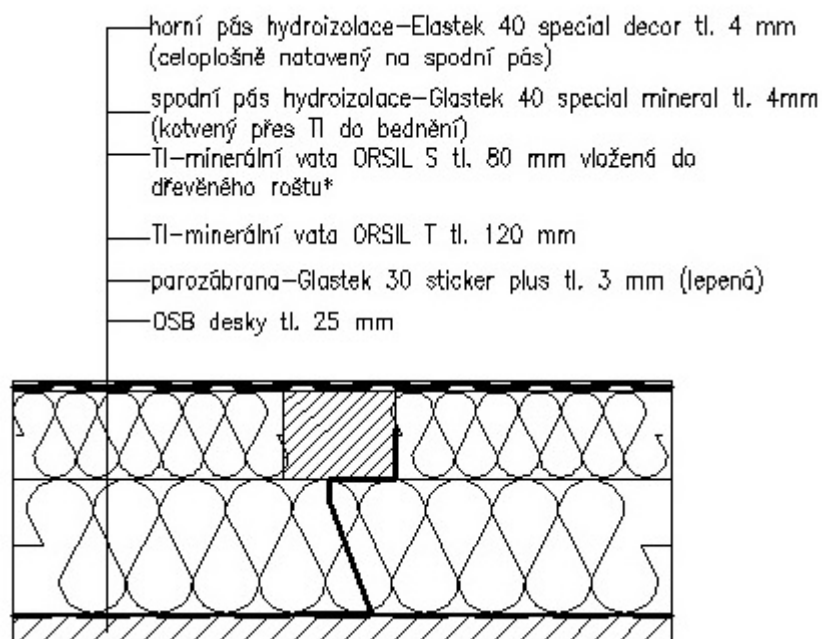
Obr. Schéma tělocvičny



Obr. Schéma střechy tělocvičny (úsek C1)



Obr. Schéma dřevěného vazníku ($r=46\,275\text{ mm}$)



* dřevěný rošt z řeziva o průřezu 100x80 mm kotvený na kovové držáky umístěné cca po 1 m

Obr. Skladba střešního pláště

2 MATERIÁLY

2.1 Materiály

Hlavní materiál

Název	Rozměry	Potřeba	Balné
OSB desky	1850 x 625 x 25 mm 1,156 m ²	1679 m ² / 1452 ks	1456 ks 52 palet
Glastek 30 sticker plus	1 role = 10 m ² šířka role 1 m	1906,8 m ² / 190 rolí	190 rolí 9,5 palet
Minerální vata Isover T	2000x 1200x 120 mm	1679 m ²	70 bal.
Minerální vata Isover S	2000x 1200x 80 mm	1679 m ²	70 bal.
Glastek 40 special mineral	1 role = 7,5 m ² šířka role 1 m	1906,8 m ² / 254 rolí	260 rolí 13 palet
Elastek 40 special decor	1 role = 7,5 m ² Šířka role 1 m	1906,8 m ² / 254 rolí	260 rolí 13 palet

Pomocný materiál

řezivo

Na zhotovení pomocného roštu pro uložení tepelné izolace.

Rozměry: 100x40x4000 mm ve 2 vrstvách nad sebou

Materiál: smrk (impregnace)

Potřeba: $439,6 \text{ m} \times 2 = 879,2 \text{ m}$

Balné: $219,8 = 220 \text{ ks}$

kovové držáky

Na uchycení pomocného dřevěného roštu, umístění cca po 1 m.

Potřeba: 440 ks

Popis materiálu v tab.

OSB desky

Broušené lisované dřevotřískové desky tl. 25 mm, pero+drážka, 28 ks/paleta. Použité jako celoplošné bednění v střešním plášti haly tělocvičny.

Glastek 30 sticker plus

Samolepící hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou ze skleněné rohože, na povrchu s jemnozrnným posypem tl. 3 mm.

Role 10 m^2 , šířka role 1 m, plošná hmotnost $3,5 \text{ kg/m}^2$, 20 rolí/paleta.

Isover S

Minerální izolace z kamenných vláken, tl. 80 mm, rozměry 2000x1200 mm, v balení $38,4 \text{ m}^2$, součinitel tepelné vodivosti $\lambda_D = 0,039 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, napětí v tlaku při 10% stlačení je $\geq 70 \text{ kPa}$, reakce na oheň A1

Na desky lze aplikovat přímo hydroizolační souvrství (kotvením i lepením).

Isover T

Minerální izolace z kamenných vláken, tl. 120 mm, rozměry 2000x1200 mm, v balení $24,0 \text{ m}^2$, součinitel tepelné vodivosti $\lambda_D = 0,039 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, napětí v tlaku při 10% stlačení je $\geq 50 \text{ kPa}$, reakce na oheň A1

Použití pouze jako spodní vrstva pod další tepelně izolační vrstvy.

Glastek 40 special mineral

hydroizolační pás vyrobený z SBS modifikovaného asfaltového pásu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny o plošné hmotnosti 200 g/m^2 na povrchu s jemnozrnným posypem tl. 4 mm. Použití jako spodní pás v hydroizolační vrstvě střešního pláště kotvený přes tepelnou izolaci do bednění.

Role $7,5 \text{ m}^2$, šířka role 1 m, plošná hmotnost $4,54 \text{ kg/m}^2$, 20 rolí/paleta

Elastek 40 special decor

hydroizolační pás vyrobený z SBS modifikovaného asfaltového pásu s nosnou vložkou z polyesterové rohože v podélném směru vyztuženou skleněnými vlákny tl. 4 mm. Horní povrch opatřený břídlíčným ochranným posypem. Použití jako horní pás v hydroizolační vrstvě natavený celoplošně na spodní pás.

Role $7,5 \text{ m}^2$, šířka role 1 m, plošná hmotnost $5,5 \text{ kg/m}^2$, 20 rolí/paleta

2.2 Doprava

2.2.1 Doprava na stavbu

OSB desky budou uloženy na paletách v ochranné fólii a na stavbu budou dopravovány autem s valníkem. Valník bude opatřen plachtou, aby nedošlo k promočení materiálu. Doprava tepelné izolace, která je chráněná PE fólií, musí být zajištěna v krytém dopravním prostředku a zajištěna proti pádu a posunu.

2.2.2 Doprava po stavbě

OSB desky, tepelná izolace a hydroizolace uloženy na paletách jsou přemisťovány po staveništi za pomoci vysokozdvizného vozíku. Materiál se na střechu bude dopravovat za pomoci zvedací plošiny.

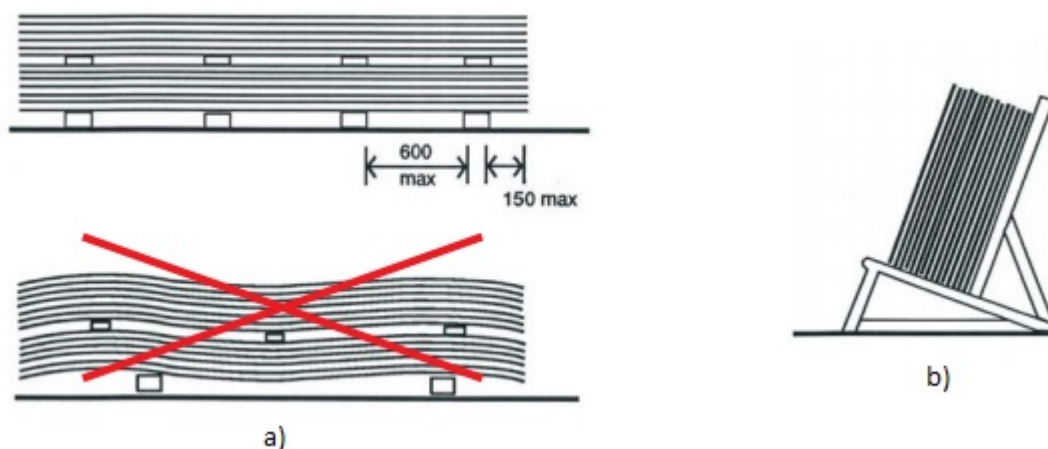
2.3 Skladování

Staveniště o velikosti $4\,245 \text{ m}^2$ bude oplocené do výšky 2,0 m. Příjezdová cesta bude zpevněná a přejezd přes základové pásy bude zhotovený z panelů. Daný materiál bude skladován na vymezeném prostoru dle výkresové dokumentace zařízení staveniště v dosahu autojeřábu. Materiál bude postupně doplňován dle prováděných činností.

OSB desky budou skladovány vodorovně na pevném podkladu. Uloženy na paletách nebo vysokých podkladech, aby nedošlo ke styku se zemí. Proklady max. ve vzdálenostech 600 mm a přesah desek max. 150 mm (obr. a). Skladování v suchém

a větraném prostředí! Palety s deskami musí být opatřené vodotěsnou plachtou, která však musí být prodyšná. Nesmí dojít k promočení desek při dočasném skladování venku. Skladování na stojato se nedoporučuje. Případně před montáží pro aklimatizaci desek je možné desky uložit na podstavec s plošnou deskou o min. tl. 18 mm (obr. b)

Vystavení desek přímému slunečnímu záření může způsobit barevné změny struktury, které v našem případě nemají vliv na funkci ve skladbě střešního pláště.



Obr. Skladování OSB desek

Asfaltové pásy- role se musí skladovat ve svislé poloze a nesmí být vystaveny povětrnostním podmínkám a slunci. Asfaltové pásy jsou na paletách skladovány v jedné vrstvě.

Izolační desky Isover T a Isover S jsou balené do ochranné PE fólie do max. výšky 1,3 m a musí být skladované v krytém a suchém prostoru. Desky se skladují naležato do výšky vrstvy max. 2 m.

Řezivo potřebné k pomocnému roštu střešního pláště bude skladované na zpevněné ploše min. 300 mm nad zemí na podkladech a chráněné před povětrnostními a atmosférickými vlivy.

Drobný materiál bude uskladněný v uzamykatelné buňce.

3 PŘEVZETÍ PRACOVIŠTĚ

Před zahájením provádění střešního pláště v úseku C1 musí být osazené dřevěné vazníky, ztužidla a krokve. Musí být zkontrolované správné uložení nosných prvků a spoje. Jedná se zároveň o stropní konstrukci střechy.

Předání pracoviště se účastní statik, technický dozor investora, montážní firma a generální dodavatel stavby. Předání pracoviště proběhne z hlediska smluvní dohody a bude provedený zápis o převzetí do stavebního deníku.

4 PRACOVNÍ PODMÍNKY

4.1 Staveniště

Rozvod elektrické energie bude řešen pomocí rozvodné skříně (220 V, 380 V) umístěné na fasádě stávající školní budovy, která bude napojena na elektrickou síť. Rozvod vody bude napojen na skříň s vodoměrem umístěnou ve stávající školní budově, který je přichystaný pro napojení pro budoucí tělocvičnu. Staveništní kanalizační přípojka bude napojena do nově zřízené kanalizační šachty Š3.

Příjezdová cesta na staveniště z ulice Seifertova musí být zpevněná pro příjezd vozidel s materiálem, vjezd autojeřábu a dalších strojů. Přejezd přes základy bude opatřený panely, aby nedošlo k poškození základových pasů. Další přístupy na staveniště budou z ulice Janáčkovo náměstí a to pouze pro vstup zaměstnanců a pro odvoz odpadu.

Na staveništi se nacházejí skládky a buňky pro uskladnění materiálu potřebné k provádění střešního pláště. Je vymezen prostor pro hygienické zařízení, šatnu a kancelář stavbyvedoucího. Dále jsou na staveništi kontejnery na odpad.

Staveniště je řádně označené dopravními značkami. Vjezd a výjezd ze staveniště je vyznačený dopravními značkami. Vstup nepovolaným osobám zkázán.

4.2 Teploty

Hydroizolace z asfaltových pásů by se neměly provádět za nepříznivých podmínek (děšť, sníh, námraza, vítr o rychlosti větší jak 8 km/h). Minimální teplota vzduchu pro natavování asfaltových pásů by neměla klesnout pod **+5° C** včetně podkladu a samotného pásu. Min. teplota u samolepícího asfaltového pásu (parozábrana) by neměla klesnout pod **+10° C** (platí i pro podklad a samotný pás). Při vysoké teplotě může dojít k měknutí a následnému porušení pásu prošlápnutím. Proto je doporučeno provádět pokládku

asfaltových pásů do povrchové teploty **+50 °C** daného pásu (to odpovídá venkovní teplotě vzduchu cca **25 °C** ve stínu).

5 PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

Vedoucí čtyř	pokrývač, vyučen v profesi a seznámen s používanou technologií na stavbě, kontrola provádění střešního pláště	1x
izolatér	Odborný pracovník, vyučen v profesi, pokrývka povlakové krytiny, natavování asfaltového pásu	2x
Pomocný pracovník	Zaškolený pracovník, přesun materiálu, obsluha zvedací plošiny	1x

6 STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY

6.1 Stroje

- **Autojeřáb Demag AC 55 City**

Jmenovitá nosnost:	55 000 kg/ 3,0 m
Protizávaží max.:	8 800 kg
Délka hlavního výložníku:	40 000 mm
Délka nástavce:	13 800 mm
Délka:	9 000 mm
Šířka:	2 550 mm
Výška:	3 360 mm
Šířka s výsuvnými podporami max.:	6 500 mm
Motor:	240 kW

- **Iveco EuroCargo s hydraulickou rukou a valníkem**

Celková hmotnost soupravy:	18 000 kg
Nosnost:	5 200 kg
Pohon:	nafta
Délka ložné plochy:	6,2 m
Hydraulická ruka HIAB 071 AW nosnost:	1,8m/3 870 kg; 3,6m/2000 kg; 6,9m/ 1000 kg

- **Zvedací plošina UpRight AB38 N**

Rozměry pracovního koše:	0,95x1,03 m
Nosnost koše:	215 kg

Pohon: akumulátory,	8x6 V, 220 Ah
Pracovní výška:	13,5 m
Max. boční dosah:	6,1 m

6.2 Ruční nářadí a pomůcky

- **akumulátorová přímočará pila**

Napětí baterie/kapacita	10,8V/2,0 Ah
kmity bez zatížení	1500 až 2800 spm
max. hloubka řezání	70 mm
hmotnost	1,5 kg
rozměry	239×82×171 mm

- **hřebíkovačka**

- **bruska**

- **hořák a bomba**

- přitlačný váleček, svinovací metr, smetáček na nečistoty, nůž na řezání tepelné izolace, zkušební jehla pro testování svarů, ruční trhačka svarů, špachtle, pravítko

6.3 Pomůcky BOZP

Přilba, ochranné brýle, vesta, pracovní oděv a obuv vhodná pro chůzi na střeše, osobní zajištění při práci ve výškách,

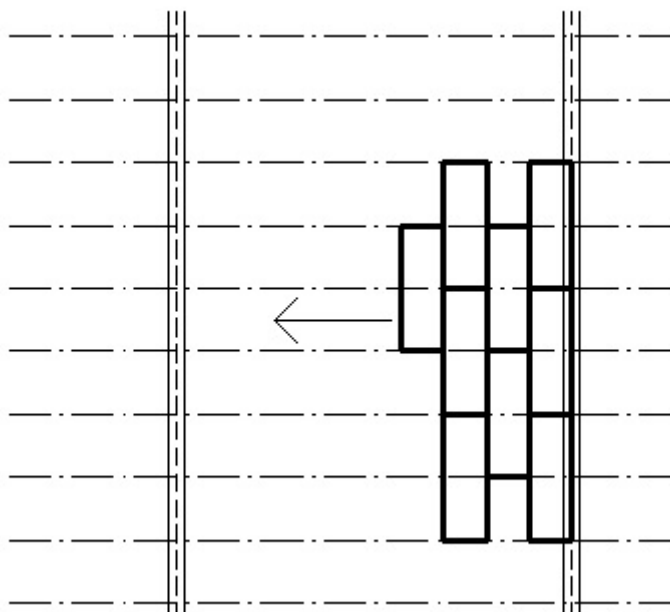
7 PRACOVNÍ POSTUP

Kontrola nosné konstrukce

Před zahájením prací na střešním plášti, je potřeba zkontrolovat stav nosné konstrukce a to správné uložení dřevěných vazníků a provedení spojů ztužidel a jednotlivých krokví. Krokve jsou spojené kolmo na vazníky v osové vzdálenosti 925 mm. Dřevěné prvky jsou opatřené nátěry proti škůdcům již z výroby. Dodatečně na stavbě budou dotřené spoje. Před zahájením prací je potřeba zkontrolovat připravenost pracoviště jako je zajištění bezpečnosti pracovníků proti pádu z výšky a zajištění bezpečnosti pracovníků, kteří budou pracovat pod místem práce. To bude řešeno viz BOZP.

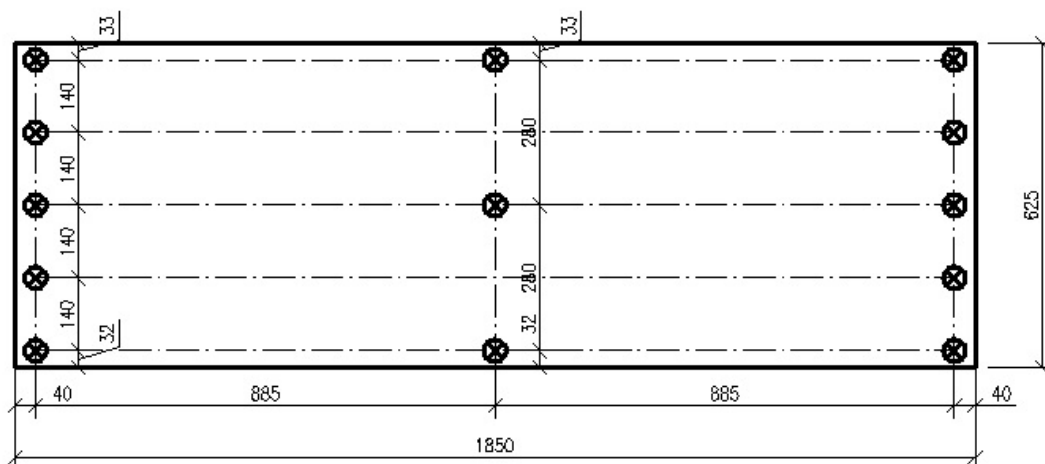
Celoplošné bednění z OSB desek

Na nosnou konstrukci střechy bude potřeba provést celoplošné bednění z OSB desek tl. 25 mm. Pokládka OSB desek se bude řídit dle kladečského plánu. OSB desky budou pokládány kolmo na krokve přes dvě pole. Bude dodržována vazba desek a to o polovinu délky desky jak je znázorněno na *obr. Schéma pokládky OSB desek*. Pokládka bude probíhat z východní strany, kde bude zřízeno lešení, směrem k úseku C3 (nářad'ovna).



Obr. Schéma pokládky OSB desek

Desky s perem a drážkou budou připevňovány hřebíky s plochou hlavou (pozinkované nebo z nerezové oceli!) o délce min. 62,5 mm za pomoci hřebíkovačky s nastavitelnou hloubkou zaražení. Rozestupy hřebíků na okrajích desky max. 150 mm, ve středu desky max. 300 mm. Upevnění hřebíků na od okraje desky min. 20 mm. Potřebné úpravy rozměrů desek budou prováděny na stavbě pomocí řezačky.



Obr. Schéma kotvení OSB desek

Kvůli objemovým změnám je potřeba dodržovat dilatační spáry. V případě desek s perem a drážkou je dilatační spára vytvořená automaticky (1 mm). Dilatační spára při styku s okolními konstrukcemi musí být min. 3 mm (např. vyústění vzduchotechniky apod.).

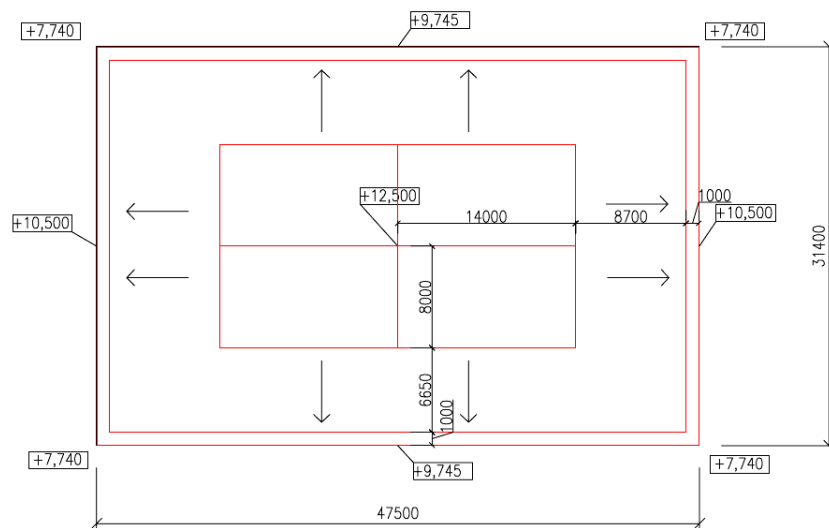
Parozábrana

Po pokládce bude potřeba zabrousit ostré hrany a nerovnosti, aby nedošlo k poškození parozábrany. Jako parozábrana bude použitý modifikovaný asfaltový pás Glastek 30 sticker plus tl. 3 mm, který bude k podkladu lepený. Není potřeba přelepovat spoje desek s perem a drážkou a parozábranu lze aplikovat přímo na podklad.

Samolepící asfaltový pás se bude klást kolmo k okapu (tzn. po spádu delší strany střechy). Aplikace bude probíhat postupným rozbalováním role a strháváním ochranné fólie ze spodní strany. Spojení jednotlivých pásů se provádí přeložením a přitlačením válečku a tím dojde ke slepení spodní strany pásu k horní straně vedlejšího pásu. Překrytí spojů v podélném směru musí být min. 80 mm a v čelním směru 100 mm. Skladování materiálu na položenou izolaci je zakázáno!

Dřevěný rošt z latí

Bude zhotovený pomocný dřevěný rošt z latí o průřezu 100x40 mm ve dvou vrstvách na držácích. Délka latí 4 m. Držáky budou umístěné cca po 1m. Umístění roštu je na obrázku znázorněné červeně.



Obr. Půdorysné schéma pomocného dřevěného roštu

Tepelná izolace

Do zhotoveného pomocného roštu bude položena tepelná izolace tl. 120 mm z kamenné plsti Isover T. Postup pokládky se bude řídit podle kladečského plánu. Poté bude položena tepelná izolace tl. 80 mm Isover S, která je odolnější proti proslápnutí. Tato druhá vrstva se pokládá s posunutím spár v obou směrech, aby nedocházelo k tepelným mostům a to min. o 50 mm. Tepelná izolace bude mechanicky kotvena přes spodní hydroizolační pás a to střešními teleskopickými kotvami do nosného bednění (OSB desky).

Hydroizolace

Hydroizolační pásy se kladou po směru toku vody a to v délce 2–2,5 m. Souvrství musí být posunutá tak, aby spoje nebyly nad sebou! Spodní asfaltový pás tl. 4 mm bude mechanicky kotvený do OSB desek a horní asfaltový pás tl. 4 mm bude celoplošně natavený na spodní pás.

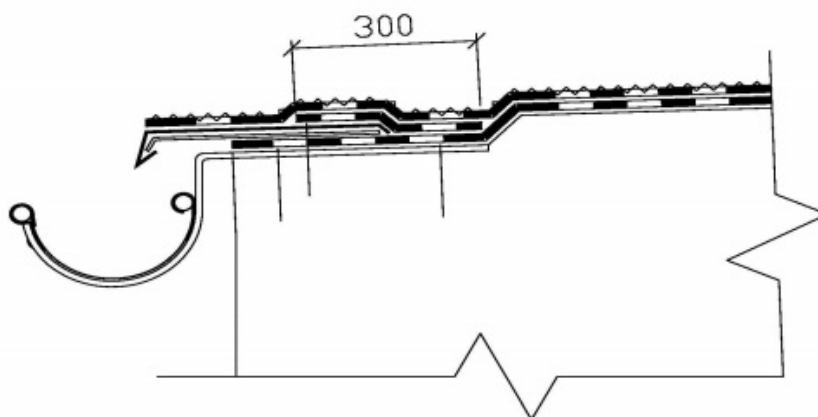
Spodní pás je potřeba před kotvením nechat stabilizovat a to tím, že se rozvine cca na 3 hodiny (při 20 °C). Překrytí v podélném spoji min 80 mm a v čelním spoji 100 až 150 mm. Kotveno v čelním spoji 4 kotvami. Kotvení jak v přesahu tak v ploše za pomocí teleskopických kotev. Pokud jsou pásy kotveny v ploše, tak přes ně bude natavena záplata 200x200 mm.

Horní hydroizolační pás tl. 4 mm bude celoplošně natavený za pomoci ručního hořáku. Izolátér vine roli před sebou a přitlačuje nohou. Nejprve se nataví plocha celého pásu. Po natavení plochy celého pásu se nataví spoje, aby se tak zamezilo nekvalitnímu provedení spoje.

U prostupů konstrukcí střechy a u ukončení asfaltových pásů na oplechování okapu je potřeba dbát zvýšené pozornosti při opracování detailů!

- **Ukončení asfaltového pásu na oplechování okapu**

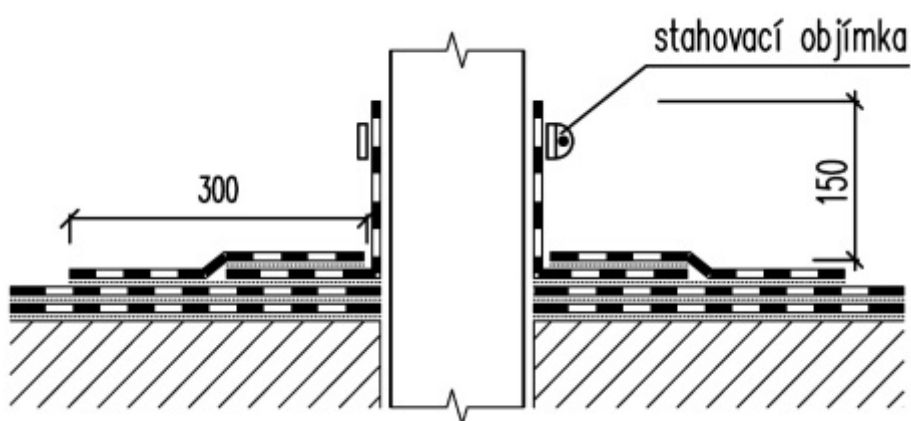
Přes okapní plech je vložený pásek o šířce 300 mm, přes který je natavený horní asfaltový pás. Spojení pásu a okapního plechu musí být min. 100 mm.



Obr. Schéma ukončení asfaltového pásu u okapu

- **prostupující konstrukce**

Asfaltový pás musí být připevněný nejméně do výšky 150 mm, horní okraj se upevní na předem osazené obvodové úchytné prvky z poplastovaného plechu přivařením. Styčné spáry mezi úchytnými prvky musí být vždy řádně zatmelené trvalým pružným tmelem.



Obr. schéma opracování prostupující konstrukce

8 JAKOST, KONTROLA A ZKOUŠENÍ

8.1 Vstupní kontrola

- Kontrola materiálu- správný počet kusů, typ, rozměry, dodací listy,
- vizuálně se zkontroluje, zda není materiál poškozený,
- nutná kontrola nosné konstrukce.

8.2 Mezioperační kontrola

- Vedoucí čety provádí průběžnou kontrolu dodržování postupu při provádění střešního pláště a zároveň kontrola čistoty povrchu a materiálu těsně před pokládkou,
- kontrola pokládky OSB desek a dodržení spár,
- kontrola položení hydroizolace-lepení
- kontrola položení tepelné izolace
- kontrola pokládky spodního hydroizolačního pásu-kotvení
- kontrola pokládky horního izolačního pásu-natavování, zjištění vodotěsnosti,
- provede se zápis do stavebního deníku.

8.3 Výstupní kontrola

- Stavbyvedoucí a vedoucí čety vyzve technický dozor investora ke kontrole a převjímcce prováděné střešní konstrukce
- provede se vizuální kontrola konstrukce jako celku a zda vše souhlasí s projektovou dokumentací.
- kontrola těsnosti spojů, provedení detailů napojení na svislou konstrukci,
- provede se zápis do stavebního deníku.

9 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ

Řídí se zákonem č. **309/2006 Sb.** o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, nařízením vlády č. **591/2006 Sb.** o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích a nařízením vlády č. **362/2005 Sb.** o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích a nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky. Nařízením vlády č. **378/2001 Sb.** kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.

Nebezpečí hrozí při práci ve výškách, kdy může dojít k pádu pracovníka ze střechy nebo materiálu následkem špatné manipulace nebo uložení. Dále hrozí nebezpečí popálení nebo vzniku požáru při manipulaci s hořákem při natavování hydroizolační vrstvy.

Všichni pracovníci budou seznámeni se správným technologickým postupem provádění střešní konstrukce, s používáním ochranných prostředků, jak kolektivní ochrany, tak OOPP a budou proškoleni o dodržování bezpečnosti při práci na staveništi a ve výškách.

Pracovníci jsou povinni na pracovišti nosit ochrannou přilbu, předepsaný pracovní oděv a obuv, reflexní vestu, případně při práci s maltou ochranné brýle. Pracovníci musí vykonávat práci, pro kterou jsou kvalifikováni. Pomocní pracovníci budou řádně proškoleni. Každá osoba pohybující se na staveništi je povinna dodržovat dané bezpečnostní předpisy, se kterými bude předem seznámena.

Podrobněji rozpracováno v části **BOZP**.

10 EKOLOGIE

10.1 Vliv stavby na ovzduší a životní prostředí

Popsáno v předcházejícím oddílu **Technologický předpis na montáž skeletu**.

10.2 Hluk a vibrace

Popsáno v předcházejícím oddílu **Technologický předpis na montáž skeletu**.

10.3 Likvidace odpadů

Odpady vznikající při výstavbě budou odvážené na registrovanou skládku do vzdálenosti max. 15 km. Stavební odpad bude ukládaný na staveništi do řádně označených kontejnerů dle druhu odpadu.

Likvidace odpadů se řídí zákonem č. **185/2001 Sb.** O odpadech a vyhláškou č. **381/2001 Sb.** Katalog odpadů.

Kód odpadu	Druh odpadu	O/N
15 01	<i>Obaly (včetně odděleně sbíraného komunálního obalového odpadu)</i>	
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O
15 01 02	Plastové obaly	O

15 01 06	Směsné obaly	O
17 02	Dřevo, sklo, plasty	
17 02 01	Dřevo	O
17 02 03	Plasty	O
17 03	Asfaltové směsi, dehet a výrobky z dehtu	
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01	O
17 04	Kovy (včetně jejich slitin)	
17 04 05	Železo a ocel	O
17 04 07	Směsné kovy	O
17 06	Izolační materiály a stavební materiály	
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	O

11 LITERATURA, PODKLADY A ZDROJE

zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech,

nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích

nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích a nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací,

nařízení vlády č. 395/2001 Sb. kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků,

vyhláška č. 381/2001 Sb. Katalog odpadů.

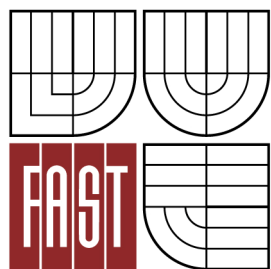
www.isover.cz

www.dektrade.cz

<http://dektrade.cz/docs/publikace/mp-asfaltove-pasy.pdf>



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

A6. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO PROVEDENÍ SKELETOVÉ KONSTRUKCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. PETRA LANGROVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2015

Obsah

1	Zkratky	102
2	Seznam použitých norem	102
3	Popis prováděných kontrol montovaného skeletu	103
3.1	Vstupní kontrola	103
3.1.1	Kontrola PD.....	103
3.1.2	Kontrola materiálu-prefabrikované dílce	103
3.1.3	Kontrola zvedacího mechanismu	105
3.1.4	Kontrola osazených prefabrikovaných patek	105
3.1.5	Kontrola provedení základových konstrukcí	106
3.2	Mezioperační kontrola.....	106
3.2.1	ŽB sloupy	106
3.2.2	ŽB ztužidla	108
3.3	Výstupní kontrola	108
3.3.1	Kontrola celkové konstrukce montovaného skeletu.....	108

KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN MONTOVANÉHO SKELETU

	č.	Předmět kontroly	Popis	Zdroj	Kontrolu provede	Způsob kontroly	Četnost Kontroly	Výsledek	Vyhovuje/ nevyhovuje	Kontrolu provedl	Kontrolu prověřil	Kontrolu převzal
VSTUPNÍ	1	kontrola PD	Odsouhlasení objednatelem, platnost PD a stavebního povolení, kompletnost PD	vyhláška 62/2013 Sb., vyhláška 20/2012 Sb., ČSN 01 3420, SOD	HSV, PSV, TDI	vizuální	jednorázové, před zahájením prací	Protokol, SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
										Dne:	Dne:	Dne:
										Podpis:	Podpis:	Podpis:
	2	kontrola materiálu- prefabrikované dílce	a) kontrola dodaného množství b) kvalita jednotlivých dílů, správné rozměry c) kontrola čistoty a poškození d) způsob uložení na skládku	ČSN 73 0212-5	HSV, PSV	Vizuální, měření	Každá dodávka	SD, DL		Jméno:	Jméno:	Jméno:
										Dne:	Dne:	Dne:
										Podpis:	Podpis:	Podpis:
	3	Kontrola zvedacího mechanismu	Ověření zvedacího mechanismu- jeho max. nosnost, vodorovný a výškový dosah, certifikáty a atesty, možnost zapatkování, kontrola kvalifikace obsluhy	TL	HSV, PSV	vizuální	průběžně	SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
										Dne:	Dne:	Dne:
										Podpis:	Podpis:	Podpis:
	4	kontrola osazených prefabrikovaných patek (kalichů)	Kontrola již osazených základových patek (kalichů), stabilita, uložení	ČSN 73 2480, ČSN 73 0210	HSV, PSV	Vizuální, měření	Jednorázově	Protokol, SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
										Dne:	Dne:	Dne:
										Podpis:	Podpis:	Podpis:
	5	Kontrola provedení základové konstrukce	Kontrola provedení základové konstrukce (kombinace prefabrikovaných ŽB patek a monolitických ŽB pasů), geometrická přesnost	ČSN EN 206-1, ČSN P ENV 1370-1, ČSN P ENV 13670	HSV, PSV	vizuální	jednorázově	Protokol, SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
										Dne:	Dne:	Dne:
										Podpis:	Podpis:	Podpis:

KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN MONTOVANÉHO SKELETU

	č.	Předmět kontroly	Popis	Zdroj	Kontrolu provede	Způsob kontroly	Četnost Kontroly	Výsledek	Vyhovuje/ nevyhovuje	Kontrolu provedl	Kontrolu prověřil	Kontrolu převzal
MEZIOPERAČNÍ	6	ŽB sloupy	a) kontrola půdorysné plochy sloupu na osy v obou směrech $\pm 3\text{ mm}$	ČSN 73 2480, ČSN P ENV 13670-1, ČSN 73 0210-1, ČSN EN 206-1 ČSN EN 12390-3 ČSN EN 12350-5	HSV, PSV	Vizuální, měření	Každý sloup	SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
			b) osy úložné plochy $\pm 10\text{ mm}$							Dne:	Dne:	Dne:
			c) předepsaná výšková úroveň hlavy sloupu $\pm 10\text{ mm}$									
			d) svislost sloupů							Podpis:	Podpis:	Podpis:
			e) kontrola provedení spoje, správné zalití zálivkou, kontrola provizorního podepření									
			f) neporušenost při transportu na místo									
	7	ŽB ztužidla	a) uložení správného prvku na správné místo	ČSN 73 2480, ČSN P ENV 13670-1, ČSN 73 0210-1, ČSN EN 206-1	HSV, PSV	Vizuální, měření	Každé ztužidlo	SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
			b) kontrola porušení při transportu na místo							Dne:	Dne:	Dne:
			c) uložení ve vodorovné rovině, odchylka délky uložení $\pm 12\text{ mm}$, vybočení osy $\pm 5\text{ mm}$									
			d) uložení v předepsané výškové úrovni, protilehlé hrany dílců ve spáře 5 mm							Podpis:	Podpis:	Podpis:
			e) správné provedení spoje a dilatace									
VÝSTUPNÍ	8	Kontrola celkové konstrukce monolitického skeletu	a) geometrická přesnost konstrukce	ČSN 73 0212-3, ČSN P ENV 13670-1, ČSN P ENV 13670-1, ČSN 73 0210-1 ČSN 73 2480	HSV, TDI	Vizuální, měření	jednorázově	Protokol, SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
			b) kontrola sednutí									
			c) kontrola jakosti							Dne:	Dne:	Dne:
			d) vzhled									
										Podpis:	Podpis:	Podpis:

1 ZKRATKY

HSV	hlavní stavbyvedoucí
PSV	mistr
TDI	technický dozor investora
SD	Stavební deník
PD	Projektová dokumentace
TL	Technický listopad
SOD	smlouva o dílo

2 SEZNAM POUŽITÝCH NOREM

Vyhláška 62/2013 Sb. – O dokumentaci staveb

Vyhláška 20/2012 Sb. – O obecných technických požadavcích na výstavbu

ČSN P ENV 13670 – Provádění betonových konstrukcí

ČSN 73 3050 – Zemní práce, všeobecná ustanovení

ČSN 73 0212-3 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty

ČSN P ENV 13670-1 – Provádění betonových konstrukcí – část 1: Společná ustanovení

ČSN EN 206-1 – Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN 73 0212-5 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců

ČSN 73 0212-1 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

ČSN 73 2480 – Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí

ČSN EN 12390-3 – Zkoušení betonu Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles

ČSN EN 12350-5 – Zkoušení čerstvého betonu Část 5: Zkouška rozlití.

3 POPIS PROVÁDĚNÝCH KONTROL MONTOVANÉHO SKELETU

3.1 VSTUPNÍ KONTROLA

3.1.1 Kontrola PD

Kontrolu provádí: HSV, PSV, TDI

Způsob kontroly: vizuálně se zkontroluje PD

Četnost kontroly: jednorázové, před zahájením prací

Obsah PD dle 63/2013 sb.

Kontroluje se správnost a kompletnost platné projektové dokumentace. Projektová dokumentace musí být odsouhlasena autorizovaným projektantem a objednatelem (investorem). Kontrolu dokumentace provádí stavbyvedoucí a provede zápis do stavebního deníku.

Projektová dokumentace musí obsahovat tyto doklady:

- technická zpráva, výkresy-popisy použitých výrobků, které mají být použité v kci,
- požadavky na zálivkový beton (třída pevnosti betonu, stupeň agresivity prostředí, frakce kameniva, trvanlivost, vodotěsnost)
- požadavky na provádění montované kce (pořadí činností, dočasné podpěry a pracovní postupy)

3.1.2 Kontrola materiálu-prefabrikované dílce

Kontrolu provádí: HSV, PSV

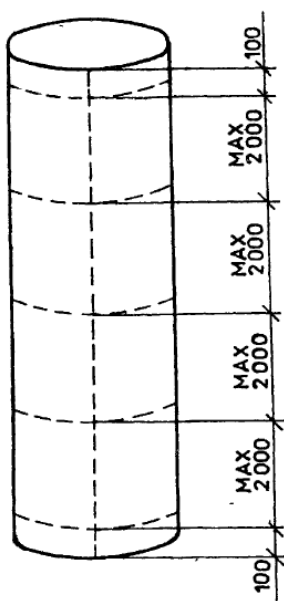
Způsob kontroly: vizuálně se zkontrolují TL, přeměření stavebních dílců

Četnost kontroly: při každé dodávce

Dle ČSN 73 0212-5 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců

- a) Kontrola dodaného množství – kontroluje se každá dodávka, každý dodací list. V tomto případě se jedná o dodávku ŽB sloupů a ŽB ztužidel, které jsou vyrobené na zakázku pro konkrétní projekt tělocvičny firmou Prefa Brno a.s.
- b) Kvalita jednotlivých dílů – kontrola certifikátů, atestů a prohlášení o shodě, správné rozměry – přeměřením pomocí svinovacího metru s mm dělením.

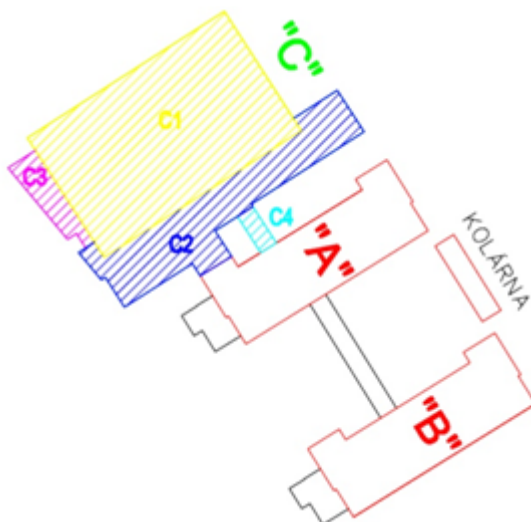
U jednotlivých dílců kontrolujeme toleranci odchylek dané výrobcem. V souladu se zákonem č. 22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky vydává společnost Prefa Brno a.s. pro každý výrobek PROHLÁŠENÍ O SHODĚ a to na vyžádání. Výrobky jsou prováděny dle systému řízení jakosti podle ČSN EN ISO 9002 a ČSN EN ISO 9001



Válcovitost osazovaného sloupu se kontroluje v příčných řezech 100 mm od konců dílce a nejvýše po 2 m délky dílce.

Obr. způsob kontroly tvaru sloupu

- c) Kontrola čistoty a poškození - vizuálně se zkontrolují jednotlivé prvky jestli nejsou poškozeny od výroby případně dopravou.
- d) Způsob uložení na skládku- Výrobky se složí na provizorní skládku a potom se hned osadí na místo. Provizorní skládka musí být zpevněná, odvodněná a očištěná. Jako meziskládku je použité štěrkové lože úseku C1. Uložení sloupů a ztužidel na skládku max. do výšky 1,8 m. Proklady musí být nad sebou a na uložené dílce je zakázáno vstupovat.



Obr. Schéma stavby

3.1.3 Kontrola zvedacího mechanismu

Kontrolu provádí: HSV, PSV

Způsob kontroly: vizuálně se zkontroluje technický stav mechanismu a technický list

Četnost kontroly: průběžně

Dle technického listu

Provede se ověření zvedacího mechanismu:

- Nosnost – splňující požadavky dle technologického předpisu
- dosah (půdorysný, výškový)
- jeho statika (možnosti stabilizace jeřábu)
- Kontrola certifikátů a atestů
- Kontrola kvalifikace obsluhy – platnost jeřábnického průkazu a způsobilost

3.1.4 Kontrola osazených prefabrikovaných patek (kalichů)

Kontrolu provádí: HSV, PSV

Způsob kontroly: vizuální, měření

Četnost kontroly: jednorázově před osazením sloupů

Provede se kontrola již osazených základových prefabrikátových ŽB patek. Kontrola pomocí svinovacího ocelového pásma, vodováhy délky 2 m, nivelačního přístroje a nivelační latě.

- Přesnost usazení předepsané dle PD ve vodorovné rovině: $\pm 10 \text{ mm}$ a ve svislé rovině $\pm 10 \text{ mm}$.

- Rovinnost uložené patky $\pm 5 \text{ mm/ 2 m}$ latě, kontrola výškového osazení a rovinnosti dna kalichu
- Očištění dna kalichu před osazováním ŽB sloupů

3.1.5 Kontrola provedení základových konstrukcí

Kontrolu provádí: HSV, PSV, TDI

Způsob kontroly: vizuálně, měření

Četnost kontroly: jednorázově

Kontroluje se kompletní provedení základové konstrukce (osazení prefabrikátové ŽB patky-kalichu včetně monolitických ŽB základových pasů). Geometrická přesnost monolitických ŽB pasů ve vodorovné rovině $\pm 15 \text{ mm}$ a v předepsané výškové úrovni $\pm 25 \text{ mm}$. Povolena odchylka rovinnosti základů $\pm 5 \text{ mm/2m}$.

3.2 MEZIOPERAČNÍ KONTROLA

3.2.1 ŽB sloupy

Kontrolu provádí: HSV, PSV

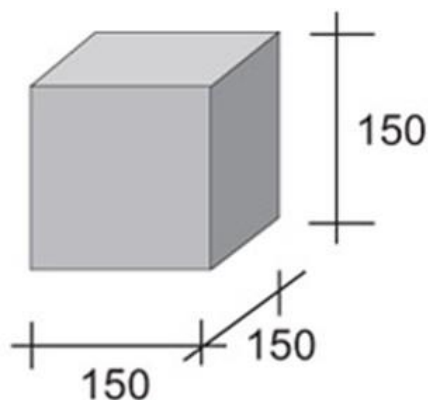
Způsob kontroly: vizuálně, měřením, pevnost zálivky ověřit zkouškami

Četnost kontroly: každý sloup

Kontrola pomocí svinovacího ocelového pásma, vodováhy délky 2 m, nivelačního přístroje a nivelační latě.

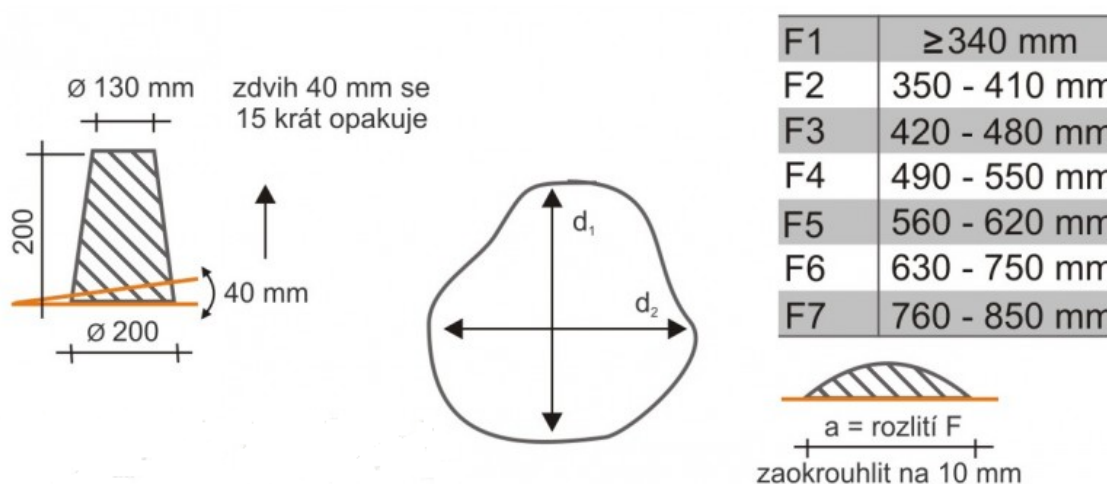
- a) Kontrola půdorysné polohy sloupu na osy v obou směrech $\pm 3 \text{ mm}$ v obou směrech (přesnost osazení)
- b) Osy úložné plochy $\pm 10 \text{ mm}$ (ve vodorovné rovině)
- c) Předepsaná výšková úroveň hlavy sloupu $\pm 10 \text{ mm}$
- d) Svislost sloupů $\pm h/200$ (max. 30 mm)
- e) Kontrola provedení spoje, správné a důkladné zalití kalicha zálivkovým betonem. Osazené sloupy budou po dobu tuhnutí zálivky v kalichu zajištěny pomocí klínů. Kontrola provizorního podepření. Osazené sloupy musí být neporušené a čisté!
 - Teplota pro provedení zálivky nesmí překročit $+5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - Pro kontrolu pevnosti zhotovíme zkušební krychle o rozměrech $150 \times 150 \times 150 \text{ mm}$. Po 28 dnech zkoušíme jejich pevnost dle

ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu Část 3: Pevnost v tlaku
zkušebních těles.



Obr. zkušební vzorek

ČSN EN12350-5 Zkoušení čerstvého betonu. Část 5: Zkouška rozlití.



Obr. zkouška rozlití

- řídká konzistence čerstvého betonu se zhutňuje propichováním ocelovými tyčemi nebo ponorným vibrátorem. Hlavice vibrátoru se svisle nebo v šikmém sklonu ponoří do vrstvy čerstvého betonu. Doba zhutňování se pohybuje od 20–60 s u jednoho vpichu.
- f) kontrola vázacích prostředků- montážní a vázací prostředky se kontrolují denně. Montážní práce se provádí za zvýšené opatrnosti a montážní místa se udržují v čistotě a v bezpečném stavu.
- g) montážní práce se musí přerušit:

- při rychlosti větru nad 10 m/s
- při snížené viditelnosti způsobené mlhou, deštěm nebo sněžením
- při nestabilitě konstrukce nebo její části

3.2.2 ŽB ztužidla

Kontrolu provádí: HSV, PSV

Způsob kontroly: vizuálně, měřením,

Četnost kontroly: každé ztužidlo

Kontrola pomocí svinovacího ocelového pásma, vodováhy délky 2 m, svinovacího metru, teodolitu. Ztužidla musí být neporušená a očištěná.

- a) Uložení správného prvku na správné místo -kontrola označených prvků před zabudováním dle PD
- b) Kontrola porušení ŽB ztužidel při transportu na místo
- c) Uložení ve vodorovné rovině **±12 mm**, vybočení osy **±5 mm**
- d) Uložení v předepsané výškové úrovni **±5 mm**, protilehlé hrany dílců ve spáře **5 mm**
- e) Správné provedení spoje a dilatace. Ztužidla jsou osazována na očištěný povrch! Spoje jsou zality záливkovou maltou.

3.3 VÝSTUPNÍ KONTROLA

3.3.1 Kontrola celkové konstrukce montovaného skeletu

Kontrolu provádí: HSV, TDI

Způsob kontroly: vizuálně, měřením

Četnost kontroly: jednorázově

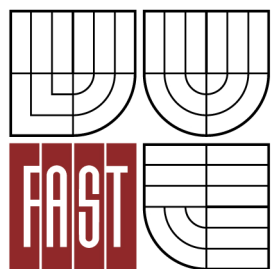
Kontrola pomocí svinovacího ocelového pásma, vodováhy délky 2 m, nivelačního přístroje a nivelační latě, teodolitu.

Kontrolujeme:

- a) Geometrickou přesnost konstrukce – kontrola dle PD, povolené odchylky ve vodorovném směru **±25 mm** a ve svislém směru **±30 mm**
- b) Kontrola sednutí – dovolené konečné, průměrné sedání objektu je 60 mm
- c) Kontrola jakosti – vizuální kontrola provedení konstrukce, kvalita celkového provedení
- d) Kontrola prvků – vizuální kontrola zabudovaných prvků (odhalení nerovností, zda jsou prvky neporušené a zbavené nečistot)



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

A7. BOZP

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. PETRA LANGROVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2015

Obsah

1	Obecné požadavky	112
	Pohyb na staveništi a pracovišti	112
	Přístup na pracoviště	112
	Pád předmětu z výšky	113
	Klimatické podmínky-pracovníci	114
2	Požadavky na bezpečnost při provádění skeletové konstrukce a střešního pláště.....	114
	Montážnické a manipulační práce	114
	Betonářské práce-zálivková malta	115
	Manipulace s aktivační míchačkou	116
	Práce ve výškách	117
	Izolaterské práce	118

Kapitola nazvaná BOZP je zaměřena na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Řídí se zákonem č. **309/2006 Sb.** o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, nařízením vlády č. **591/2006 Sb.** o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích a nařízením vlády č. **362/2005 Sb.** o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích a nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky. Nařízením vlády č. **378/2001 Sb.** kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.

Všichni pracovníci budou seznámeni se správným technologickým postupem provádění, s používáním ochranných prostředků, jak kolektivní ochrany, tak OOPP a budou proškoleni o dodržování bezpečnosti při práci na staveništi.

Pracovníci jsou povinni na pracovišti nosit ochrannou přilbu, předepsaný pracovní oděv a obuv, reflexní vestu, případně při práci s maltou ochranné brýle. Pracovníci musí vykonávat práci, pro kterou jsou kvalifikovaní. Pomocní pracovníci budou řádně proškoleni. Každá osoba pohybující se na staveništi je povinna dodržovat dané bezpečnostní předpisy, se kterými bude předem seznámena.

Tato kapitola upozorňuje na základní rizika a nebezpečí při práci, která souvisí s řešenou problematikou DP-montáž železobetonového skeletu a provádění střešního pláště obloukové střechy tělocvičny (úsek C1) a uvádí také možná opatření. V této části jsou vytipované nejhlavnější rizika.

Jelikož se na stavbě budou působit kromě generálního zhotovitele také subdodavatelé, je potřeba, aby zadavatel zajistil koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi. Povinností koordinátora stavby je zajištění technických řešení nebo organizačních opatření, která jsou z hlediska zajištění bezpečného a zdraví neohrožujícího pracovního prostředí a podmínek výkonu práce vhodná pro plánování jednotlivých prací. Kontroluje zda jsou dodržovány požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a upozorňuje na zjištěné nedostatky. Kontroluje také zabezpečení staveniště, včetně vstupu a vjezdu na staveniště, aby nedošlo k neoprávněnému vstupu nepovolaným osobám.

1 OBECNÉ POŽADAVKY

POHYB NA STAVENIŠTI A PRACOVÍŠTI

Možné riziko

- Riziko *podvrtnutí nohy* při přesunu po staveništi, provizorních schůdcích a rampách. Může hrozit uklouznutí při chůzi po špatně udržované staveništní komunikaci.

Bezpečnostní opatření

- *včasný úklid* pracoviště a odstranění veškerého již nepotřebného materiálu volně uloženého v prostoru pracoviště či staveniště.
- Ostré hrany vyčnívajících konstrukcí budou opatřené ochrannými prvky nebo řádně označené.
- Použití *správné obuvi* pro danou práci- pracovní obuv s pevnou podrážkou.
- V místě častého pohybu osob dbát na dostatečnou údržbu těchto míst.

PŘÍSTUP NA PRACOVÍŠTĚ

Možné riziko

- Pracovníkům a osobám vyskytujícím se na pracovišti může hrozit upadnutí ze špatně upevněné rampy nebo žebříku.
- Ve špatných klimatických podmínkách jako je mráz či déšť může hrozit uklouznutí na hladkém povrchu.

Bezpečnostní opatření

- Musí být zajištěna bezpečná cesta o průchodné šířce min. 750 mm pro jednosměrný provoz a min. 1500 mm pro obousměrný provoz.
- Vstup na pracoviště v případě špatných klimatických podmínek bude zajištěn posypem. Při montáži skeletu bude pro komunikaci využit zhutněný šterkový posyp pod budoucí podkladní beton. Komunikace se sklonem větší jak 1:3 musí být opatřena jednotyčovým zábradlím výšky 1,1 m.

PÁD OSOB A PŘEDMĚTU Z VÝŠKY

Možné riziko

- Při provádění montáže ŽB skeletu tělocvičny hrozí riziko *pádu osob, materiálu nebo náradí z výšky na pracovníky* pohybující se pod montážním místem nebo pohybující se kolem objektu. Nebezpečí poranění hlavy! Pád předmětu vlivem povětrnostních podmínek (při zabudování ŽB prefabrikátu do konstrukce) nebo shození materiálu neopatrností pracovníka (špatné upevnění břemene při montáži) nebo pád materiálu únavou upínacích lan.
- při provádění střešní konstrukce před zakrytím nosné konstrukce OSB deskami.

Bezpečnostní opatření

- pracovníci-montážní plošiny, nenahýbat se přes zábradlí, nepohybovat se na již hotové kci
- Jako základní bezpečnostní opatření, je ukládání materiálů mimo okraj a ve stabilní poloze. Stejně opatření platí pro náradí a pomůcky. V případě práce ve výškách je potřeba dbát i na dostatečné zajištění materiálu, náradí a pomůcek proti pádu, sklouznutí nebo shození větrem.
- Bude *vymezen a ohraničen prostor pod místem prováděných prací* (1,5 m od volného okraje při práci ve výšce od 3 do 10 m, 2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m). *Zákaz provádění prací současně nad sebou*. Při montáži ztužidel nesmí být zároveň vyzdívaný obvodový plášť v daném místě. Pracovníci jsou pro vlastní bezpečnost povinni používat ochranné přilby.
- Pro zamezení pádu prefabrikátu vlivem únavy upínacích lan, bude prováděná opakovaná kontrola stavu upínacích lan. Také bude před zdvihem zkontrolováno správné uchycení prefabrikátu, aby nedošlo ke spadnutí vlivem nepozornosti pracovníka.
- Zabezpečení proti pádu pomůcek ze zvedací plošiny, případně ze stropní konstrukce již provedeného 1.NP zázemí tělocvičny, která bude opatřena zábradlím do výšky 1,1 m.
- Při provádění prací na střeše bude natažená ochranná síť pod vazníky, aby nedošlo k poranění pracovníků, kteří se budou pohybovat pod daným pracovištěm.

KLIMATICKÉ PODMÍNKY-PRACOVNÍCI

Možné riziko

- Při provádění skeletové konstrukce a střešního pláště v letních měsících hrozí ***přehřátí a úpal pracovníků***. Působení slunečních paprsků může způsobit oslnění a následný pád z výšky při montáži skeletu.
- ***Špatné povětrnostní podmínky*** mohou vést k ***zánětu spojivek***.
- V zimním období může dojít k ***prochladnutí pracovníka***. Jedná se o práci prováděnou v nechráněném venkovním prostoru.

Bezpečnostní opatření

- V teplých měsících zajištění dostatečných přestávek a dodržování pitného režimu. Pro zamezení úpalu použití osobních ochranných pracovních pomůcek dále jen OOPP jako pokrývky hlavy, sluneční brýle nebo užití zástěn.
- Pro zamezení prochladnutí je zajištění OOPP proti dešti a chladu. Dodržování pitného režimu teplých nápojů a přestávky pracovníků v teplých místnostech.

2 POŽADAVKY NA BEZPEČNOST PŘI PROVÁDĚNÍ SKELETOVÉ KONSTRUKCE A STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ

MONTÁŽNICKÉ A MANIPULAČNÍ PRÁCE

Možné riziko

- Hrozí sesunutí břemene a pád při odebrání předmětu z ložné plochy dopravního prostředku na pracovníky. Může dojít k rozhoupání prefabrikátu a buď k vysmeknutí smyčky lana z háku jeřábu, nebo náraz ***a zasažení pracovníka břemenem***.
- Dále si pracovník musí dávat pozor na nebezpečí přiražení nebo ***přitlačení pojízdným stavebním strojem*** na stavbě nebo přjetí vozidlem. Ohrožení pracovníka při špatné viditelnosti obsluhy stroje.
- Při osazování nosných ŽB prefabrikovaných prvků (sloupy a ztužidla) hrozí riziko pádu materiálu z úvazu lan autojeřábu.
- Při špatném ukládání prefabrikovaných prvků může dojít k poškození kalichu základových montovaných patek nebo poškození sloupu při osazování ztužidel.

Bezpečnostní opatření

- Zavěšování břemen provádí jen kvalifikovaná osoba (vazač s odbornou kvalifikací). Musíme zajistit správné zavěšení použití vhodných vazáků a jiných prostředků k uchopení prefabrikátu s odpovídající nosností a tvaru. Kontrola nezávadnosti vazacích prostředků.
- Správné řešení dopravy na staveništi by mělo zamezit vzniku rizika přejetí vozidlem nebo strojem. Pracovníci budou seznámeni s podmínkami dopravy a provozem na stavbě. Použití reflexních vest na staveništi podmínkou. Na staveništi a v blízkosti staveniště bude snížena rychlost vozidel.
- Stroj je uveden do chodu za doprovodu zvukového signálu nebo výstražným světelným znamením. Po opuštění prostoru pracovníky může obsluha uvést stroj do chodu. Pracovníkům je zakázáno vstupovat do prostoru dosahu strojů.
- Před ***zvednutím prefabrikovaných prvků*** bude překontrolováno jejich uvázání na ocelová lana a především dodržen ***správný postup při uchycení***.
- Montáž bude probíhat zodpovědně a opatrně s ohledem na pracovníky vyskytující se v blízkosti pro usměrnění pokládky. Pracovníci využívající zvedací plošinu budou jištěni proti pádu do vnějšího prostoru zábradlím o výšce 1,1 m. Nutné použití OOPP (ochranná přilba, rukavice, pevná pracovní obuv).

BETONÁŘSKÉ PRÁCE-ZÁLIVKOVÁ MALTA

Možné riziko

- Rizika vzniklá ***s přepravou zálivkové směsi*** na místo určení při použití čerpadla přímo z domíchávače souvisejí především ve špatně zorganizované komunikaci.
- Může dojít ke snížení a ***ztrátě únosnosti konstrukce*** (havárie) nebo deformaci nedostatečně zmonolitněné konstrukce.
- Pád pracovníka při dopravě zálivkové směsi stavebními kolečky nebo vylití směsi při převrácení koleček.

Bezpečnostní opatření

- Zajistit způsob dorozumívání mezi oprávněnou osobou, která bude ukládat zálivkovou směs a obsluhou čerpadla. Zálivku provádět až po kontrole osazení a vyrovnaní ŽB sloupů. Bude o tom provedený zápis do stavebního deníku. Musí

být provedené kontrolní zkoušky zálivkové směsi a protokoly o nich. Zajištění ochrany zálivkové směsi před povětrnostními vlivy. Provádění průběžné kontroly během zálivky zajistí případné závady nebo nedostatky, které se mohou hned opravit. Zálivková směs se nesmí čerpat z výšky větší jak 1,5 m.

- Pro ruční přepravu betonové směsi je vhodné použít trasu, která bude upravená, vyrovnaná a zpevněná. Šikmá plocha pojezdových ploch cca 1:5. Rampy budou zajištěny proti pohybu. Kolečka nebudou přetěžovaná, aby nedošlo k jejich překlopení při přepravě. Plnění koleček do $\frac{3}{4}$ obsahu.

MANIPULACE S AKTIVAČNÍ MÍCHAČKOU

Možné riziko

- Pracovník se může dostat **do kontaktu s rotujícím bubnem** při přípravě zálivkové směsi (zachycení ruky a její následné zlomení nebo odření). Také hrozí riziko zachycení ruky pohonným mechanismem míchačky. Pracovník se může zachytit rukama o mísící lopatky.
- Riziko **zasáhnutí elektrickým proudem**.
- Zranění vzniklá **zasažením očí** při přípravě zálivkové směsi v míchačce (vstříknutí do očí).

Bezpečnostní opatření

- Před zahájením provozu míchačky musí být zajištěná její stabilita v horizontální poloze. Plnění je prováděné vždy za chodu rotujícího bubnu.
- Údržbu míchačky je zakázáno provádět za chodu a připojení k elektrickému zdroji a to i použitím nářadí. Pohonný mechanismus bude zajištěný ochranným krytem. Pokud nastane závada ochranného zařízení na míchačce, není dovolený její provoz. Zákaz strkání rukou do prostoru míchačky, který může být nebezpečný.
- Zákaz odstraňování bezpečnostního krytu či jiných přístupů k elektrice. Veškeré opravy na míchačce spojené s elektrikou provádí vždy elektrikář. Vhodné zacházení s přívodními kabelem na stavbě, aby nedošlo k jejich poškození a možnému úrazu elektrickým proudem. Nutno chránit před mechanickým poškozením (přejezd nákladních aut, přesun materiálu po kabelech apod.) Zajistit pravidelné kontroly.

- K zabránění zasažení očí je nutné používat OOPP (ochranné brýle, ochranný štít)

PRÁCE VE VÝŠKÁCH

Možné riziko

- Před zakrytím nosné konstrukce střechy, která se skládá z obloukových dřevěných vazníků a ztužidel a krokví, může dojít k propadnutí pracovníka do hloubky pod pracoviště. Jakmile je střešní konstrukce zakrytá může dojít k uklouznutí pracovníka ze střešní konstrukce a přepadnutí přes okraj střechy.
- Při provádění střešního pláště může dojít k pádu pracovníka vlivem nepřítomnosti prostředků osobního zajištění (dále jen POZ) nebo nesprávného použití POZ.
- Dalším možným rizikem je selhání POZ vlivem vady materiálu.
- hrozí pád materiálu a pracovních pomůcek ze střechy
- pád břemene dopravovaného pomocí jednoduché kladky pro ruční zvedání břemen

Bezpečnostní opatření

- Je potřeba vybrat vhodné a spolehlivé místo uchycení (upevnění). Pracovníci budou využívat jako kotvící body záchytný systém, který je součástí třešní konstrukce a je po dokončení díla využíván k revizím na střešní konstrukci. Tento systém zajistí, aby pracovník nespádl do hloubky před zakrytím střešní konstrukce. Pro zabezpečení pracovníka proti pádu přes okraj střechy je využití fasádního lešení nebo provedení pomocného zábradlí o výšce 1,1m
- Aby nedošlo k pádu pracovníka ze střechy, je potřeba zajistit vhodné POZ. Pracovník musí dodržet návod k použití. Provádět pravidelnou kontrolu POZ. Seřízení délky lana zachycovače s tlumičem pádu. Nesmí nastat volný pád delší jak 1,5 m
- Jelikož budou probíhat zároveň práce pod střechou, je potřeba připevnit zespod vazníků ochrannou síť, aby nedošlo k pádu předmětů do hloubky. Proti pádu předmětů přes okraj střechy bude zajištěno pomocným zábradlím, které je zároveň využíváno pro zabezpečení proti pádu pracovníků.

- spolehlivé provedení a upevnění nosné konstrukce kladky, která bude před prvním použitím schválena oprávněnou osobou. Nejmenší průměr nosného lana min. 10 mm. Zajistit spolehlivé zavěšení břemene např. pomocí vhodných háků. Zvedání břemen jednoduchou kladkou do 60 kg!

IZOLATERSKÉ PRÁCE

Možné riziko

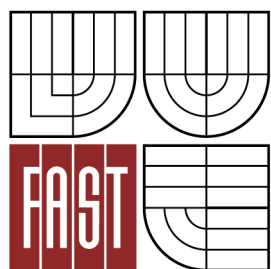
- popálení při práci s hořákem při natavování asfaltového pásu.
- působení výparů a kouře při natavování asfaltových pásů, které ohrožují dýchací cesty
- vznícení natavovaného asfaltového pásu

Bezpečnostní opatření

- Při zapalování hořáku je potřeba postupovat opatrně a řídit se návodem k použití. Při práci je nutné používat ochranné pomůcky (vhodný pracovní oděv, pevnou uzavřenou obuv a kožené rukavice)
- Při natavování používat ochranné pomůcky k ochraně dýchacích cest a dělat pravidelné přestávky.
- Aby se zabránilo protavení nebo vznícení hydroizolačního pásu, je nutné určit způsob a délku ohřevu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

A8. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. PETRA LANGROVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

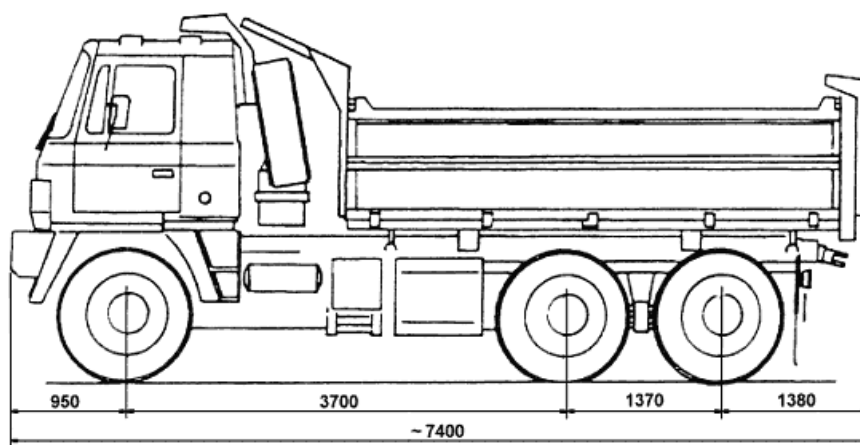
BRNO 2015

Obsah

Nákladní auto Tatra T 815 S3 6x6	121
Rýpadlo -nakladač JCB 3CX SITEMASTER	122
Autodomíchávač Setter C3 BASIC LINE.....	126
Čerpadlo betonové směsi Putzmeister P 718.....	127
Autojeřáb Demag AC 55 City.....	128
Autojeřáb Tatra 815 AD 20T	130
Tahač Scania R 420.....	132
Návěš Schwarzmüller	133
Valník s hydraulickou rukou Iveco Eurocargo	134
Dodávka Ford Transit	134
Zvedací plošina UpRight AB38 N.....	135
Nůžková plošina Compact 14	136
Vibrační deska jednosměrná -Masalta MS 60-4.....	137
Vibrační pěch NTC NT-65.....	137
Svařovací agregát Invertor 140 GC	138
Míchačka spádová MK-180	139
Použitá literatura	147

Nákladní auto Tatra T 815 S3 6x6

Pro odvoz zeminy, odvoz odpadu.

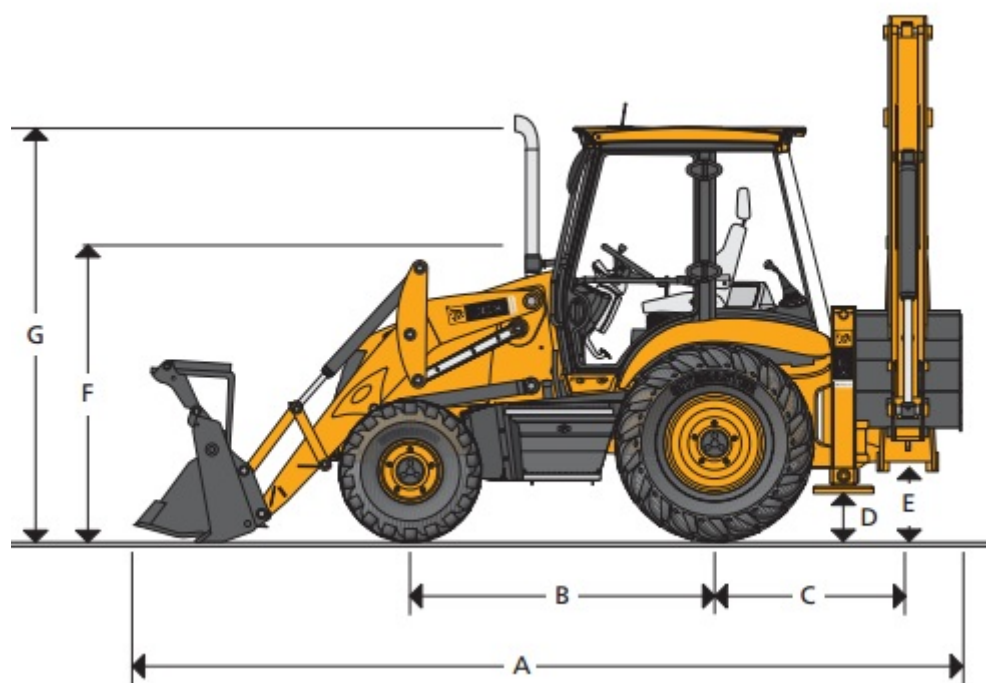


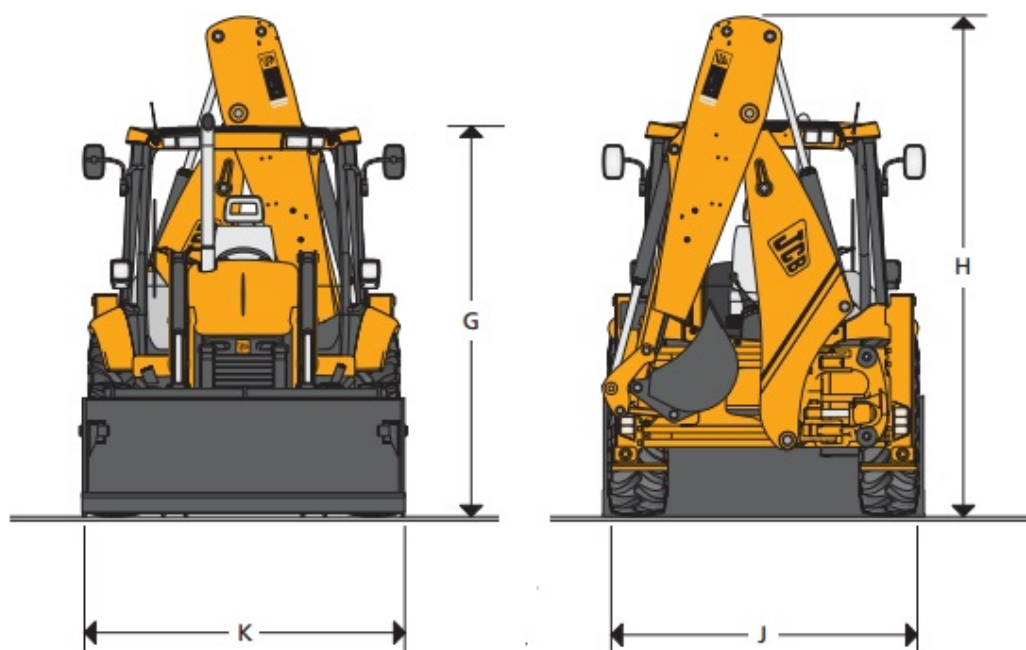
Obr. Tatra T815 S3 6x6

Parametry:	
Celková hmotnost vozidla	22 000 kg
Max. hmotnost přívěsu	18 000 kg
Typ motoru	T-3 929 -11
Chlazení motoru	Vzduchem
Zdvihový objem motoru	15 825 cm ³
Největší výkon motoru	208/2200kW/min-1
Základní spotřeba paliva	32,5/63 l/km
Max. rychlost	80 km/hod
Pohon	6x6

Rýpadlo -nakladač JCB 3CX SITEMASTER

Pro hloubení jámy, výkopů pro základy, přemísťování zeminy po staveništi.

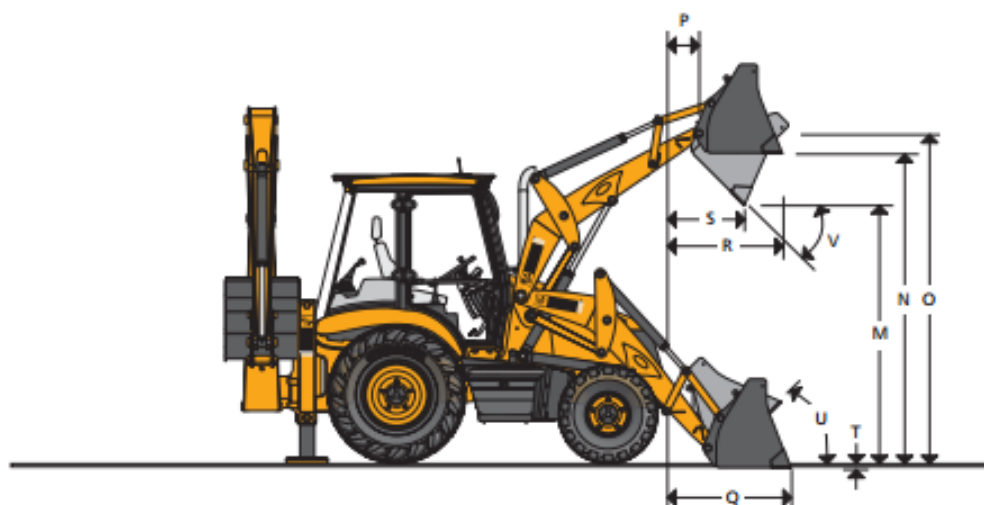




Obr. Rýpadlo-nakladač JCB

Parametry:	
Max. výkon motoru	63 kW
Max. hloubka výkopu	5,97 m
Max. kapacita nakladače	1,0 m ³
A-celková přepravní délka	5,62 m
B-Rozvor náprav	2,17 m
C- střed otoče od středu zadní náprava	1,36 m
G- výška po střechu kabiny	2,91 m
H- celková přepravní výška	3,61 m
J- šířka zadního rámu	2,36 m
K-šířka lopaty	2,35 m

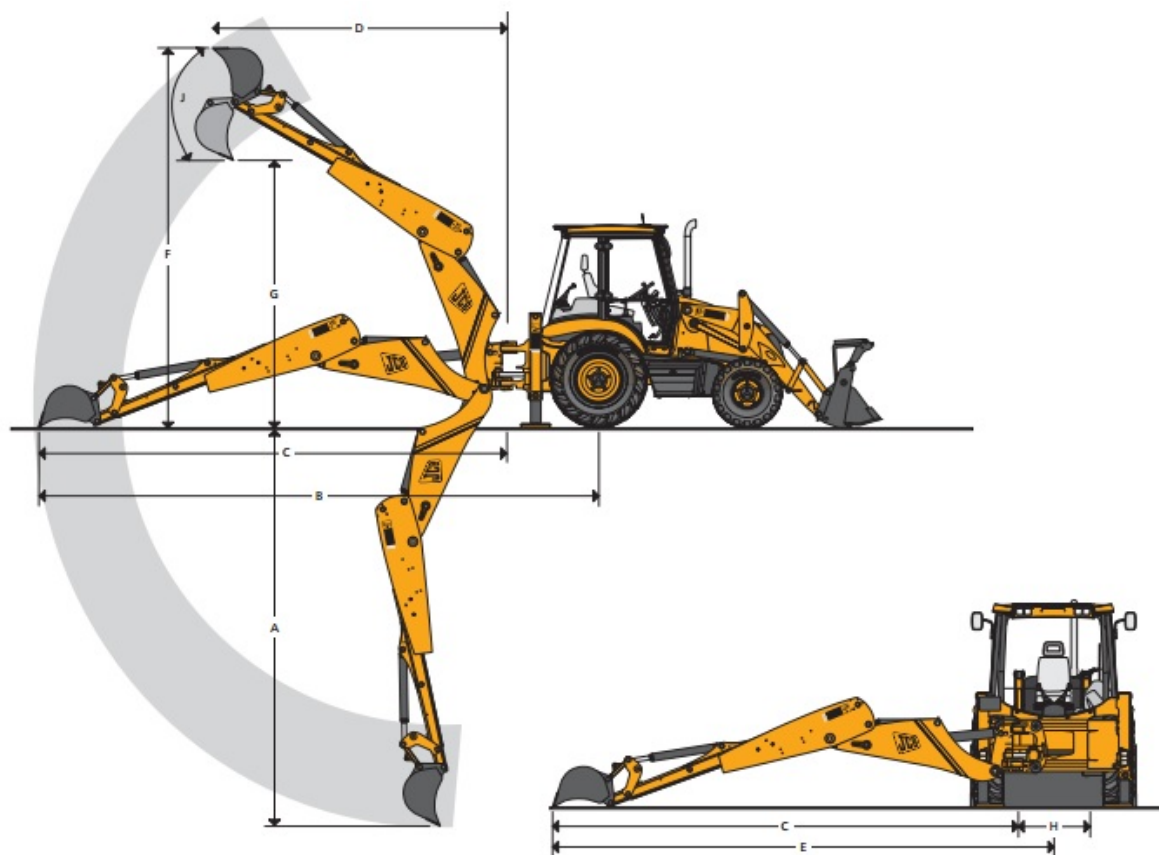
ROZMĚRY NAKLADAČE



ROZMĚRY NAKLADAČE - 6-ti účelová lopata

Lopata 6-v-1		m
M	Výsypná výška	2,72
N	Nakládací výška	3,20
O	Výška čepu	3,45
P	Vodorovný dosah k čepu lopaty	0,36
Q	Vodorovný dosah (dno lopaty vodorovně)	1,37
R	Max. vodorovný dosah při plné výšce	1,15
S	Vodorovný dosah při max. výsypné výšce	0,78
T	Hloubka skřívky	0,10
U	Úhel naklonění vzad	stupně 45°
V	Výsypný úhel	stupně 43°
Rozevření čelistí		0,95

Obr. rozměry nakladače



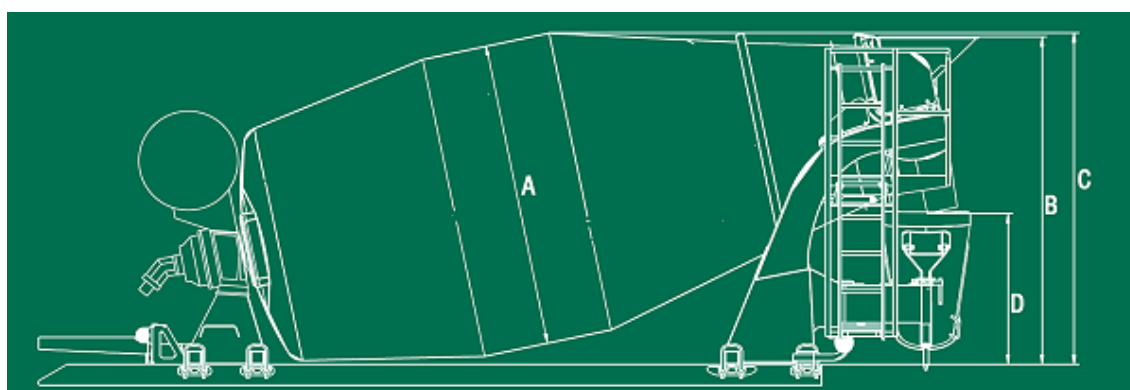
NUCENÝ PŘESUV RÝPADLA - JCB POWER SLIDE - Volitelná výbava

		m
A SAE max. hloubka výkopu	Vytažená násada.	5,46
	Zatažená násada	4,24
SAE ploché dno	Vytažená násada	5,43
	Zatažená násada	4,21
Maximální hloubka kopání s lopatou	Vytažená násada	5,97
	Zatažená násada	4,75
B Dosah v úrovni povrchu od osy zadních kol	Vytažená násada	7,87
	Zatažená násada	6,72
C Dosah v úrovni povrchu od osy otoče	Vytažená násada	6,52
	Zatažená násada	5,37
D Dosah v plné výšce od osy otoče	Vytažená násada	3,66
	Zatažená násada	2,74
E Boční dosah od osy stroje	Vytažená násada	7,09
	Zatažená násada	5,94
F SAE Provozní výška	Vytažená násada	6,35
	Zatažená násada	5,53
G Max. nakládací výška	Vytažená násada	4,72
	Zatažená násada	3,84
SAE nakládací výška	Vytažená násada	4,32
	Zatažená násada	3,44
H Celkový příčný posuv rýpadla Volitelný úzký zadní rám		1,16
		1,05
J Rotace lopaty	Rychlost	201°

Obr. dosah rýpadla

Autodomíchávač Setter C3 BASIC LINE

Betonáž základů, podkladního betonu, hrubé podlahy.



Obr. Autodomíchávač Setter C3 BASIC LINE

Parametry:	
Typ domíchávače	AM 7 C
Jmenovitý objem	7m ³
Geometrický objem	12 710 l
Vodorys	8 150 l
Stupeň plnění	55,1 %
Sklon bubnu	12,45 °
Separátní pohon	58 KW
Otáčky bubnu	0-12/14 U/min
Hm. nástavby	3463/3870 kg
A -Průměr bubnu	2300 mm
B- Výška násypky	2425 mm
C- Průjezdna výška	2426 mm
D- Výsypná výška	1027 mm

Čerpadlo betonové směsi Putzmeister P 718

Pro dopravu betonové směsi z domíchávače, pro základy, pro betonáž podlah, schodišťových stupňů, stropních konstrukcí.



Obr. betonpumpa Putzmeister P 718

Parametry:	
Přepravované množství materiálu	4-15 m³/hod
Max. čerpatelné velikosti kameniva	16-24 mm
Přepravní vzdálenost vertikálně	Až 30 m
Přepravní vzdálenost horizontálně	Až 100 m
Pohon všech agregátů	Spalovací motor DEUTZ 211 L3 3,5 kW
Průměr válce čerpadla	150 mm
Max. tlak	70 bar
Délka	4,341 m
Šířka	1,6 m
Výška	1,75m
Hmotnost	2,4 kg
Objem násypky	290 l

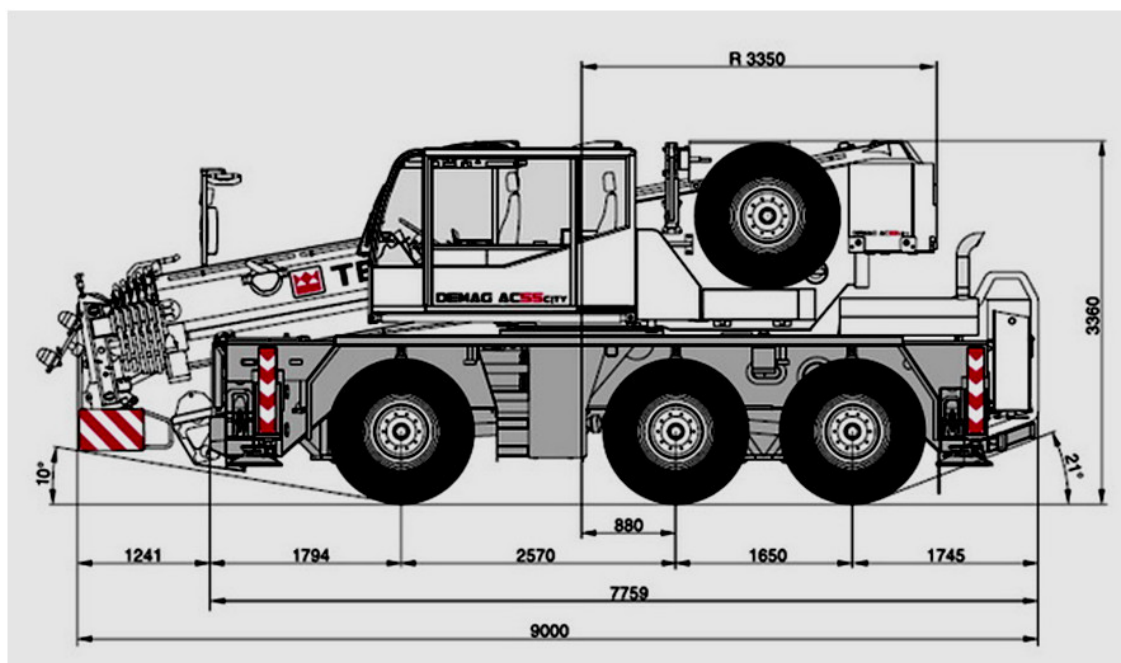
Autojeřáb Demag AC 55 City

Montáž skeletové ŽB konstrukce haly tělocvičny, osazení stropních desek, osazení dřevěných obloukových vazníků.

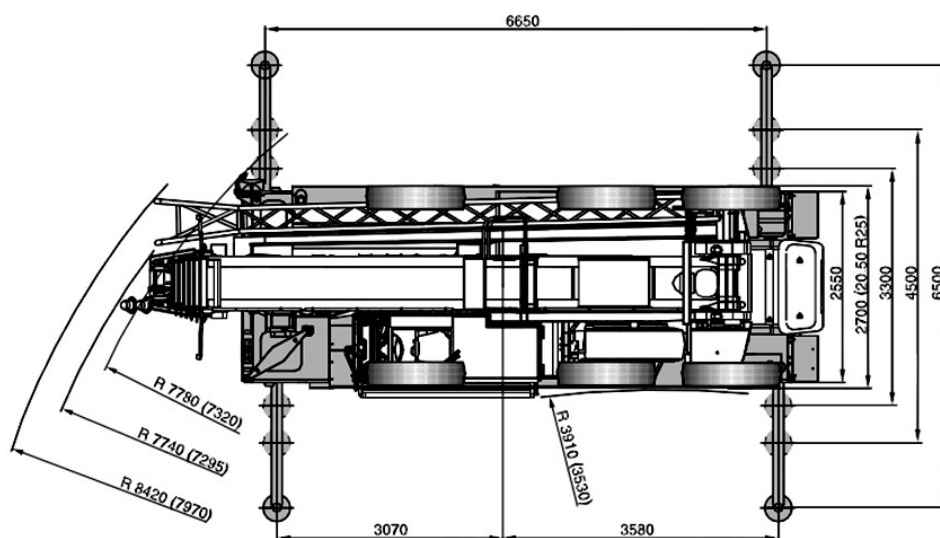


Obr. autojeřáb Demag AC 55 City

Schéma jeřábu:



Obr. rozměry jeřábu



Obr. Půdorysné rozměry jeřábu

Parametry:	
Délka	9 000 mm
Šířka	2 550 mm
Výška	3 360 mm
Šířka s vysunutými opěrami max.	6 500 mm
Protizávaží max.	8 800 kg
Jmenovitá nosnost	55 000 kg/ 3,0 m
Motor	240 kW
Max. dopravní rychlost	85 km/h
Délka hlavního výložníku	40 000 mm
Délka nástavce	13 800 mm
Úhel otáčení	360 °

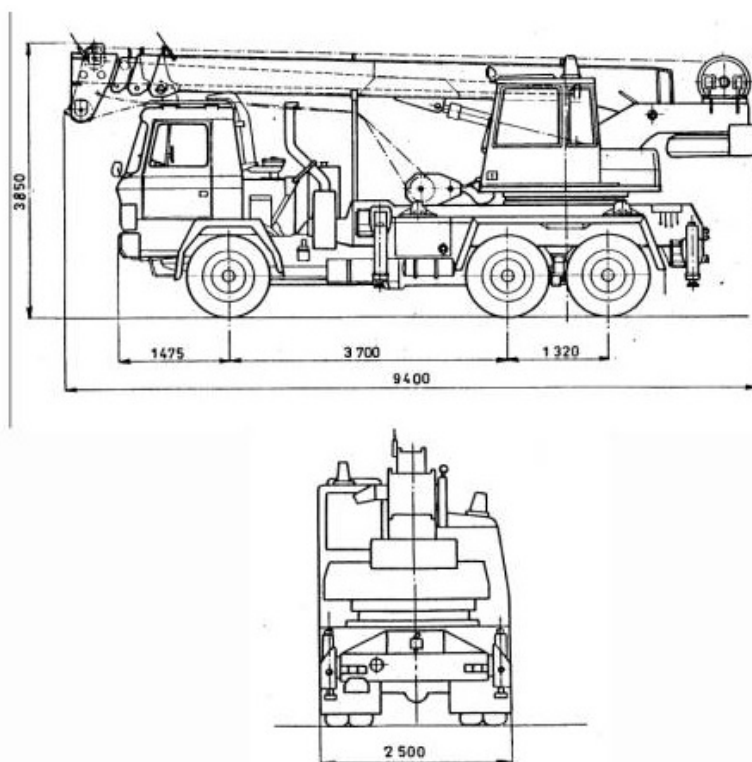
Posouzení autojeřábu dále v části "Návrh a posouzení jeřábu"

Autojeřáb Tatra 815 AD 20T

Autojeřáb pro osazení staveništních buněk apod.

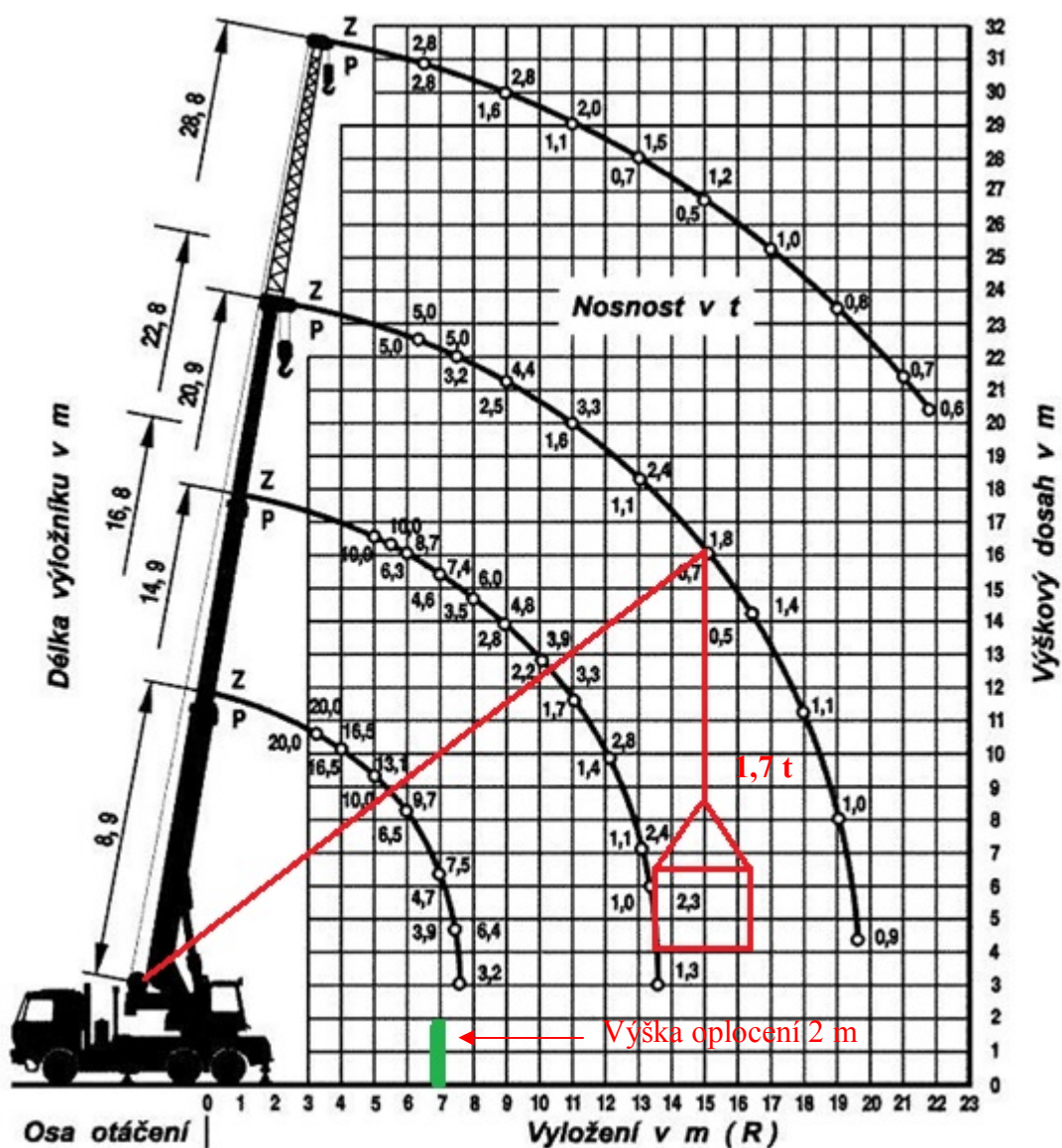


Obr. Autojeřáb Tatra AD 20



Obr. rozměry autojeřábu Tatra 815 AD 20 T

Parametry:	
Max. nosnost	20 tun na vyložení 2m
Teleskopický výložník	7,8-21 m
Špičkový výložník	6,3 m
Úhly špičkového výložníku	0
Pohon kol a řiditelnost	6x6x2
Provozní cestovní hmotnost	24 t
Max. protiváha	2 t
Výška	3850 mm
Šířka	2500 mm
Délka	9400 mm



Obr. Grafické posouzení autojeřábu Tatra AD 20 T

Tahač Scania R 420

Dovoz prefabrikátových ŽB prvků na stavbu.



Obr. Tahač Scania R420

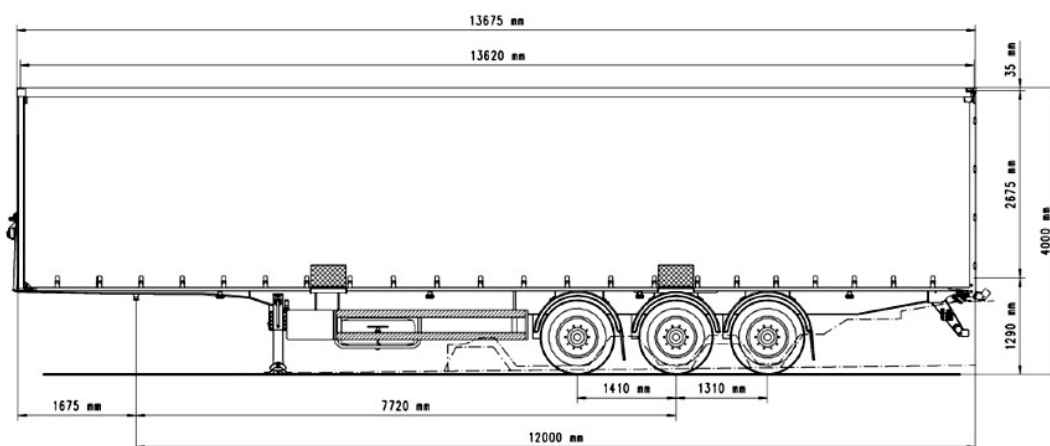
Parametry:	
Délka	5 940 mm
Šířka	2 430 mm
Výška	3 540 mm
Výkon	309 kW při 1800 ot/ min
Provozní hmotnost tahače	7 300 kg
Celková hmotnost soupravy	40 000 kg
Pohon	Diesel
Největší rychlost	90 km/h

Návěs Schwarzmüller

3-nápravový valníkovaný návěs se stahovatelnou plachtou-Huckepack, k dovozu prefabrikátových ŽB prvků



Obr. Návěs Schwarzmüller



Obr. Rozměry návěsu

Parametry:	
Vnitřní délka ložné plochy	13 620 mm
Vnitřní šířka ložné plochy	2 480mm
Vnitřní výška ložné plochy	2 675 mm
Vlastní hmotnost	6,5 t
Povolená hmotnost soupravy	42 t
Zatížení točnice	12 t
Celková výška návěsu	4 000 mm
Celková šířka návěsu	2 550 mm

Valník s hydraulickou rukou Iveco Eurocargo

Pro dovoz materiálu na stavbu.



Obr. valník s hydraulickou rukou Iveco Eurocargo

Parametry:	
Celková hmotnost	7 500 kg
Objem válců	5861 m³
Výkon	130 kW
Délka korby	3700 mm
Šířka korby	2300 mm
Výška korby	400 mm, sklápěč
Hydraulická ruka	Dosah 9,5 m, nosnost 1,8 t
Připojení přívěsu	ano

Dodávka Ford Transit

Pro přepravu materiálu na stavbu např. suchá směs omítek a další materiál, který nesmí být vystaven nepříznivým klimatickým podmínkám.



Obr. dodávka Fiat Transit

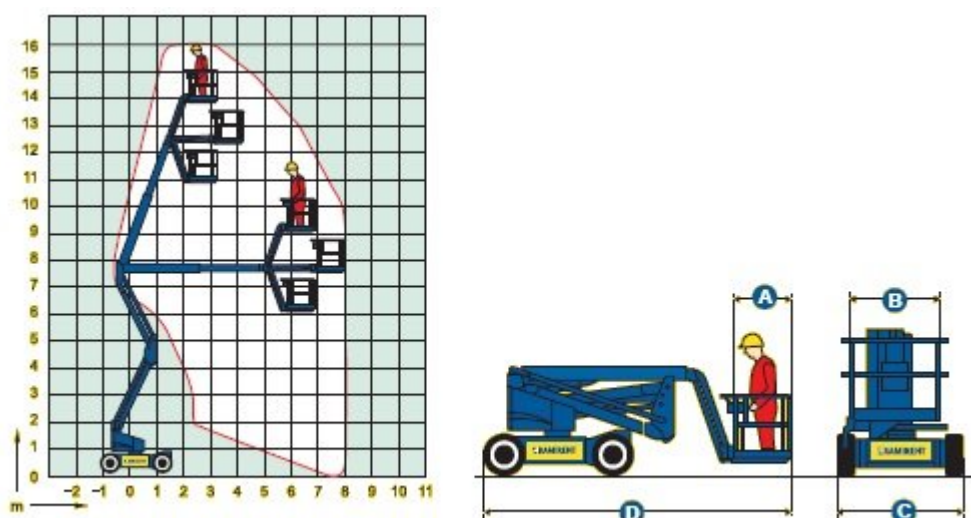
Parametry:	
Délka nákladového prostoru	260-330 cm
Šířka nákladového prostoru	170 cm
Výška nákladového prostoru	140-155 cm
Nosnost dodávky	1 000 kg
Objem	6-8 m ³

Zvedací plošina UpRight AB38 N

Doprava zálivkové malty mezi spoje ztužidlo-sloup, pomůcka pro pracovníky při osazování ztužidel. Také využití při osazování podhledů.



Obr. Zvedací plošina UpRight AB38 N



Obr. Schéma zvedací plošiny

Parametry:	
Typ terénu	Zpevněné podklady
Rozměr pracovního koše	0,95 x 1,03 m
Nosnost koše	215 kg
Celková hmotnost	3 350 kg
Přepravní délka	4 m
Průjezdná šířka	1,5 m
Průjezdná výška	2 m
Pohon	Akumulátory, 8x6V, 220 Ah
Max. pracovní výška	13,5 m
Max. boční dosah	6,10 m

Nůžková plošina Compact 14

Pro montáž podhledů v hlavní hale tělocvičny, pro svislé přemístění materiálu apod.



Obr. nůžková plošina

Parametry:	
Pracovní výška	13,8 m
Stranový dosah	0 m
Nosnost koše	350 kg
Pohon	AKU 24 V (4x6 V) 180 Ah
Přepravní délka	2,45 m
Přepravní šířka	1,2 m
Přepravní výška	2,5 m
Hmotnost	3 170 kg

pozn: možnost pojezdu v každé pracovní výšce.

Vibrační deska jednosměrná -Masalta MS 60-4

Bude použita pro zhutnění násypů a šterkového lože.



Obr. Vibrační deska jednosměrná

Parametry:	
Rozměry (v x š x l)	108x40x80 cm
Velikost desky	50x36 cm
Zhutněná plocha	450 m ² /h
Jízdni rychlost	40 cm/sec
Účinná hloubka hutnění	20 cm
Odstředivost	10,5 KN
Rychlost otáček	5600 vpm
Hmotnost stroje	62 kg
Výkon stroje	4 kW
Typ motoru	Honda GX 160
Typ zařízení	Vzduchem chlazený, 4 taktní, jednoválcový

Vibrační pěch NTC NT-65

Pro hutnění stavebních výkopů a jam.



Obr. Vibrační pěch

Parametry:	
Hmotnost	64 kg
Hutnící síla	11-12 kN
Počet úderů za min	600-700
Odskok	50-85
Rozměry hutnící patky	285 x 345 mm
Max. výkon a otáčky motoru	2,1/3600 kW/ot.min
Palivo	Benzín

Svařovací agregát Invertor 140 GC

Pro spojování výztuže.



Obr.svařovací agregát

Parametry:	
Hmotnost	6 kg
Napájecí napětí	230 V
Min. jištění	16 A
Max. svařecí proud	140 A
Doporučená tl. materiálu	0,8 -12 mm
Regulační rozsah	20-140 A
Max. příkon	3,2 kW
Vybavení	Svařecí kabel s držákem elektrody a zemnicí kabel se svorkou

Míchačka spádová MK-180

Míchačka bude použita při provádění záливkové betonové směsi pro zmonolitnění ŽB sloupů se základovou ŽB patkou.



Obr. Míchačka spádová MK-180

Parametry:	
Hmotnost	78 kg
Geometrický objem bubnu	180 l
Užitný objem bubnu	145 l
Výkon motoru	800 W
Pohon	230 V

Omítačka Master

Omítačka MASTER může být plněna manuálně pytlovanou směsí nebo materiálem ze sila prostřednictvím pneumatického transportního systému.

Použití k provádění omítek vnitřních i venkovních.



Obr. Omítačka MASTER

Parametry:	
Výkon	5-45 l/min
Dopravní vzdálenost	Cca 40 m
Dopravní výška	Cca 20 m
Pracovní tlak	Max. 30 bar
Výkon hlavního motoru	5,5 kW
Výkon vedlejšího motoru	1,1 kW
Kompresor	250 l/min -5 bar - 0,9 kW
Požadovaný tlak vody	3 bar
Přívod proudu	400 V - 50 Hz 3 NPE, 32 A/6h
Rozměry (DxŠxV)	1420 x 660 x 1540 mm
Plnicí výška	1010 mm
Objem násypky	130 l
Hmotnost bez kompresoru	170 kg

Ruční nářadí:

Elektrická vrtačka Narex EVP 13 H-2C

Všeobecné použití na stavbě.



Obr. Narex EVP 13 H-2C

Parametry:	
Typ	S příklepem
Příkon	1100 W
Max. průměr sklíčidla	13 mm
Počet rychlostí	2
Vrtání bez příklepu	Ano
Vrtání do dřeva	45 mm
Vrtání do oceli	16 mm
Max. krouticí moment	22,5 Nm
Hmotnost	2,6 kg

Aku šroubovák 6261DWE Makita

Všeobecné využití na stavbě, spojování prvků bednění apod.



Obr. šroubovák 621 DWE Makita

Parametry:	
Napětí	9,6 V
Kapacita	1.3 Ah
Počet rychlostí	2
Hmotnost	1,5 kg
Vrtací výkon do oceli	10 mm
Vrtací výkon do dřeva	21 mm
Krouticí moment tvrdý	24 Nm
Krouticí moment měkký	14 Nm
Rozsah upínání	0,8 -10 mm
Otáčky na prázdno 1. rychlost	0-400 min-1
Otáčky na prázdno 2. rychlost	0-1300 min-1

Bruska na beton Bosch GBR 14 CA

Pro zbroušení povrchů betonu a zarovnání výčnělků.



Obr. Bosch GBR 14 CA

Parametry:	
Hmotnost	2,6 kg
Průměr kruhového kotouče	125 mm
Jmenovitý příkon	1400 W
Volnoběžné otáčky	11000 ot./min

Ponorný vibrátor Perles CMP

Bude použit k hutnění betonové směsi ukládané do ŽB věnce a případně do stropní konstrukce, základové konstrukce-ŽB pasy a patky.



Obr. vibrátor Perles CMP

Parametry:	
Napětí	230 V
Hmotnost	6 kg
Otáčky motoru	16 000 ot./min
Elektrický příkon	2000 W
Rozměry (d x š x v)	320x135x220 mm

je potřeba obstarat ponornou hřídel, která není součástí

Ohebná hřídel Perles AM 28/3

Parametry:	
Hmotnost	8 kg
Hutnicí výkon	8 m ³ /hod
Průměr	28 mm
Délka hřídele	3 m

Propanbutanová bomba s hořákem

Propanbutanová láhev 10 kg, hořák s hadicí, regulátor plynu.

Pro natavování hydroizolací spodní stavby, natavování hydroizolační vrstvy střešního pláště.



Obr. propanbutanová láhev s hořákem a regulátorem plynu

Parametry:	
Propanbutanová láhev	
Hmotnost	10 kg
Hořák s hadicí FESTA	
Délka	455 mm
Délka hadice	3 m
Výkon	35 kW
Max.průtok plynu	4 bary
Plynová hadice	3/8 "
Provozní teplota	1500-1800 °C
Regulátor plynu	
Tlak	0-4 bar

Enar Stahovací lišta QXE

Vibrační stahovací lišta o délce 2 m pro zahlazení a hutnění hrubých podlah.



Obr. stahovací lišta

Parametry:	
Hmotnost	12,5 kg
Výkon	Max. 100 W
Odstředivá síla	70 kp KN
Motor	Elektromotor 1f-230 V
Délka	2m
Otáčky motoru	3000

Stříhačka a ohýbačka betonářské oceli Combi 36/42

Pro ohýbání a stříhání výztuže na staveništi.



Obr. Stříhačka a ohýbačka oceli Combi 36/42

Parametry:	
Motor	Elektrický
Typ	400 V /4,0 KW
Hmotnost	757 kg

Řezačka betonu Hilti DCH 300

Diamantový kotouč, k řezání dilatačních spár v betonu.



Obr. řezačka betonu Hilti DCH 300

Parametry:	
Příkon	2600 W
Otáčky	4.900 min-1
Průměr kotouče	300 mm
Hloubka řezání	12 cm
Hmotnost	9,4 kg

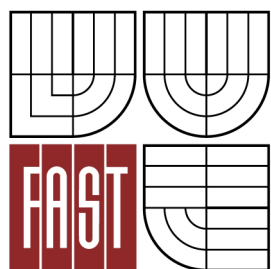
Použitá literatura a zdroje

- <http://www.autopasek.cz/tatra-t-815-sklapec-s3/>
- http://jaukl.sweb.cz/images/t815s3_6x6-dim.gif
- http://www.elpe.cz/documents/seznam_mechanizace/jcb_3cx.pdf
- www.schwing.cz
- www.pumevek.cz
- <http://www.autojerabymalina.cz/>
- <http://www.autojeraby.wz.cz/>
- http://www.truck1-cz.com/img/Tahac_Scania_R420_LA-xxl-813/813_5064670763249.jpg
- <http://schwarzmueeller.com/>
- <http://www.fousek.com/img/technika05.jpg>
- <http://pronajem.dodavek.cz/images/auta/dodavka-ford-transit/dodavka-ford-transit.jpg>
- <http://www.plosiny-liberec.cz/images/image-158.jpg>
- http://www.rothlehner.cz/thumb.php?sirka=370&obr=http://admin.rothlehner.cz/images/c12_5.jpg
- <http://www.vibracni-desky.cz/image-shop/4/original/masalta-ms-60-4.jpg>
- <http://www.dodilny.cz/produkty/stavebni-technika/hutnici-technika/vibracni-pechy/nt-59-vibracni-pech-ntc>
- http://www.u-max.cz/6908-thickbox_default/gude-invertor-140-gc-svarovaci-agregat-20046.jpg
- <http://www.brtrade.cz/resize/domain/brtrade/files/miesacky/mk-180/mk-180-03.jpg?w=1024&h=768>
- <http://www.filamos.cz/stavebni-stroje/omitacky/master/>
- www.narex.cz
- http://www.narex.cz/custom/customImages/Web/product_images/2000x2000/00763321_01_2000.jpg
- <http://im9.cz/iR/importprodukt-orig/04e/04ec21c061dc1c4a2c52c7d9aa877ca0.jpg>
- www.bosch.cz
- www.enar.cz

- www.abprofi.cz
- www.hrsystem.cz
- www.hilti.cz



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

A9. NÁVRH POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. PETRA LANGROVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2015

Obsah

Požárně bezpečnostní řešení objektu	152
1 Podklady pro zpracování	153
2 Popis stavby	153
2.1 Obecné údaje o stavbě	153
2.2 Dispoziční řešení objektu.....	154
2.3 Konstrukční řešení objektu.....	154
3 Požárně technické charakteristiky objektu.....	155
4 Rozdělení objektu na požární úseky	156
5 Stanovení požárního rizika, stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků.....	156
6 Zhodnocení navržených konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požárních odolností	157
7 Zhodnocení navržených hmot.....	164
8 Zhodnocení únikových cest.....	164
9 Stanovení ostupových vzdáleností	166
10 Určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou, rozmístění vnitřních a vnějších oběrných míst.....	166
10.1 Vnější odběrná místa.....	166
10.2 Vnitřní odběrná místa.....	167
11 Vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení	167
12 Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasících přístrojů	168

13	Zhodnocení technických, popřípadě technologických zařízení stavby.....	168
14	Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot.....	170
15	Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními	170
16	Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek..	170
17	Závěr.....	170
18	Přílohy	171

POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU

Akce:	ZŠ Janáčkovo náměstí – tělocvična
Místo stavby:	Janáčkovo náměstí, Krnov, parc. č. 2347, 2346, k.ú. Krnov – Horní Předměstí
Investor:	Město Krnov, Hlavní náměstí 1, 79401 Krnov
Projektant:	SLEZSKÁ PROJEKTOVÁ SPOLEČNOST, spol. s.r.o. Olomoucká 8, 746 01 Opava Zodpovědný projektant: Ing. arch. Erhard Jarosch
Stupeň:	Dokumentace pro stavební povolení
Zpracovala:	Bc. Petra Langrová
Datum:	listopad 2014
Konzultace:	Ing. Romana Benešová

1 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

- výkresy stavební části PD
- Vyhl.MVČR 23/2008sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb
- Vyhláška MVČR 268/2011 Sb., kterou se mění vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- Vyhl.MVČR 246/2001sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru
- Zákon 133/1985 Sb., o požární ochraně
- Vyhl. MMRČR č.499/2006sb. o dokumentaci staveb
- ČSN 73 0810:04/2009 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
- ČSN 73 0802:05/2009 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0873:06/2003 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou
- ČSN 73 0831:06/2011 – Požární bezpečnost staveb – Shromažďovací prostory

2 POPIS STAVBY

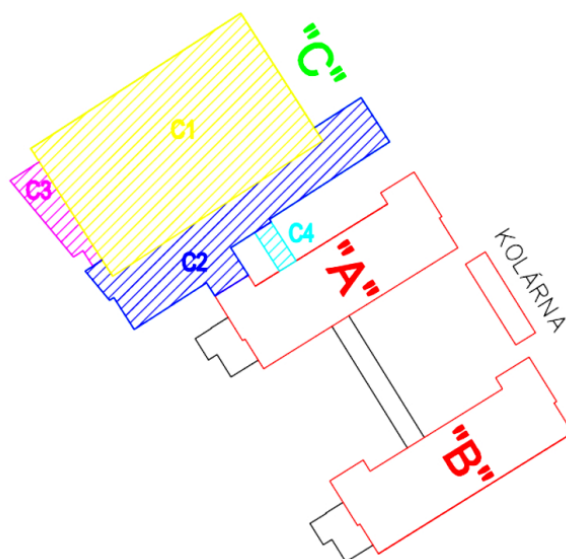
2.1 Obecné údaje o stavbě

Jedná se o výstavbu tělocvičny se zázemím, která bude přistavena ke stávajícímu pavilonu "A" ZŠ Janáčkovo náměstí – nevýrobní objekt. Spojení tělocvičny se stávajícím objektem bude řešeno spojovacím krčkem. K objektu bude také přivedena přípojka plynu. Vedení vody a NN ze stávajícího objektu ZŠ.

Objekt tělocvičny se zázemím bude situován na pozemku stávající základní školy a to v severní a západní části. Areál základní školy se nachází v severozápadní části města Krnov ve vzdálenosti cca 1 km od centra v zastavěné oblasti. Povrch terénu je rovinatý a celková plocha pozemku odpovídá 8767 m².

2.2 Dispoziční řešení objektu

Nová tělocvična je rozdělena na úseky viz Technologická studie.



Tab. 1

Úsek	Podlaží	Účel
C1 – tělocvična	1 NP	Hrací plocha, šatny, strojovna, tribuny
C2 – zázemí tělocvičny	1 NP	Šatny, sprchy, WC
	2 NP	Chodba, tribuny pro diváky
C3 – nářad'ovna	1 NP	Uložení nářadí
C4 – spojovací chodba	1 NP	Spojení tělocvičny se stávající školní budovou

Vchod do budovy: z ulice Janáčkovu náměstí

2.3 Konstrukční řešení objektu

základy:

- ŽB monolitické pasy
- ŽB prefabrikátové patky

nosné konstrukce:

- ŽB skelet, kruhové sloupky $\varnothing 500$ mm
- ŽB prefabrikátové průvlaky

obvodový plášť:

- zděný obvodový plášť z tepelně izolačních keramických tvárnic 44 EKO

stropy:

- železobetonové nebo keramické tl. 250 mm

- PZD desky tl. 100 mm

schodiště:

- ŽB monolitické tl. 150 mm

okna:

- Okna jsou navržena plastová s izolačním dvojsklem

dveře:

- Vstupní dveře jsou navrženy z eloxovaného hliníku a zasklené bezpečnostním izolačním dvojsklem.
- Vnitřní prosklená stěna s dvoukřídlými dveřmi bude zasklená jednoduchým bezpečnostním sklem
- kovové zárubně

podlahy:

- dlažba keramická protiskluzová
- palubová podlaha – v hlavní hale tělocvičny a nářadovně
- PVC

střecha:

- plochá – částečně nad zázemím tělocvičny
- šikmá s dřevěným krovem – částečně nad zázemím tělocvičny, nad spojovacím krčkem a nad nářadovnou
- na obloukových vaznících – nad halou tělocvičny

3 POŽÁRNĚ TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY OBJEKTU

Navržený objekt je posuzován v souladu s vyhláškou 23/2008Sb., dle ČSN 730802 a dalších souvisejících norem.

Konstrukční systém celého objektu je **smíšený** dle ČSN 730802 (svislé konstrukce druhu DP1, střechy jsou druhu DP1, DP3)

Požární výška objektu: **h = 4 m** (od podlahy 1NP k podlaze 2NP)

4 ROZDĚLENÍ OBJEKTU NA POŽÁRNÍ ÚSEKY

Objekt je rozdělen do 7 požárních úseků.

Tab. 2

Číslo úseku	Účel	Plocha v m ²
N1.01/N2	Tělocvična a část zázemí	1555,4
N1.02/N2	Zázemí tělocvičny	294,7
N1.03	Nářadovna	94
N1.04/N2	Chodba, spojovací chodba a schodiště	446,4
N1.05	Strojovna VZT (m. č. 1.06)	52,6
N1.06	Hlasatel-ústředna EPS (m.č. 1.30)	11,2
N2.01	Sklad 2.NP (m. č. 2.01)	86,4

5 STANOVENÍ POŽÁRNÍHO RIZIKA, STUPNĚ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI A POSOUZENÍ VELIKOSTI POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ

Tab. 3

Stupně požární bezpečnosti požárních úseků určeny z tab. 8 ČSN 73 0802

Číslo úseku	SPB	p _v (kg/m ²)	délka (m)	max. délka (m)	šířka (m)	max šířka (m)	podlaží	max. podlaží	hodnocení
N1.01/N2	II.	18,06	46,45	59,66	31,2	39,83	2	8	vyhovuje
N1.02/N2	II.	24,16	21,3	47,06	9,4	33,53	2	6	vyhovuje
N1.03	IV.	113,04	21	82,5	6	52	1	1	vyhovuje
N1.04/N2	I.	9,91	57,7	61,5	10	40,8	2	15	vyhovuje
N1.05	II.	23,15	14,2	82,5	4	52	1	6	vyhovuje
N1.06	II.	16,55	4	82,5	3	52	1	8	vyhovuje
N2.01	IV.	113,49	17,6	82,5	6	52	1	1	vyhovuje

Výpočtová část viz příloha.

6 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH KONSTRUKCÍ A POŽÁRNÍCH UZÁVĚRŮ Z HLEDISKA JEJICH POŽÁRNÍCH ODOLNOSTÍ

Tab. 4

N1.01/N2- II. SPB Tělocvična a část zázemí

1. NP

	Konstrukce	Materiál	Požadovaná požární požadovaná odolnost (dle ČSN 73 0802-tab. 12)	Skutečná požární odolnost	Posouzení
1. Požární stěny a požární stropy					
	požární stěna - vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 44 P+D	REI 30	REI 180 DP1	vyhovuje
	požární stěna - vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 30 P+D	REI 30	REI 180 DP1	vyhovuje
	požární stěna - vnitřní nenosné příčky	YTONG tl. 150 mm	EI 30	EI 180	vyhovuje
	stropní konstrukce uvnitř PÚ	ŽB hlediště	RE 30	REI 60 DP1	vyhovuje
2. Požární uzávěry					
	požární uzávěr mezi objekty	dveře do stávající školní budovy	EW 15 DP1	EW 15 DP1	vyhovuje
	požární uzávěr	vnitřní dveře	EW 15 DP3	EW 15 DP3	vyhovuje
3. Obvodové stěny zajišťující stabilitu					
	obvodové zdivo	POROTHERM 44	REW 30	REI 180 DP1	vyhovuje

2. NP

	Konstrukce	Materiál	Požadovaná požární požadovaná odolnost (dle ČSN 73 0802 - tab. 12)	Skutečná požární odolnost	Posouzení
--	------------	----------	--	---------------------------	-----------

1. Požární stěny a požární stropy					
	požární stěna - vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 44 P+D	REI 15	REI 180 DP1	vyhovuje
	požární stěna - vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 30 P+D	REI 15	REI 180 DP1	vyhovuje
	požární stěna - vnitřní nenosné příčky	YTONG tl. 150 mm	EI 15	EI 180	vyhovuje
	stěny zajišťující stabilitu	ŽB sloupy a ztužidla	R15	R15	vyhovuje
2. Požární uzávěry					
	požární uzávěr	vnitřní dveře	EW 15 DP3	EW 15 DP3	vyhovuje
3. Obvodové stěny zajišťující stabilitu					
	obvodové zdivo	POROTHERM 44	REW 15	REI 180 DP1	vyhovuje
4. nosná konstrukce střech					
	nosná kce střechy	dřevěné lepené vazníky	R15	R15	vyhovuje
5. střešní plášť - u II. SPB bez požadavku					

N1.02/N2- II. SPB Zázemí tělocvičny

1. NP

	Konstrukce	Materiál	Požadovaná požární požadovaná odolnost (dle ČSN 73 0802-tab. 12)	Skutečná požární odolnost	Posouzení
1. Požární stěny a požární stropy					
	požární stěna - vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 30 P+D	REI 30	REI 180 DP1	vyhovuje

	požární stěna - vnitřní nenosné příčky	YTONG tl. 150 mm	EI 30	EI 180	vyhovuje
	strop uvnitř PÚ	ŽB předpjaté panely	RE 30	RE 90	vyhovuje
	strop uvnitř PÚ	PZD desky	RE 30	RE 90	vyhovuje
	požární stěny mezi objekty	POROTHERM 30 P+D	REI 45 DP1	REI 180 DP1	vyhovuje
2. Požární uzávěry					
	požární uzávěr	vnitřní dveře	EW 15 DP3	EW 15 DP3	vyhovuje
3. Obvodové stěny zajišťující stabilitu					
	obvodové zdivo	POROTHERM 44	REW 30	REI 180 DP1	vyhovuje

2. NP

	Konstrukce	Materiál	Požadovaná požární požadovaná odolnost (dle ČSN 73 0802-tab. 12)	Skutečná požární odolnost	Posouzení
1. Požární stěny a požární stropy					
	požární stěna - vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 30 P+D	REI 15	REI 180 DP1	vyhovuje
	požární stěna - vnitřní nenosné příčky	YTONG tl. 150 mm	EI 15	EI 180	vyhovuje
	požární strop	ŽB předpjaté panely	REI 15	REI 90	vyhovuje
	požární strop	PZD desky	REI 15	REI 90	vyhovuje
	mezi objekty	POROTHERM 30 P+D	REI 45 DP1	REI 180 DP1	vyhovuje
2. Požární uzávěry					
	požární uzávěr	vnitřní dveře	EW 15 DP3	EW 15 DP3	vyhovuje

3. Obvodové stěny zajišťující stabilitu					
	obvodové zdivo	POROTHERM 44	REW 15	REI 180 DP1	vyhovuje
4. nosná konstrukce střech					
	plochá střecha	ŽB předpjaté panely nebo PZD desky	REI 15	REI 15	vyhovuje

N1.03- IV. SPB Nářad'ovna

	Konstrukce	Materiál	Požadovaná požární požadovaná odolnost (dle ČSN 73 0802-tab. 12)	Skutečná požární odolnost	Posouzení
1. Požární stěny a požární stropy					
	požární stěna-vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 44 P+D	REI 60	REI 180 DP1	vyhovuje
	požární strop	PZD desky tl. 100 mm	REI 60	REI 90	vyhovuje
2. Požární uzávěry					
	požární uzávěr	roletový uzávěr mezi úseky	EW 30 DP3	EW 30 DP1	vyhovuje
3. Obvodové stěny zajišťující stabilitu					
	obvodové zdivo	POROTHERM 44	REW 60	REI 180 DP1	vyhovuje

N1.04/N2- I. SPB Chodba, spojovací chodba a schodiště

1. NP

	Konstrukce	Materiál	Požadovaná požární požadovaná odolnost (dle ČSN 73 0802-tab. 12)	Skutečná požární odolnost	Posouzení
1. Požární stěny a požární stropy					
	požární stěna - vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 44 P+D	REI 15	REI 180 DP1	vyhovuje

	požární stěna - vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 30 P+D	REI 15	REI 180 DP1	vyhovuje
	požární stěna - vnitřní nenosné příčky	YTONG tl. 100 mm	EI 15	EI 120	vyhovuje
	požární strop	PZD desky	REI 15	REI 90	vyhovuje
	požární strop	ŽB předpjaté panely	REI 15	REI 90	vyhovuje
	požární stěna mezi objekty	POROTHERM 30 P+D	REI 45 DP1	REI 180 DP1	vyhovuje
2. Požární uzávěry					
	požární uzávěr	vnitřní dveře	EW 15 DP3	EW 15 DP3	vyhovuje
	požární uzávěr	dveře do atrie	EW 15 DP3	EW 15 DP3	vyhovuje
	požární uzávěr	okno bez otvírání	EW 15 DP3	EW 15 DP3	vyhovuje
3. Obvodové stěny zajišťující stabilitu					
	obvodové zdivo	POROTHERM 44	REW 15	REI 180 DP1	vyhovuje

2. NP

	Konstrukce	Materiál	Požadovaná požární požadovaná odolnost (dle ČSN 73 0802 - tab. 12)	Skutečná požární odolnost	Posouzení
1. Požární stěny a požární stropy					
	požární stěna - vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 44 P+D	REI 15	REI 180 DP1	vyhovuje
	požární stěna - vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 30 P+D	REI 15	REI 180 DP1	vyhovuje

	požární stěna - vnitřní nenosné příčky	YTONG tl. 150 mm	EI 15	EI 180	vyhovuje
2. Požární uzávěry					
	požární uzávěr	vnitřní dveře	EW 15 DP3	EW 15 DP3	vyhovuje
3. Obvodové stěny zajišťující stabilitu					
	obvodové zdivo	POROTHERM 44	REW 15	REI 180 DP1	vyhovuje
4. Nosná konstrukce střechy					
	nosná kce střechy	dřevěný krov	REI 15	REI 15*	vyhovuje

N1.05- II. SPB Strojovna VZT

	Konstrukce	Materiál	Požadovaná požární požadovaná odolnost (dle ČSN 73 0802-tab. 12)	Skutečná požární odolnost	Posouzení
1. Požární stěny a požární stropy					
	požární stěna- vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 30 P+D	REI 30	REI 180 DP1	vyhovuje
	požární stěna- vnitřní nenosné příčky	YTONG tl. 150 mm	EI 30	EI 180	vyhovuje
	požární strop	ŽB hlediště	REI 30	REI 60 DP1	vyhovuje
2. Požární uzávěry					
	požární uzávěr	vnitřní dveře	EW 15 DP3	EW 15 DP3	vyhovuje

N1.06- II. SPB Hlasatel - ústředna EPS

	Konstrukce	Materiál	Požadovaná požární požadovaná odolnost (dle ČSN 73 0802-tab. 12)	Skutečná požární odolnost	Posouzení
1. Požární stěny a požární stropy					

	požární stěna-vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 30 P+D	REI 30	REI 180 DP1	vyhovuje
	požární stěna-vnitřní nenosné příčky	YTONG tl. 150 mm	EI 30	EI 180	vyhovuje
	požární strop	ŽB hlediště	REI 30	REI 60 DP1	vyhovuje
2. Požární uzávěry					
	požární uzávěr	vnitřní dveře	EW 15 DP3	EW 15 DP3	vyhovuje
	požární uzávěr	prosklené okno	EW 15 DP3	EW 15 DP3	vyhovuje

N2.01- IV. SPB Sklad 2.NP

	Konstrukce	Materiál	Požadovaná požární požadovaná odolnost (dle ČSN 73 0802-tab. 12)	Skutečná požární odolnost	Posouzení
1. Požární stěny a požární stropy					
	požární stěna-vnitřní nosné zdivo	POROTHERM 44 P+D	REI 30	REI 180 DP1	vyhovuje
2. Požární uzávěry					
	požární uzávěr	vnitřní dveře	EW 30 DP3	EW 30 DP3	vyhovuje
3. Obvodové stěny zajišťující stabilitu					
	obvodové zdivo	POROTHERM 44	REW 30	REI 180 DP1	vyhovuje
4. Nosná konstrukce střechy					
	nosná kce střechy	dřevěný krov	REI 30	REI 30*	vyhovuje
5. Střešní plášť střechy					
	střešní plášť - šikmá střecha	skladba viz studie	REI 15	REI 15	vyhovuje

* je navržen protipožární podhled

Navržené stavební kce objektu jsou vyhovující.

Vzduchotechnika, elektrické zařízení prostupující požárními úseky nejsou součástí diplomové práce.

7 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH HMOT

Zdivo z keramických tvarovek POROTHERM 44 Si	třída reakce na oheň A1
Zdivo z keramických tvarovek POROTHERM 44 P+D	třída reakce na oheň A1
Zdivo z keramických tvarovek POROTHERM 30 P+D	třída reakce na oheň A1
Zdivo z pórobetonu YTONG tl. 100 a 150 mm	třída reakce na oheň A1
Železobeton	třída reakce na oheň A1
Hydroizolace-asfaltové pásy	třída reakce na oheň E
Tepelná izolace – EPS	třída reakce na oheň E
Tepelná izolace střeš – ISOVER S, ISOVER T	třída reakce na oheň A1
Dřevené lepené vazníky	třída reakce na oheň D

8 ZHODNOCENÍ ÚNIKOVÝCH CEST

8.1 Únikové cesty z tělocvičny

- Ze sálu tělocvičny m. 1.01 vedou 2 nechráněné únikové cesty. Jedna cesta vede přes požární úsek (N1.04/N2) bez požárního rizika ke dvěma východů, které jsou na protilehlých stranách (východ a západ). Druhá cesta vede přímo z tělocvičny na volné prostranství (severozápad)
- Obsazení osobami dle ČSN 730818: Tělocvična (m. č. 1.01) $S=1104 \text{ m}^2$, $4\text{m}^2/\text{osoba} \Rightarrow$ obsazení 276 osobami.
- Předpokládá se rozložení 50 % unikajících osob každým východem (138 osob)
- Mezní délka únikové cesty pro součinitel $a=0,839$ je stanovena na 48,05 m, skutečná délka k východu do volného prostranství je max. 46 m a skutečná délka k východu z tělocvičny (m. č. 1.29) do chodby (m. č. 1.28) je 35 m. **Délky únikových cest jsou vyhovující.**
- Nejmenší počet únikových pruhů z rovnice $u=E/K*s$, kde E je počet evakuovaných osob v posuzovaném místě (v našem případě 2 východů je počet osob 138), K je počet evakuovaných osob v jednom únikovém pruhu (137 osob), s je součinitel vyjadřující podmínky evakuace $s=1,0$, $u=E/K*s=138/137*1=1,01$, to znamená 1,5 pruhu = 825 mm. Požadovaná š. dveří obou únikových cest musí být min. 800 mm. Dle ČSN 730831 šířka dveří z tělocvičny musí být 2 únikové pruhy tzn. min. 1 100 mm. Ve skutečnosti jsou u obou východů navrženy dveře š. 1800 mm. **Šířka únikových cest je vyhovující.**

8.2 Únikové cesty z hlediště

- Hlediště tělocvičny 2.02 má samostatné východy do společné chodby 2. NP (m. č. 2.25 a 2.26), chodba navazuje na tři schodiště vedoucí do 1. NP. Schodiště jsou součástí PÚ bez požárního rizika.
- Obsazení osobami dle ČSN 730818: Hlediště má délku lavic 8–12 m, max. $12/0.5 = 24$ osob na jedné lavici. Hlediště je rozděleno na tři prostory po 4 řadách. Možnost dvou směrů úniku. Obsazení osob v hledišti 230 míst x souč. 1,1 = 253 osob.
- Mezní délka únikové cesty z hlediště pro součinitel $a = 0,839$ je 48,05 m. Skutečná délka ke dvěma schodištím na protilehlých stranách (m. č. 2.03 a 2.28) je max. 27 m a ke středovému schodišti (m. č. 2.21) 30 m. **Délka únikových cest z hlediště jsou vyhovující.**
- Mezní šířka schodů hlediště s ohledem na normu ČSN 730831 musí mít min. 1100 mm. Je navržena šířka schodů z hlediště 1500 mm...**vyhovující.** Šířka dveří z hlediště do chodby je 1400 mm....**vyhovující.** Mezní šířka chodby 2. NP $u = E/K \cdot s = 253/137 \cdot 1 = 1,85$ tzn. š. pruhu min. 1100 mm. Navržená š. chodby je 1800 mm...**vyhovující.**

8.3 Společná úniková cesta 1. NP

- jedná se o požární úsek N 1.04/N2 -společná chodba 1. NP, kde se nacházejí únikové východy z objektu.
- Celkový počet osob: $276/2$ (tělocvična) + 253 (hlediště) + 6 (personál) = 397 osob.
- Mezní délka únikové cesty v chodbě 1. NP pro $a = 0,86$ je max. 47 m. Skutečná délka únikové cesty je max. 30 m (na každou stranu k východu).
- Mezní šířka únikové cesty v chodbě 1. NP $u = E/K \cdot s = 397/134 \cdot 1 = 2,96$ tzn. 3 únikové pruhy min. 1650 mm. Šířka chodby navržená 3000 mm je **vyhovující.** Dveře š. 1800 mm jsou **vyhovující.**

8.4 Únikové cesty z šaten

- únik osob z šaten je řešená vždy nechráněnými únikovými cestami – vyhovující šířky a délky.
- dle ČSN 730802 čl. 9.10.2 – u skupiny místností určené pro nejvýše 40 osob s podlahovou plochou nejvýše 100 m² a s největší vnitřní vzdáleností k východu z této místnosti nebo skupiny místností do 15 m, se délka nechráněné únikové

cesty měří od osy východu (dveří z dané místnosti). $u=E/K*s=27/53*1=0,5$ tj. 1 únikový pruh. Šířka dveří 800 mm je **vyhovující**.

- mezní šířka bočních schodišť z 2.NP směrem dolů, pro $a=0,86$ a pro všechny osoby z hlediště a ze šaten = $253 + 27*4=361$ osob. $u=E/K*s=361/105*1=3,4$ tzn. 4 únikové pruhy = 2200 mm pro obě schodiště, pro jedno schodiště min. 1100 mm. Navržená schodiště o šířce 1500 mm jsou **vyhovující**.

Dveře na únikových cestách musí být otevírány ve směru úniku osob a budou opatřené panikovým kováním dle norem. Dveře budou z vnitřní strany opatřené příslušným značením pro použití. Dveře na únikových cestách nesmí bránit svým zajištěním evakuaci ani zásahu požárních jednotek. Musí být opatřené speciálními zámky, které se v případě požáru sami odblokují a je možné je otevřít. Únikové cesty budou také označeny tabulkami se směrem úniku na viditelných místech.

9 STANOVENÍ OSTUPOVÝCH VZDÁLENOSTÍ

Není obsahem diplomové práce

10 URČENÍ ZPŮSOBU ZABEZPEČENÍ STAVBY POŽÁRNÍ VODOU, ROZMÍSTĚNÍ VNITŘNÍCH A VNĚJŠÍCH ODBĚRNÝCH MÍST

10.1 Vnější odběrná místa

Dle ČSN 73 08 73 je požadavek na zajištění objektu vnějším odběrným místem venkovní hydrant na řádu DN 125 ve vzdálenosti 150 m od objektu, $Q=9,5$ l/s pro $v=0,8$ m/s.

Skutečný stav:

- podzemní hydrant na řádu DN 80 na křižovatce ulice Seifertova a ulice Sv. Čecha, který je vzdálený 15 m od objektu.
- podzemní hydrant na řádu DN 150 na křižovatce ulice Seifertova a ulice Albrechtická ve vzdálenosti 140 m od objektu.

Zajištění objektu vnějším odběrným místem je vyhovující.

10.2 Vnitřní odběrná místa

Zásobování vodou a požární vodovody jsou navrhovány dle ČSN 73 08 73. Vnitřní odběrná místa nemusí být zřizována pokud součin půdorysné plochy požárního úseku a odpovídajícího požárního zatížení nepřekročí hodnotu 9000.

Tab. 5

Číslo úseku	Plocha PÚ m ²	p (kg/m ²)	S*p	Posouzení
N1.01/N2	1502,8	17,93	26945	> 9000
N1.02/N2	294,6	22,71	6690	< 9000
N1.03	94	109,6	10302	> 9000
N1.04/N2	446,4	9,59	4281	< 9000
N1.05	52,6	17	894	< 9000
N1.06	11,2	22	246	< 9000
N2.01	86,4	105	9072	> 9000

Musí být zřízena vnitřní odběrná místa z důvodů nevyhovujícího posouzení PÚ N1.01/N2, N1.03 a N2.01. Objekt bude vybaven vnitřními hydranty. Hydranty jsou navrženy tak, aby jejich dosah byl do všech místností objektu.

Objekt bude vybaven hadicovými systémy s tvarově stálou hadicí o světlosti 25 mm a délkou max. 30 m s účinným dostřikem 10 m. Hadicové systémy musí být trvale pod tlakem vody, rozvod vody z ocelových trub. Bude doložená tlaková zkouška hadicových systému dle normy. Musí být zajištěn přetlak alespoň 0,2 MPa a průtok 0,3 l/s. Revize provádět 1x ročně. Umístění hadicových systémů viz výkresy.

11 VYMEZENÍ ZÁSAHOVÝCH CEST A JEJICH TECHNICKÉHO VYBAVENÍ

Příjezdová cesta k tělocvičně pro zásah bude zajištěna stávajícími komunikacemi a to ze 3 stran až k objektu. Z ulice Seifertova a pak jednosměrnými ulicemi Janáčkova náměstí. Příjezdová komunikace je tak k objektu vyhovující.

Dle normy ČSN 73 0802 se nevyžaduje vnitřní zásahová cesta, protože výška objektu je menší než 22,5 m.

Vnější zásahové cesty (požární žebříky) se nebudou zřizovat.

12 STANOVENÍ POČTU, DRUHŮ A ZPŮSOBU ROZMÍSTĚNÍ HASÍCÍCH PŘÍSTROJŮ

V souladu s normou ČSN 73 0802 odst.12.8 se počet přenosných hasících přístrojů určí podle vzorce :

$$n_r = 0,15 (S * a * c_3)^{1/2} \geq 1,0 \text{ kde,}$$

S= celková půdorysná plocha PÚ v m²

a = součinitel dle 6.4 rychlost odhořívání

c₃ = součinitel podle 6.6.6 (c₃≤1,0), aktivní požárně bezpečnostní zařízení a opatření pro samočinné stabilní hasící zařízení, c₃=1

Počet hasících jednotek hasících přístrojů n_{HJ} se určí podle vzorce v souladu s vyhláškou č. 23/2008 Sb. příloha č. 4:

$$n_{HJ} = 6 * n_r$$

Tab. 6

Číslo úseku	Plocha PÚ m ²	a	n _r	n _{HJ}	návrh hasícího přístroje
N1.01/N2	1502,8	0,839	6	36	3x21A+2x27A
N1.02/N2	294,6	1,049	3	18	3x21A
N1.03	94	0,9	2	12	2x21A
N1.04/N2	446,4	0,808	3	18	2x27A
N1.05	52,6	0,9	1	6	1x21A
N1.06	11,2	0,9	1	6	1x21A
N2.01	86,4	0,9	2	12	1x43A

Celkem bude v objektu min. 15 hasících přístrojů (např. práškový 6 kg s min. hasící schopností 21A). Umístění jednotlivých hasících přístrojů viz výkresy. Požadovaný počet hasících jednotek je vyhovující.

Dle vyhlášky 23/2008 Sb. musí být zajištěn volný přístup k přenosným hasícím přístrojům. Rukojeť přístrojů musí být max. 1,5 m nad podlahou.

13 ZHODNOCENÍ TECHNICKÝCH, POPŘÍPADĚ TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ STAVBY

Není obsahem diplomové práce, jsou pouze zmíněné skutečnosti technických zařízení:

Vytápění

Tělocvična bude vytápěná pomocí plynových infrazářičů umístěných pod střechou. Odkouření je řešeno typovým nehořlavým odkouřením nad střechu.

Příprava TUV je řešená plynovými ohříváči, odkouření řešeno nad střechu.

Zázemí tělocvičny bude vytápěno klasickými teplovodními radiátory ze stávající plynové kotelny umístěné v suterénu přiléhající školy (pavilon A)

Prostupy instalací:

Prostupy rozvodů a instalace požárně dělicí konstrukcí musí být utěsněny v závislosti na článku 8.6 a 11.1 ČSN 730802 dle požadavků čl.6.2 ČSN 730810.

Prostupy rozvodů a instalací (např. vodovodů, kanalizací, plynovodů), technických a technologických zařízení, elektrických rozvodů (kabelů, vodičů) apod., mají být navrženy tak, aby co nejméně prostupovaly požárně dělicími konstrukcemi. Konstrukce ve kterých se vyskytují tyto prostupy musí být dotaženy až k vnějším povrchům prostupujících zařízení a to ve stejné skladbě a se stejnou požární odolností jakou má požárně dělicí konstrukce. Požárně dělicí konstrukce může být případně i změněna v dotahované části k vnějším povrchům prostupů za předpokladu, že nedojde ke snížení požární odolnosti a ani ke změně druhu konstrukce.

Plynoinstalace

Bude zhotovená nová NTL přípojka a napojená na stávající plynovodní řád ulice Seifertova. Skříňka HUP bude umístěná na obvodové stěně u nouzového východu z tělocvičny. Umístění skřínky HUP je mimo požárně nebezpečný prostor.

Plynovodní přípojka bude sloužit pro napojení plynových zářičů tělocvičny, dvou zásobníkových plynových ohříváčů vody a dále bude napojena odborná učebna objektu stávající školy.

Vnitřní plynovodní potrubí bude z oceli a bude provedené dle příslušných norem a předpisů. Před uvedením provozu budou provedené revize. Prostupy požárními stěnami a stropy je potřeba utěsnit dle ČSN 73 0802 materiálem tř. reakce na oheň A1, A2 nebo B (např. minerální vlnou) a zaomítat nebo zabetonovat.

Vzduchotechnika

Pro větrání tělocvičny je navržena rekuperační jednotka umístěná ve strojovně VZT. Pro větrání sprch a WC jsou navrženy rekuperační jednotky umístěné pod stropem šaten 1. NP. Přívod a odvod vzduchu je řešen ze střechy. Při průchodu stěnou dělicí jednotlivé PÚ je potřeba opatřit VZT potrubí požárními klapkami, které budou napojené na systém

EPS. VZT bude řešena v souladu s normou ČSN 730872 Požární bezpečnost staveb - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením.

Elektroinstalace

Elektroinstalace bude napojena na stávající hlavní rozvodnou skříň stávající školy. Přípojka je vedena do hlavní skříňe objektu tělocvičny a odtud do hlavního rozvaděče. Vedení elektroinstalace bude měděnými vodiči pod omítkou nebo v ocel. trubkách. Osvětlení bude převážně zářivkovými svítidly. Objekt bude vybaven nouzovým osvětlením dle požadavku ČSN 730831, které budou umístěné na všech únikových cestách. Elektroinstalace bude provedená dle příslušných norem a předpisů. Před zahájením provozu bude provedena revize.

Hromosvod

Objekt bude opatřen hromosvodem dle ČSN EN 62305.

14 STANOVENÍ ZVLÁŠTNÍCH POŽADAVKŮ NA ZVÝŠENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ NEBO SNÍŽENÍ HOŘLAVOSTI STAVEBNÍCH HMOT

Nevyžaduje se.

15 POSOUZENÍ POŽADAVKŮ NA ZABEZPEČENÍ STAVBY POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍMI ZAŘÍZENÍMI

V objektu bude instalovaná elektrická požární signalizace (dále jen EPS) na základě požadavku ČSN 73 08 31 a dle ČSN 73 0802. Ústředna EPS bude umístěná v místnosti č. 1.30

V objektu budou samočinné bodové hlásiče, které budou umístěné ve všech prostorách s požárním rizikem mimo sociální zařízení a chodby.

V objektu nebudou nainstalovány další požárně bezpečnostní zařízení.

16 ROZSAH A ZPŮSOB ROZMÍSTĚNÍ VÝSTRAŽNÝCH A BEZPEČNOSTNÍCH ZNAČEK A TABULEK

Bezpečnostní značky a tabulky budou provedeny a rozmístěny v souladu ČSN ISO 3864, ČSN 010813 a dle NV 11/2002 Sb.

17 ZÁVĚR

Navrhovaný objekt vyhoví z hlediska protipožární bezpečnosti.

18 PŘÍLOHY

Výpočet požárního zatížení

Stanovení stupně požární bezpečnosti a mezních velikostí PÚ

Výkres B9 Požárně bezpečnostní řešení 1. NP

Výkres B10 Požárně bezpečnostní řešení 2. NP

POŽÁRNÍ ZATÍŽENÍ

Požární úsek: N1.01/N2

Tělocvična a část zázemí

číslo místnosti	účel místnosti	S_i m ²	P_{ai} kg/m ²	a_{ai} -	$P_{ai} \cdot S_i$	$P_{ai} \cdot S_i \cdot a_{ai}$	podlaha	P_{si} kg/m ²	$P_{si} \cdot S_i$	a_{si} -
1.01	tělocvična	1104,0	10	0,8	11040	8832	palubová	6,2	6844,8	0,9
1.04	šatna	9,2	20	1,1	184	202,4	PVC	7	64,4	0,9
1.04a	šatna	9,2	20	1,1	184	202,4	PVC	7	64,4	0,9
1.05	WC, sprcha rozhodčí	6,4	5	0,7	32	22,4	dlažba	2	12,8	0,9
1.05a	WC, sprcha rozhodčí	6,4	5	0,7	32	22,4	dlažba	2	12,8	0,9
1.29	spojovací rampa	12,8	5	0,8	64	51,2	dlažba	0	0	0,9
1.31	ošetřovna	12,6	20	0,9	252	226,8	PVC	7	88,2	0,9
1.32	malá nářadovna	23,5	100	0,9	2350	2115	palubová	7	164,5	0,9
1.46	sklad	8,9	60	1,1	534	587,4	dlažba	2	17,8	0,9
2.02	hlediště	199,0	15	0,8	2985	2388	beton	2	398	0,9
2.25	chodba	47,7	5	0,8	238,5	190,8	dlažba	2	95,4	0,9
2.26	chodba	44,0	5	0,8	220	176	dlažba	5	220	0,9
2.27	sklad	12,0	60	1,1	720	792	dlažba	5	60	0,9
2.29	ohřev TV	7,1	5	0,5	35,25	17,625	dlažba	5	35,25	0,9
Σ		1502,8			18870,8	15826,4			8078,4	

S [m ²]	S ₀ [m ²]	h ₀ [m]	h _s [m]	n	k	p [kg/m ²]	a	b	c	p _v [kg/m ²]
1502,8	36,26	1,570	9,64	0,0078	0,0363	17,93	0,839	1,201	1	18,06

$$p_v = p_a \cdot b \cdot c$$

$$p_n = \frac{\sum p_{ni} \cdot S_i}{\sum S_i}$$

$$p_s = \frac{\sum p_{si} \cdot S_i}{\sum S_i}$$

$$a_n = \frac{\sum p_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i}{\sum p_{ni} \cdot S_i}$$

$$p = p_n + p_s$$

$$a = \frac{(p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s)}{p_n + p_s}$$

$$b = S \cdot k / S_0 \cdot \sqrt{h_0}$$

$$c = 1$$

$$p_n = 12,56$$

$$p_s = 5,38$$

$$a_n = 0,84$$

S₀=celková plocha otvorůS₀/S= 0,02h₀=nejmenší výška otvoruh₀/h_s= 0,16h_s=nejmenší sv. výška prostoru

převládající plocha m. v PÚ

S_m= 1104

Požární úsek: N1.02/N2

Zázemí tělocvičny

číslo místnosti	účel místnosti	S_i m ²	P_{ai} kg/m ²	a_{ai} -	$P_{ai} \cdot S_i$	$P_{ai} \cdot S_i \cdot a_{ai}$	podlaha	P_{si} kg/m ²	$P_{si} \cdot S_i$	a_{si} -
1.07	šatna	19,3	20	1,1	386	424,6	PVC	10	193	0,9
1.08	sprchy	13,5	5	0,7	67,5	47,25	dlažba	5	67,5	0,9
1.09	předsínka wc	1,6	5	0,8	8	6,4	dlažba	2	3,2	0,9
1.10	pisoiár	1,6	5	0,7	8	5,6	dlažba	2	3,2	0,9
1.11	WC	1,4	5	0,7	7	4,9	dlažba	2	2,8	0,9
1.12	šatna	19,3	20	1,1	386	424,6	PVC	10	193	0,9
1.13	sprchy	13,5	5	0,7	67,5	47,25	dlažba	5	67,5	0,9
1.14	předsínka wc	1,6	5	0,8	8	6,4	dlažba	2	3,2	0,9
1.15	pisoiár	1,6	5	0,7	8	5,6	dlažba	2	3,2	0,9
1.16	WC	1,4	5	0,7	7	4,9	dlažba	2	2,8	0,9
1.17	šatna	18,3	20	1,1	366	402,6	PVC	10	183	0,9
1.18	sprchy	13,5	5	0,7	67,5	47,25	dlažba	2	27	0,9
1.19	předsínka wc	1,6	5	0,8	8	6,4	dlažba	2	3,2	0,9
1.20	WC	1,4	5	0,7	7	4,9	dlažba	2	2,8	0,9
1.21	WC	1,4	5	0,7	7	4,9	dlažba	2	2,8	0,9
1.22	předsínka wc	1,6	5	0,8	8	6,4	dlažba	2	3,2	0,9
1.23	šatna	18,0	20	1,1	360	396	PVC	7	126	0,9
1.25	kabinet	11,4	50	1,1	567,5	624,25	PVC	10	113,5	0,9
1.26	chodba	1,9	5	0,8	9,5	7,6	dlažba	2	3,8	0,9
1.27	umývárna	2,6	5	0,7	13	9,1	dlažba	2	5,2	0,9
2.04	šatna	18,3	20	1,1	366	402,6	PVC	10	183	0,9
2.05	sprchy	13,5	5	0,7	67,5	47,25	dlažba	5	67,5	0,9
2.06	předsínka wc	2,9	5	0,8	14,25	11,4	dlažba	2	5,7	0,9
2.07	pisoiár	1,6	5	0,7	8	5,6	dlažba	2	3,2	0,9
2.08	WC	1,4	5	0,7	7	4,9	dlažba	2	2,8	0,9
2.09	šatna	18,3	20	1,1	366	402,6	PVC	10	183	0,9
2.10	sprchy	13,5	5	0,7	67,5	47,25	dlažba	5	67,5	0,9
2.11	předsínka wc	2,9	5	0,8	14,25	11,4	dlažba	2	5,7	0,9
2.12	pisoiár	1,6	5	0,7	8	5,6	dlažba	2	3,2	0,9
2.13	WC	1,4	5	0,7	7	4,9	dlažba	2	2,8	0,9
2.14	šatna	17,7	20	1,1	354	389,4	PVC	10	177	0,9
2.15	sprchy	13,5	5	0,7	67,5	47,25	dlažba	2	27	0,9
2.16	předsínka wc	2,9	5	0,8	14,25	11,4	dlažba	2	5,7	0,9
2.17	WC	1,4	5	0,7	7	4,9	dlažba	2	2,8	0,9
2.18	WC	1,4	5	0,7	7	4,9	dlažba	2	2,8	0,9
2.19	předsínka wc	2,9	5	0,8	14,25	11,4	dlažba	2	5,7	0,9

2.20	šatna	17,3	20	1,1	316	380,6	PVC	7	121,1	0,9
2.22	kabnet	11,4	50	1,1	567,5	624,25	PVC	10	113,5	0,9
2.23	chodba	1,9	5	0,8	9,5	7,6	dlažba	2	3,8	0,9
2.24	umývárna	2,6	5	0,7	13	9,1	dlažba	2	5,2	0,9
		Σ 294,6			4692,0	4921,2			1998,9	

S [m ²]	So [m ²]	ho [m]	hs [m]	n	k	p [kg/m ²]	a	b	c	p _v [kg/m ²]
294,6	24,6	1,060	3	0,0475	0,0872	22,71	1,049	1,014	1	24,16

$$\begin{aligned}
 p_v &= p \cdot a \cdot b \cdot c & p &= p_a + p_s & p_n &= 15,93 \\
 p_n &= \sum p_{ni} \cdot S_i / \sum S_i & a &= (p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_n) / p_n + p_s & p_s &= 6,79 \\
 p_s &= \sum p_{si} \cdot S_i / \sum S_i & b &= S \cdot k / S_0 \cdot \sqrt{h_0} & a_n &= 1,05 \\
 a_n &= \sum p_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i / \sum p_{ni} \cdot S_i & c &= 1 \\
 S_0 &= \text{celková plocha otvorů} & S_0 / S &= 0,08 \\
 h_0 &= \text{nejmenší výška otvoru} & h_0 / h_s &= 0,35 \\
 h_s &= \text{nejmenší sv. výška prostoru} & S_m &= 38,6
 \end{aligned}$$

Požární úsek: N1.03 Nářadovna

číslo místnosti	účel místnosti	S _i m ²	P _{ai} kg/m ²	a _{ni} -	P _{ni} ·S _i	P _{ni} ·S _i ·a _{ni}	podlaha	P _{ii} kg/m ²	P _{ii} ·S _i	a _{ii} -
1.02	nářadovna	86,4	100	0,9	8640	7776	palubová	10	864	0,9
1.02a	sklad	7,6	100	0,9	760	684	dlažba	5	38	0,9
		Σ 94,0			9400,0	8460,0			902,0	

S [m ²]	So [m ²]	ho [m]	hs [m]	n	k	p [kg/m ²]	a	b	c	p _v [kg/m ²]
94,0	12	1,000	3	0,0748	0,1463	109,60	0,900	1,146	1	113,04

$$\begin{aligned}
 p_v &= p \cdot a \cdot b \cdot c & p &= p_a + p_s & p_n &= 100,00 \\
 p_n &= \sum p_{ni} \cdot S_i / \sum S_i & a &= (p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_n) / p_n + p_s & p_s &= 9,60 \\
 p_s &= \sum p_{si} \cdot S_i / \sum S_i & b &= S \cdot k / S_0 \cdot \sqrt{h_0} & a_n &= 0,90 \\
 a_n &= \sum p_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i / \sum p_{ni} \cdot S_i & c &= 1 \\
 S_0 &= \text{celková plocha otvorů} & S_0 / S &= 0,13 \\
 h_0 &= \text{nejmenší výška otvoru} & h_0 / h_s &= 0,33 \\
 h_s &= \text{nejmenší sv. výška prostoru} & S_m &= 86,4
 \end{aligned}$$

Požární úsek: N1.04/N2 Chodba, spojovací chodba a schodiště

číslo místnosti	účel místnosti	S _i m ²	P _{ai} kg/m ²	a _{ni} -	P _{ni} ·S _i	P _{ni} ·S _i ·a _{ni}	podlaha	P _{ii} kg/m ²	P _{ii} ·S _i	a _{ii} -
1.03	schodiště	22,0	5	0,8	110	88	dlažba	3	66	0,9
1.03a	zádveří	7,5	5	0,8	37,5	30	textilní	5	37,5	0,9
1.24	schodiště	27,5	5	0,8	137,5	110	dlažba	2	55	0,9
1.28	chodba	90,3	5	0,8	451,5	361,2	dlažba	2	180,6	0,9
1.33	spojovací krček	36,1	5	0,8	180,5	144,4	dlažba	5	180,5	0,9
1.34	WC imobilní	6,1	5	0,7	30,5	21,35	dlažba	5	30,5	0,9
1.35	úklidová komora	3,9	45	1	175,5	175,5	dlažba	5	19,5	0,9
1.36	WC ženy	9,0	5	0,7	45	31,5	dlažba	5	45	0,9
1.37	předsíňka WC ženy	5,7	5	0,8	28,25	22,6	dlažba	5	28,25	0,9
1.38	předsíňka WC muži	5,7	5	0,8	28,25	22,6	dlažba	5	28,25	0,9
1.39	WC muži	8,9	5	0,7	44,5	31,15	dlažba	5	44,5	0,9
1.40	Bufet-prodej	6,1	10	0,9	61	54,9	dlažba	5	30,5	0,9
1.41	WC-bufet	1,5	5	0,7	7,5	5,25	dlažba	2	3	0,9
1.42	vstupní hala	86,5	5	0,8	432,5	346	dlažba	2	173	0,9
1.43	bufet-konzum	14,1	10	0,9	141	126,9	dlažba	5	70,5	0,9
1.44	zádveří	4,4	5	0,8	22	17,6	textilní	5	22	0,9
1.45	šatna-bufet	6,7	20	1,1	134	147,4	dlažba	2	13,4	0,9
1.47	schodiště	11,3	5	0,8	56,5	45,2	dlažba	2	22,6	0,9
1.48	pokladna	7,8	10	0,8	78	62,4	PVC	10	78	0,9
1.49	šatna	14,9	20	1,1	298	327,8	dlažba	3	44,7	0,9
2.03	schodiště	22,1	5	0,8	110,5	88,4	dlažba	5	110,5	0,9
2.21	schodiště	27,5	5	0,8	137,5	110	dlažba	3	82,5	0,9
2.28	schodiště	20,9	5	0,8	104,5	83,6	dlažba	3	62,7	0,9
		Σ 446,4			2852,0	2453,8			1429,0	

S [m ²]	So [m ²]	ho [m]	hs [m]	n	k	p [kg/m ²]	a	b	c	p _v [kg/m ²]
446,4	29,18	1,250	3,13	0,0455	0,1009	9,59	0,808	1,279	1	9,91

$$\begin{aligned}
 p_v &= p_a * b * c & p &= p_a + p_s & p_n &= 6,39 \\
 p_n &= \sum p_{ni} * S_i / \sum S_i & a &= (p_n * a_n + p_s * a_s) / p_n + p_s & p_s &= 3,20 \\
 p_s &= \sum p_{si} * S_i / \sum S_i & b &= S * k / S_0 * \sqrt{h_0} & a_n &= 0,86 \\
 a_n &= \sum p_{ni} * a_{ni} * S_i / \sum p_{ni} * S_i & c &= 1
 \end{aligned}$$

S_0 = celková plocha otvorů
 h_0 = nejmenší výška otvoru
 h_s = nejmenší sv. výška prostoru

$$\begin{aligned}
 S_0 / S &= 0,07 \\
 h_0 / h_s &= 0,40 \\
 S_m &= 90,3
 \end{aligned}$$

Požární úsek: N1.05

Strojovna VZT

číslo místnosti	účel místnosti	S_i m ²	p_{ni} kg/m ²	a_{ni} -	$p_{ni} * S_i$	$p_{ni} * S_i * a_{ni}$	podlaha	p_{si} kg/m ²	$p_{si} * S_i$	a_{si} -
1.06	strojovna VZT	52,6	15	0,9	789	710,1	dlažba	2	105,2	0,9
Σ		52,6			789,0	710,1			105,2	

S [m ²]	So [m ²]	ho [m]	hs [m]	n*	k	p [kg/m ²]	a	b	c	p _v [kg/m ²]
52,6	0	0,000	3	0,005	0,0131	17,00	0,900	1,513	1	23,15

$$\begin{aligned}
 p_v &= p_a * b * c & p &= p_a + p_s & p_n &= 15,00 \\
 p_n &= \sum p_{ni} * S_i / \sum S_i & a &= (p_n * a_n + p_s * a_s) / p_n + p_s & p_s &= 2,00 \\
 p_s &= \sum p_{si} * S_i / \sum S_i & b &= S * k / S_0 * \sqrt{h_0} & a_n &= 0,90 \\
 a_n &= \sum p_{ni} * a_{ni} * S_i / \sum p_{ni} * S_i & c &= 1
 \end{aligned}$$

S_0 = celková plocha otvorů
 h_0 = nejmenší výška otvoru
 h_s = nejmenší sv. výška prostoru

$$\begin{aligned}
 S_0 / S &= 0,00 & \text{nucené větrání} \\
 h_0 / h_s &= 0,00 & b = k / (0,005 * \sqrt{h_s}) \\
 S_m &= 52,6
 \end{aligned}$$

Požární úsek: N1.06

Hlasatel-ústředna EPS

číslo místnosti	účel místnosti	S_i m ²	p_{ni} kg/m ²	a_{ni} -	$p_{ni} * S_i$	$p_{ni} * S_i * a_{ni}$	podlaha	p_{si} kg/m ²	$p_{si} * S_i$	a_{si} -
1.30	hlasatel, ozvučení	11,2	15	0,9	168	151,2	PVC	7	78,4	0,9
Σ		11,2			168,0	151,2			78,4	

S [m ²]	So [m ²]	ho [m]	hs [m]	n*	k	p [kg/m ²]	a	b	c	p _v [kg/m ²]
11,2	0	0,000	3	0,005	0,00724	22,00	0,900	0,836	1	16,55

$$\begin{aligned}
 p_v &= p_a * b * c & p &= p_a + p_s & p_n &= 15,00 \\
 p_n &= \sum p_{ni} * S_i / \sum S_i & a &= (p_n * a_n + p_s * a_s) / p_n + p_s & p_s &= 7,00 \\
 p_s &= \sum p_{si} * S_i / \sum S_i & b &= S * k / S_0 * \sqrt{h_0} & a_n &= 0,90 \\
 a_n &= \sum p_{ni} * a_{ni} * S_i / \sum p_{ni} * S_i & c &= 1
 \end{aligned}$$

S_0 = celková plocha otvorů
 h_0 = nejmenší výška otvoru
 h_s = nejmenší sv. výška prostoru

$$\begin{aligned}
 S_0 / S &= 0,00 & \text{nucené větrání} \\
 h_0 / h_s &= 0,00 & b = k / (0,005 * \sqrt{h_s}) \\
 S_m &= 11,2
 \end{aligned}$$

Požární úsek: N2.01

Sklad 2.NP

číslo místnosti	účel místnosti	S_i m ²	p_{ni} kg/m ²	a_{ni} -	$p_{ni} * S_i$	$p_{ni} * S_i * a_{ni}$	podlaha	p_{si} kg/m ²	$p_{si} * S_i$	a_{si} -
2.01	sklad	86,4	100	0,9	8640	7776	dlažba	5	432	0,9
Σ		86,4			8640,0	7776,0			432,0	

S [m ²]	So [m ²]	ho [m]	hs [m]	n	k	p [kg/m ²]	a	b	c	p _v [kg/m ²]
86,4	8	1,000	3	0,05175	0,1112	105,00	0,900	1,201	1	113,49

$$\begin{aligned}
 p_v &= p_a * b * c & p &= p_a + p_s & p_n &= 100,00 \\
 p_n &= \sum p_{ni} * S_i / \sum S_i & a &= (p_n * a_n + p_s * a_s) / p_n + p_s & p_s &= 5,00 \\
 p_s &= \sum p_{si} * S_i / \sum S_i & b &= S * k / S_0 * \sqrt{h_0} & a_n &= 0,90 \\
 a_n &= \sum p_{ni} * a_{ni} * S_i / \sum p_{ni} * S_i & c &= 1
 \end{aligned}$$

S_0 = celková plocha otvorů
 h_0 = nejmenší výška otvoru
 h_s = nejmenší sv. výška prostoru

$$\begin{aligned}
 S_0 / S &= 0,09 \\
 h_0 / h_s &= 0,33 \\
 S_m &= 86,4
 \end{aligned}$$

STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI A MEZNÍ VELIKOSTI PÚ

konstrukční systém: smíšený

$$z_2 = 140 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} / p_v \geq 1$$

N1.01/N2		a=	0,839	p _v =	18,06	kg/m ²
z2=	7,75	≥1	vyhovuje			
		8 ≥2	vyhovuje			
délka	I	<I _{max}		šířka	s	<s _{max}
	46,45	<59,66 m	vyhovuje		31,3	<39,83 m vyhovuje
výsledek:		II. SPB				

N1.02/N2		a=	1,049	p _v =	24,16	kg/m ²
z2=		5,79 ≥1	vyhovuje			
		6 ≥2	vyhovuje			
délka	I <I _{max}			šířka	s <s _{max}	
	21,3 <47,06 m	vyhovuje		9,4 <33,53 m	vyhovuje	
výsledek:		II. SPB				

N1.03		a=	0,9	p _v =	113,04	kg/m ²
z2=		1,24 ≥1	vyhovuje			
		1 ≥1	vyhovuje			
délka	I < I _{max}			šířka	s < s _{max}	
	21 < 82,5 m	vyhovuje			6 < 52 m	vyhovuje
výsledek:		IV. SPB				

N1.04/N2		a=	0,808	p _v =	9,91	kg/m ²
z2=	14,13	≥1	vyhovuje			
		15 ≥2	vyhovuje			
délka	I < I _{max}			šířka	s < s _{max}	
	57,7	61,5	vyhovuje		10	40,8
						vyhovuje
výsledek:		I. SPB				

N1.05		a=	0,9	p _v =	23,15	kg/m ²
z2=	6,05 ≥ 1	vyhovuje				
	6 ≥ 1	vyhovuje				
délka	$l < l_{\max}$			šířka	$s < s_{\max}$	
	14,2 < 82,5 m	vyhovuje			4 < 52 m	vyhovuje
výsledek:		II. SPB				

N1.06		a=	0,9	p _v =	16,55	kg/m ²
z2=	8,46 ≥ 1	vyhovuje				
	8 ≥ 1	vyhovuje				
délka	$l < l_{\max}$			šířka	$s < s_{\max}$	
	4 < 82,5 m	vyhovuje			3 < 52 m	vyhovuje
výsledek:		II. SPB				

N2.01		a=	0,9	p _v =	113,49	kg/m ²
z2=	1,23 ≥ 1	vyhovuje				
	1 ≥ 1	vyhovuje				
délka	$l < l_{\max}$			šířka	$s < s_{\max}$	
	17,6 < 82,5 m	vyhovuje			6 < 52 m	vyhovuje
výsledek:		IV. SPB				

ZÁVĚR

Výstupem mé diplomové práce je získání informací o finančních nákladech a časovém průběhu realizace výstavby objektu SO 03 *Nová tělocvična včetně napojení*. Cena objektu nové tělocvičny je stanovena na 68 135 693 Kč bez DPH z položkového rozpočtu vytvořeném v programu Build Power. Podrobným časovým plánem objektu SO 03 vytvořeném v programu MS Project byla určena délka trvání výstavby na 13 měsíců. Zahájení prací na objektu je stanoveno na červen 2016 a dokončení prací na červenec 2017. Termíny provádění prací byly určeny s ohledem na prováděné činnosti v daném ročním období. Podrobně je pak rozpracován technologický předpis na provedení montáže ŽB skeletové konstrukce a provedení střešního pláště haly tělocvičny. Bylo provedené posouzení vhodného zvedacího prostředku pro osazení prvků ŽB konstrukce s ohledem na umístění na staveništi. Zařízení staveniště je navrženo vhodným způsobem s přihlédnutím na malý prostor staveniště. V rámci provádění montáže skeletové konstrukce byl vytvořen kontrolní a zkušební plán, bezpečnost a ochrana při práci, která je zaměřena především na práci ve výškách.

V závěru práce se věnuji požární bezpečnosti. Tělocvična včetně zázemí byla v návrhu požárně bezpečnostního řešení určena jako konstrukční systém smíšený a rozdělena vhodně na požární úseky. Na základě těchto vstupních údajů bylo vypracováno posouzení o vhodnosti použitých materiálů, potřeby hasících přístrojů včetně jejich umístění a zhodnocení únikových cest.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- zapůjčená projektová dokumentace
- Motyčka, V. (2005), Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno
- Kolektiv autorů (2009), Soubor vzorů rizik stavebnictví, Rožnovský vzdělávací servis
- zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích
- nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích a nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- nařízení vlády č. 395/2001 Sb. kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
- vyhláška č. 381/2001 Sb. Katalog odpadů
- Vyhláška 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci
- Vyhláška 20/2012 Sb. – o obecných technických požadavcích na výstavbu
- ČSN P ENV 13670 – Provádění betonových konstrukcí
- ČSN 73 3050 – Zemní práce, všeobecná ustanovení
- ČSN 73 0212-3 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
- ČSN P ENV 13670-1 – Provádění betonových konstrukcí – část 1: Společná ustanovení
- ČSN EN 206-1 – Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 0212-5 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců

- ČSN 73 0212-1 – Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
- ČSN 73 2480 – Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí
- ČSN EN 12390-3 – Zkoušení betonu Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
- ČSN EN 12350-5 – Zkoušení čerstvého betonu Část 5: Zkouška rozlití
- MODUL M01 POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB, Ing. Marie Rusinová, Ph.D, Ing. Táňa Juráková, Ing. Markéta Sedláková, Brno 2006
- podklady z předmětu BH11 - Požární bezpečnost staveb
- Vyhláška MVČR č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb
- Vyhláška MVČR č. 268/2011 Sb., kterou se mění vyhláška č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb
- Vyhláška MVČR č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru
- Zákon 133/1985 Sb., o požární ochraně
- Vyhláška MMRČR č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb
- ČSN 73 0810:04/2009 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
- ČSN 73 0802:05/2009 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0873:06/2003 – Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou
- ČSN 73 0831:06/2011 – Požární bezpečnost staveb – Shromažďovací prostory

internetové zdroje:

- www.mapy.cz
- www.baumit.cz
- www.prefa.cz
- www.isover.cz
- www.dektrade.cz
- <http://dektrade.cz/docs/publikace/mp-asfaltove-pasy.pdf>
- <http://www.autopasek.cz/tatra-t-815-sklapec-s3/>
- http://jaukl.sweb.cz/images/t815s3_6x6-dim.gif
- http://www.elpe.cz/documents/seznam_mechanizace/jcb_3cx.pdf
- www.schwing.cz
- www.pumevek.cz

- <http://www.autojerabymalina.cz/>
- <http://www.autojeraby.wz.cz/>
- http://www.truck1-cz.com/img/Tahac_Scania_R420_LA-xxl-813/813_5064670763249.jpg
- <http://schwarzmueller.com/>
- <http://www.fousek.com/img/technika05.jpg>
- <http://pronajem.dodavek.cz/images/auta/dodavka-ford-transit/dodavka-ford-transit.jpg>
- <http://www.plosiny-liberec.cz/images/image-158.jpg>
- http://www.rothlehner.cz/thumb.php?sirka=370&obr=http://admin.rothlehner.cz/images/c12_5.jpg
- <http://www.vibracni-desky.cz/image-shop/4/original/masalta-ms-60-4.jpg>
- <http://www.dodilny.cz/produkty/stavebni-technika/hutnici-technika/vibracni-pechy/nt-59-vibracni-pech-ntc>
- http://www.u-max.cz/6908-thickbox_default/gude-invertor-140-gc-svarovaci-agregat-20046.jpg
- <http://www.brtrade.cz/resize/domain/brtrade/files/miesacky/mk-180/mk-180-03.jpg?w=1024&h=768>
- <http://www.filamos.cz/stavebni-stroje/omitacky/master/>
- www.narex.cz
- http://www.narex.cz/custom/customImages/Web/product_images/2000x2000/00763321_01_2000.jpg
- <http://im9.cz/iR/importprodukt-orig/04e/04ec21c061dc1c4a2c52c7d9aa877ca0.jpg>
- www.bosch.cz
- www.enar.cz
- www.abprofi.cz
- www.hrsystem.cz
- www.hilti.cz

SEZNAM ZKRATEK

TP	technologický předpis
PD	projektová dokumentace
ŽB	železobeton
KCE	konstrukce
KZP	kontrolní a zkušební plán
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
NP	nadzemní podlaží
NTL	nízkotlaké
SDK	sádrokarton
EPS	epoxidovaný polystyren
SBS	modifikovaný asfaltový pás
PVC	polyvinylchlorid
PB	propanbutan
HDS	hlavní domovní skříň
HUP	hlavní uzavěr plynu
ORL	odlučovač ropných látek
OOPP	ochranné osobní pomůcky
PSV	pomocný stavbyvedoucí
HSV	hlavní stavbyvedoucí
S	statik
TDI	technický dozor investora
SD	stavební deník
DL	dodací list
EPS	elektronická požární signalizace
VZT	vzduchotechnika
SPB	stupeň požární bezpečnosti
PÚ	požární úsek
ÚP	únikový pruh

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1	Propočet dle THU
Příloha č.2	Položkový rozpočet
Příloha č.3	Širší dopravní vztahy
Příloha č.4	Náklady na zařízení staveniště
Příloha č.5	Bilance pracovníků
Příloha č.6	Návrh a posouzení jeřábu

Výkres č.B1	Situace stavby
Výkres č.B2	Situace dopravních vztahů
Výkres č.B3	Časový a finanční plán objektový
Výkres č.B4	Podrobný časový plán SO03
Výkres č.B5	Zařízení staveniště pro montáž ŽB skeletu-osazení sloupů
Výkres č.B6	Zařízení staveniště pro montáž ŽB skeletu-osazení ztužidel
Výkres č.B7	Schéma osazení ŽB sloupů a ztužidel
Výkres č.B8	Schéma dodávky materiálu pro ŽB skelet
Výkres č.B9	Požárně bezpečnostní řešení 1.NP
Výkres č.B10	Požárně bezpečnostní řešení 2.NP