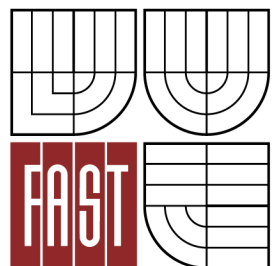




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

SAMOOSLUŽNÉ OBCHODNÍ CENTRUM –
STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT
SELF-SERVICE SHOPPING CENTRE – CONSTRUCTION TECHNOLOGICAL PROJECT

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

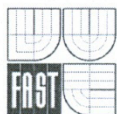
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. NIKOLA PRUSKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2013



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. Nikola Prusková
Název	Samoobslužné obchodní centrum - stavebně technologický projekt
Vedoucí diplomové práce	Ing. Radka Kantová
Datum zadání diplomové práce	31. 3. 2012
Datum odevzdání diplomové práce	11. 1. 2013

V Brně dne 31. 3. 2012


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




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



Podklady a literatura

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby prováděcí dokumentace nebo projektové dokumentace pro stavební povolení

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)

Diplomová práce bude obsahovat:

- textovou část zpracovanou na PC ve formátu A4,
- výkresovou část označenou jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu, zpracovanou s využitím vhodného grafického software.

Vypracovaná diplomová práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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



Ing. Radka Kantová
Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(Studijní obor Pozemní stavby, zaměření TRS)

Diplomant: Bc. Nikola Prusková

Téma diplomové práce: Samoobslužné obchodní centrum – stavebně technologický projekt

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

1. Technická zpráva stavebně technologického projektu pro řešený objekt
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras
3. Časový a finanční plán celé stavby (formou řádkového grafu) dle THU
4. Výkres zařízení staveniště pro provedení řešené stavby včetně zprávy k ZS
5. Projekt určeného objektu zařízení staveniště – zdvihací prostředek včetně schémat montáže
6. Podrobný časový plán určeného objektu (technologický normál) SO.101.
7. Bilanci hlavních zdrojů pro výstavbu objektu
8. Kontrolní a zkušební plán určeného objektu SO.101 - pro piloty a skelet
9. Technologický předpis pro provedení vrtaných pilot a montovaného skeletu objektu SO 101
10. Jiné zadání: Položkový rozpočet objektu SO 101, Vybrané konstrukční detaily
11. Specializaci z oblasti TZB

Rozsah: Posouzení tepelně technických vlastností budovy

V Brně dne 31.3.2012

Vedoucí práce: 

ABSTRAKT

Diplomová práce řeší stavebně technologický projekt samoobslužného obchodního centra ve Staré Plesné. V rámci projektu je vypracován časový a finanční plán, projekt zařízení staveniště a návrh hlavních stavebních strojů. Podrobněji se práce zabývá hlavním stavebním objektem SO 101 (Centrum obchodu a služeb – prodejna) se zaměřením na etapu zakládání a hrubou vrchní stavbu. Součástí je také časový plán, položkový rozpočet a další dokumenty týkající se přípravy realizace výše zmíněného stavebního objektu.

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the construction technological project of a self-service shopping centre in Stará Plesná village. Time and finance plan, design of machinery and project of building site accessories were elaborated. The work is focused on the main building object SO 101 (Shopping and service centre). For this building pile foundations and top coarse building phase were worked out in greater details. Time plan, item budget and other documents concerning building preparations of object SO 101 are also parts of the work.

KLÍČOVÁ SLOVA

obchodní centrum, zařízení staveniště, montovaný železobetonový skelet, vrtané piloty

KEYWORDS

shopping centre, building site accessories, prefabricated reinforced concrete skeleton, drilled piles

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

PRUSKOVÁ, Nikola.: *Samoobslužné obchodní centrum – stavebně technologický projekt: diplomová práce*. Brno, 2013. 180 s., 12 s. příl. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta stavební. Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí diplomové práce Ing. Radka Kantová.

Prohlášení:

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

V Brně dne

.....
Bc. Nikola Prusková

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb
Veveří 95, Brno, 602 00

Magisterský studijní program Stavební inženýrství, obor Pozemní stavby

Souhlas s použitím projektové dokumentace pro studijní účely

Udělujeme souhlas s použitím kompletní/částečné projektové dokumentace ke stavbě

SAMOBSLUŽNÉ OBCHODNÍ CENTRUM POTRAVINÁŘSKÉHO
ZBOŽÍ

a to výlučně pro studentku studijního oboru Pozemní stavby VUT v Brně, Fakulty
stavební

Jméno a příjmení: Nikola Prusková


Narozena: 21.8.1988

Bytem: Květinová 1039/25A, Ostrava 72100

pro studijní účely pro akademický rok 2011/2012, 2012/2013

V Brně dne: 14. 3. 2012

Podpis oprávněné osoby



razítko


SPOL S R.O.
MALOCH spol. s r.o.
Stránského 39, 616 00 Brno
IČ: 283 18 714

Poděkování:

Hlavní poděkování patří vedoucí mé diplomové práce, Ing. Radce Kantové za její vstřícný přístup, praktické rady a dokumenty, které mi poskytla. Rovněž bych chtěla poděkovat za poskytnuté materiály panu Ing. Rostislavu Malochovi. V poslední řadě děkuji také tátovi za cenné rady a zkušenosti z praxe, které mi s ochotou poskytl.

OBSAH

ÚVOD.....	2
1. TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO PROJEKTU PRO ŘEŠENÝ OBJEKT	3
2. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	13
3. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ	38
4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS VRTANÝCH PILOT	69
5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS MONTÁŽE SKELETU	87
6. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN VRTANÝCH PILOT	116
7. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN MONTÁŽE SKELETU.....	127
8. POSOUZENÍ TEPELNĚ TECHICKÝCH VLASTNOSTÍ BUDOVY	138
ZÁVĚR	171
SEZNAM OBRÁZKŮ	173
SEZNAM TABULEK.....	175
SEZNAM GRAFŮ.....	177
SEZNAM VZORCŮ	178
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ.....	179
SEZNAM PŘÍLOH	180

ÚVOD

Diplomová práce se bude zabývat návrhem řešení stavebně technologického projektu samoobslužného obchodního centra. Podkladem pro vypracování bude dokumentace pro stavební povolení poskytnutá firmou Maloch s.r.o. Pro účely vypracování diplomové práce bude objekt umístěn na parcely č. 884/1, 884/24, 884/22, 884/30, 884/29, 4490/4, 4490/5 katastrálního území Stará Plesná.

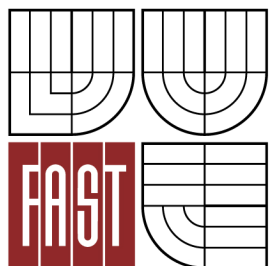
Práce se zaměří na vypracování projektu zařízení staveniště (dále jen ZS), a to na návrh jednotlivých objektů ZS, napojení staveniště na inženýrské sítě, výpočet dimenzí přípojek, napojení na dopravní infrastrukturu a vytvoření koordinačního výkresu ZS. Hlavní stavební stroje a mechanizace budou navrženy tak, aby odpovídaly požadavkům stavby.

Vypracovány budou technologické předpisy a KZP pro provádění vrtaných pilot a montáž skeletu hlavního stavebního objektu SO 101. Posouzeny budou také tepelně technické vlastnosti tohoto objektu.

Součástí práce bude rovněž časový a finanční plán celé stavby a podrobný časový plán a položkový rozpočet vybraného objektu SO 101.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO PROJEKTU PRO ŘEŠENÝ OBJEKT

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. NIKOLA PRUSKOVÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2013

OBSAH

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO PROJEKTU PRO ŘEŠENÝ OBJEKT	3
1.1 Identifikační údaje stavby	5
1.2 Členění stavby na stavební objekty	5
1.3 Charakteristika území	5
1.3.1 Geotechnický průzkum	6
1.3.2 Radonový průzkum	7
1.4 Popis hlavního stavebního objektu	7
1.4.1 Účel objektu, kapacita, zastavěná plocha, obestavěný prostor	7
1.4.2 Architektonické řešení	8
1.4.3 Stavebně-technické řešení	8
1.5 Protipožární zabezpečení	10
1.6 Řešení dopravy, parkoviště	10
1.7 Zásobování energiemi	11
1.7.1 Vodovodní přípojka	11
1.7.2 Kanalizace splašková	11
1.7.3 Kanalizace dešťová	11
1.7.4 Přípojka horkovodu	12
1.7.5 Přípojka VN	12
1.7.6 Telekomunikační přípojka	12
1.8 Použité zdroje	12

1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Obchodní centrum
Charakter stavby:	Novostavba
Katastrální území:	Stará Plesná 721689
Kraj:	Moravskoslezský
Investor:	Stores ČR a.s. Vršovická1527/68b 100 00 Praha 10
Generální projektant:	Maloch s.r.o. Stránského 39, 616 00 Brno Tel: 541 261 164, 541 222 856

1.2 Členění stavby na stavební objekty

Tab. 1-1 Členění stavby na stavební objekty [1]

SO 002	HTÚ
SO 101	Centrum obchodu a služeb - prodejna
SO 102	Nádrž SHZ
SO 103	Reklamní poutače /informační zařízení
SO 104	Stánek rychlého občerstvení
SO 201	Komunikace, parkoviště, zpevněné plochy
SO 206	Sadové úpravy
SO 302	Vodovodní přípojka
SO 402	Kanalizační přípojka splašková + ČS a areálová kanalizace
SO 403	Kanalizace dešťová - čisté vody
SO 404	Kanalizace areálová zaolejovaných vod + ORL
SO 602	VN přípojka, trafostanice
SO 606	Venkovní osvětlení
SO 609	Telekomunikační přípojka
SO 701	Horkovod

1.3 Charakteristika území

Plánovaný investiční záměr představuje výstavbu obchodního centra v severozápadní části města Ostravy mezi ulicemi Opavská a Karla Svobody. V blízkosti se nachází zástavba rodinných domů a nákupní středisko Globus. V současnosti je plánované území výstavby z větší části nevyužité.

Řešené území je terénně nesourodé s různými svahy a roklinami. Celkově je mírně sklonité se spádem cca 5%. Území výstavby nepřichází do styku s žádnými historickými památkami města, v posuzované lokalitě ani v její blízkosti nejsou známy žádná archeologická naleziště.

Stavební práce budou probíhat na parcelách č. 884/1, 884/24, 884/22, 884/30, 884/29, 4490/4, 4490/5.

1.3.1 Geotechnický průzkum

Na geologické skladbě zkoumané lokality, což je zřejmé z dokumentace vrtů, se podílejí následné hlavní typy souvrství:

- Souvrství antropogenních sedimentů - Souvrství vzniklo stavební činností vykonávanou v minulosti. Souvrství dosahuje na většině území tl. 0,2 m a je tvořeno hlinito-šterkovou vrstvou. V některých místech dosahuje vrstva až 3,4 m. Navážky byly vyhodnoceny za nevhodné pro zakládání staveb a byly klasifikovány do třídy CG - Y až YO.
- Souvrství kvartérních sedimentů – Souvrství je tvořeno nepravidelně se střídajícími vrstvami soudržných a nesoudržných zemin.
 - Soudržné zeminy jsou zastoupeny prachovitými hlínami třídy F6 s proměnlivou konzistencí a jílem třídy F8 s měkkou plasticitou. Místy se vyskytují zeminy třídy F1 a F2 měkké až pevné konzistence.
 - Nesoudržné zeminy jsou tvořeny valouny andezitů, křemenů, pískovců, méně krystalickými břidlicemi, ojediněle vápenci. Šterky jsou středně ulehlé, zeminy byly klasifikovány do tříd G2, G4 a G5.
- Souvrství skalního podloží – Povrch souvrství byl zjištěn vrty v hloubce 1,1 m až 12,2 m, což značí, že je povrch skalnatého souvrství značně nepravidelný. Souvrství je tvořeno dolomity a drobnými slepenci třídy R5, část povrchu je tvořena středně a slabě zvětralou vrstvou matečných hornin třídy R3, část je tvořena břidlicemi jílovitými třídy R6, R5 a R4.
- Podzemní voda byla zastižena ve třech hloubkových úrovních: v hloubce 2,2 - 5,5 m pod terénem, 5,8 – 5,9 m pod terénem a 7,7 – 8,8

m pod terénem. Podle výsledků chemických rozborů je podzemní voda mírně agresivní (XA1).

V rámci průzkumu bylo provedeno 6 průzkumných vrtů. Na základě výsledků průzkumných prací je území zařazeno mezi lokality s náročnými geologickými poměry. Jako nejvhodnější způsob založení objektu se ukázalo hloubkové založení na pilotách vetknutých do skalního podloží. Výkopové práce v lokalitě budou realizovány převážně v 2. a 3. třídě těžitelnosti.

1.3.2 Radonový průzkum

V ploše navrhovaného objektu bylo odebráno 24 vzorků půdního vzduchu z hloubky 0,8 m pod terénem. Řešená plocha byla klasifikována jako území se středním radonovým rizikem. Na základě tohoto průzkumu byla navržena příslušná izolace proti radonu.

1.4 Popis hlavního stavebního objektu

1.4.1 Účel objektu, kapacita, zastavěná plocha, obestavěný prostor

Předmětem projektu je výstavba nového obchodního centra (dále jen OC). Obchodní dům je navržen jako přízemní s převážně potravinářským sortimentem. Součástí výstavby je i parkoviště. Zboží bude dováženo z centrálního skladu, sklad prodejny bude sloužit jen k dočasnému umístění zboží. Objekt je navržen tak, aby poskytoval maximální možnou plochu pro samoobslužný prodej zboží a minimální plochu pro skladování.

Výčet ploch:

celková zastavěná plocha objektu	5 208 m ²
část OC bez zásobovacího dvora	4 620 m ²
část zásobovací dvůr	588 m ²
zastavěná plocha trafostanice	22 m ²
celkový obestavěný prostor	40 436 m ³
vytápěné prostory	35 616 m ³
nevytápěné prostory	4 820 m ³
obestavěný prostor trafostanice	100 m ³

čistá plocha prodejny	3 379 m ²
prodejna	3 020 m ²
koncese	359 m ²
celková užitná plocha místností	1 861 m ²
1. podlaží	1458 m ²
2. podlaží	403 m ²
parkovací stání celkem	200 ks
handicapované	8 ks
rodiny s dětmi	7 ks
standardní stání	185 ks

1.4.2 Architektonické řešení

Architektonické řešení objektu je ovlivněno existující architekturou objektů v lokalitě a požadavky investora. Pohledy jsou řešeny dle výkresové části – jedná se o převážně horizontální, racionální, ortogonální tvary s jednoduchým vzhledem na půdoryse obdélníka. Bylo použito seskupení barev a materiálů fasády s metalickým pláštěm v kombinaci s vodorovnými vlnami a hladkými plochami povrchu fasády a se zvýrazněnými prvky vstupu, otvorů a výplní výrazné červené barvy.

1.4.3 Stavebně-technické řešení

1.4.3.1 Základové konstrukce

Objekt bude založen na vrtaných pilotách vetknutých do skalního podloží. Piloty budou průměru 750 a 880 mm a délky 5 - 10 m. Výztuž pilot je tvořena svařovanými armokoši z oceli 10 505 (R), beton je navržen C25/30-XA1-CI 0,2-D_{max}22-S4. Vzhledem k zastižené geologii budou vrty pilot paženy ocelovými pažnicemi.

Pro vetknutí sloupů jsou navrženy kruhové kalichové hlavice, které budou betonovány do předvrtů průměru 1200, 1400 a 1500 mm. Třída betonu a typ oceli je stejný jako u pilot.

Základová deska je převážně monolitická z drátkobetonu tl. 200 mm. Po obvodu stavby budou montovány základové pasy do nezámrné hloubky (doplněné podsypem) min. 1150 mm.

V základech je vytvořena síť zemního vedení z nerezové oceli.

1.4.3.2 Nosná konstrukce

Nosnou konstrukci objektu tvoří ŽB montovaný skelet s vloženými sloupy a sedlovým zastřešením jako konstrukční dvojtrakt. Doplněný je v menší jižní části půdorysu vestavky ve 2.NP s hygienickou a kancelářskou částí a v severovýchodní části krytým zásobovacím dvorem. Skelet má osově rozměry 99,00 x 40,00 m (v modulu po 7,5 / 8,25 m). Sloupy jsou zapuštěny do kruhových základových kalichů.

Stropní konstrukce vestavek nad 1.NP je navržena z prefabrikovaných dílců s monolitickou dobetonávkou. Strop nad 2.NP je tvořen nosnými ŽB krokviemi se zavěšeným SDK podhledem.

1.4.3.3 Obvodový plášť

Opláštění objektu je provedeno z ŽB panelů. Na vnitřní straně je použit pohledový beton s bílou malbou, na vnější straně je převážně odvětraný zateplený metalický plášť.

Vnější část fasády je tvořena tepelnou izolací nehořlavou třídy A1 tl. 100 mm, větranou mezerou tl. 40 mm a hliníkovými fasádními plechy RAL 9007 - šedý hliník hladkými a vlnitými vodorovně (Sinus 42 - tl. 42 mm). Celková tloušťka montované fasády (včetně ŽB stěny) je 320 mm.

Na rozhraní rampy a zázemí prodejny v ose A / 10 - 13 jsou použity sendvičové panely.

1.4.3.4 Vnitřní svislá konstrukce

Vnitřní stěny objektu jsou částečně prefabrikované – ze ŽB prefabrikovaných panelů v provedení podle projektu a rozčlenění do požárních úseků. Nenosné dělicí stěny jsou ze silikátových tvárníc. U zařizovacích předmětů jsou vybudovány předstěny převážně z SDK pro vytvoření prostoru pro instalace. Vnitřní stěny mrazicích prostor jsou doplněny sendvičovou konstrukcí s tepelnou izolací z PUR panelů opláštěných pozinkovaným a poplastovaným plechem.

1.4.3.5 Zastřešení

Nosnou konstrukci střechy tvoří ŽB průvlaky a vazníky osazené na sloupy skeletu. Průvlaky a vazníky jsou doplněny příčnými nosnými ŽB krokviemi, na které je kotven střešní plášť z ocelového trapézového plechu. Na trapézový plech (výška vlny cca 150 mm, tl. 0,88 – 1 mm) je uložena finální vrstva – geotextílie, parozábrana, tepelná izolace tl. 180 mm a fóliová hydroizolace tl. 1,5 mm.

Střecha objektu je převážně sedlového tvaru (se spádem 3%), nad 2.NP pultového tvaru. U atiky jsou použity náběhové klíny spádované do střešních vpustí. Betonová nosná stěna, do které je ukotvena konstrukce kovového obvodového pláště, bude po obvodu objektu v atikové části vytažena nad úroveň střechy a oboustranně zateplena.

Zastřešení zásobovacího dvoru je tvořeno ŽB prefabrikovanými sloupy a průvlaky, na ně kolmo uloženými sedlovými vazníky a ocelovými trapézovými plechy krytými minerální akustickou izolací tl. 60 mm a hydroizolační fólií tl. 1,5 mm.

Na střeše bude proveden bezpečnostní certifikovaný záchytný systém pro pohyb osob a údržbu.

1.5 Protipožární zabezpečení

Objekt OC bude vybaven zařízením elektrické požární signalizace EPS. Sprinklerové hasicí zařízení bude zásobováno vodou z podzemní nádrže SHZ, která je umístěna v nezpevněném terénu mezi zásobovacím dvorem a parkovištěm osobních vozidel. Kolem objektu OC bude realizovaný požární vodovod, na kterém budou osazeny hydranty. Vodovodní řád bude zásobován z požární nádrže. Požární nádrž je integrovaná do nádrže SHZ.

1.6 Řešení dopravy, parkoviště

Dopravního napojení OC bude řešeno vybudováním plnohodnotného kruhového objezdu, který umožní odbočení do všech směrů. Jeho návrh ovšem není součástí projektu.

Parkoviště má kapacitu 200 stání, z toho bude 8 stání vyhrazených pro osoby s omezenou schopností pohybu a 7 pro vozidla rodičů s dětmi v kočárcích. Areálové komunikace jsou navrženy tak, aby umožnily příjezd hasičských vozidel k OC.

1.7 Zásobování energiemi

1.7.1 Vodovodní přípojka

- do objektu bude přivedena ze severozápadní strany areálu
- veřejný vodovod, na který se bude napojovat, je vedený v ulici Průběžná, podél komunikace; veřejný vodovod je z litinového potrubí profilu DN 100
- nová vodovodní přípojka bude z materiálu HDPE profilu DN 80, na hranici pozemku bude vybudovaná vodoměrná šachta
- pro požární zabezpečení bude v místě zásobovacího dvora navržena podzemní nádrž pro zásobování stabilního hasicího zařízení

1.7.2 Kanalizace splašková

- areálová splašková kanalizace bude částečně gravitační a částečně tlaková; gravitační přípojky budou vycházet z objektu OC a budou ústit do čerpací stanice; z čerpací stanice budou splaškové vody čerpány do stokové šachty, která bude osazena na stávající kanalizaci DN 400 v ulici Průběžná
- na jednotlivých přípojkách budou dle potřeby umístěny lapače tuků
- splaškové přípojky jsou navrženy z PVC potrubí profilu DN 150 (200), případný výtlač DN 75

1.7.3 Kanalizace dešťová

- systém odvodnění dešťových vod bude oddílný; čisté vody ze střech a cest budou odváděny do vyústění; znečištěné vody z parkovacích ploch a zásobovacího dvoru budou před vyústěním předčištěny v odlučovači ropných látek s dočištěním 0,2 mg / NEL / l
- všechny dešťové vody z řešeného území budou vyústěny do stávající dešťové kanalizace v ulici Opavská

- dešťová kanalizace bude z PVC potrubí

1.7.4 Přípojka horkovodu

- objekt OC bude vytápěn horkovodem – výměníkovou stanicí; za tímto účelem bude realizováno napojení objektu na veřejný horkovod
- veřejný horkovod, na který se bude OC napojovat, je vedený podél navrhovaného objektu v ulici Průběžná

1.7.5 Přípojka VN

- přípojka bude napojena na stávající vedení v ulici Průběžná
- u zásobovacího dvoru bude realizována trafostanice OC (odborný odhad bilancí odběru el. energie byl proveden podle velikosti objektu, projektovaný objekt byl zařazen do kategorie 3A s odběrem 672 kW, čemuž odpovídá navržená trafostanice o výkonu 800 kVA)

1.7.6 Telekomunikační přípojka

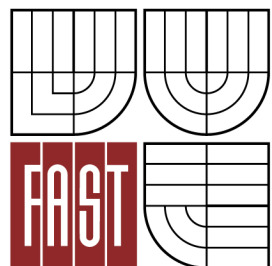
- napojení na telefonní síť bude v ulici Průběžná

1.8 Použité zdroje

- [1] Projektová dokumentace pro Samoobslužné obchodní centrum potravinářského zboží, Maloch spol. s.r.o.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. NIKOLA PRUSKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2013

OBSAH

2.	TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	13
2.1	Identifikační údaje stavby	16
2.2	Základní charakteristika stavby	16
2.3	Členění stavby na stavební objekty	17
2.4	Informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště	17
2.4.1	Informace o rozsahu a stavu staveniště	17
2.4.2	Oplocení	18
2.4.3	Trvalé deponie a mezideponie	18
2.4.4	Příjezdy a přístupy na staveniště	18
2.5	Významné sítě technické infrastruktury	18
2.6	Napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště apod.	19
2.6.1	Přípojka vody	19
2.6.2	Přípojka el. energie	21
2.7	Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace	22
2.8	Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů	22
2.9	Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů	23
2.9.1	Vnitrostaveništní komunikace	23
2.9.2	Vnější oplocení	24
2.9.3	Mycí linka	25
2.9.4	Plochy zařízení staveniště	27
2.9.5	Mobilní kontejnery	27
2.9.6	Návrh počtu obytných a sanitárních kontejnerů	32
2.9.7	Stanovení potřebných ploch pro uskladnění materiálu	33
2.10	Popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení	33
2.11	Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci	34

2.12	Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě	35
2.13	Orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů	35
2.14	Použité zdroje	36

2.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Obchodní centrum
Charakter stavby:	Novostavba
Katastrální území:	Stará Plesná 721689
Kraj:	Moravskoslezský
Investor:	Stores ČR a.s. Vršovická1527/68b 100 00 Praha 10
Generální projektant:	Maloch s.r.o. Stránského 39, 616 00 Brno Tel: 541 261 164, 541 222 856

2.2 Základní charakteristika stavby

Objekt samoobslužného obchodního centra je navržen jako samostatně stojící dvoupodlažní budova obdélníkového půdorysu. Stavební pozemek je půdorysného tvaru L a zahrnuje parcely č. 884/1, 884/24, 884/22, 884/30, 884/29, 4490/4, 4490/5. Území výstavby leží v katastrálním území Stará Plesná. V blízkosti se nachází individuální zástavba rodinných domů a nákupní centrum Globus.

Nosnou konstrukci objektu tvoří ŽB montovaný skelet v kombinaci s hlubinným založením. Sloupy jsou zapuštěny do kruhových základových kalichů osazených na vrtaných pilotách. Na kalichy pilot budou uloženy základové prahy, na ně pak obvodové ŽB panely pro montovanou větranou fasádu. Nosná konstrukce střechy je tvořena vazníky tvaru I kladených ve spádu 4,65% a na ně kolmými ocelovými profily trapézového plechu. U dvoupodlažní části jsou použity ŽB krokve s trapézovými nosnými plechy. V severovýchodní části bude umístěn krytý zásobovací dvůr se sedlovou střechou.

Objekt je navržen tak, aby poskytoval maximální možnou plochu pro samoobslužný prodej zboží a minimální plochu pro skladování.

2.3 Členění stavby na stavební objekty

Tab. 2-1 Členění stavby na stavební objekty [1]

SO 002	HTÚ
SO 101	Centrum obchodu a služeb - prodejna
SO 102	Nádrž SHZ
SO 103	Reklamní poutače /informační zařízení
SO 104	Stánek rychlého občerstvení
SO 201	Komunikace, parkoviště, zpevněné plochy
SO 206	Sadové úpravy
SO 302	Vodovodní přípojka
SO 402	Kanalizační přípojka splašková + ČS a areálová kanalizace
SO 403	Kanalizace dešťová - čisté vody
SO 404	Kanalizace areálová zaolejovaných vod + ORL
SO 602	VN přípojka, trafostanice
SO 606	Venkovní osvětlení
SO 609	Telekomunikační přípojka
SO 701	Horkovod

2.4 Informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště

2.4.1 Informace o rozsahu a stavu staveniště

Staveniště je situováno v severozápadní části města Ostravy mezi ulicemi Opavská, Karla Svobody a Průběžná. V blízkosti se nachází zástavba rodinných domů a nákupní středisko Globus.

Řešené území je terénně nesourodé s různými svahy a roklinami. Celkově je mírně sklonité se spádem cca 5%. Území pro plánovanou výstavbu nepřichází do styku s žádnými historickými památkami města, v posuzované lokalitě ani v její blízkosti nejsou známy žádná archeologická naleziště.

Staveniště je vymezeno na parcelách pč. 884/1, 884/24, 884/22, 884/30, 884/29, 4490/4, 4490/5. Celková plocha staveniště je 2 134 m². Hranice staveniště jsou zřejmé z koordinačního výkresu zařízení staveniště.

Na pozemku se nenachází žádné inženýrské sítě bránící výstavbě. Přípojky budou realizovány ze stávajících inženýrských sítí vedoucích severovýchodně a jihozápadně od pozemku.

2.4.2 Oplocení

Pozemek bude ohraničen od sousedních pozemků mobilním oplocením do výšky 2 m, aby nedošlo ke vniknutí nepovolaných osob na staveniště. Oplocení bude vybaveno cedulemi se zákazem vstupu nepovolaným osobám. Podrobnější informace jsou uvedeny v kapitole 2.9.2 Vnější oplocení.

2.4.3 Trvalé deponie a mezideponie

O deponiích a mezideponiích se blíže pojednává v kapitole 2.9.4.1 Mezideponie, skládka zeminy.

2.4.4 Příjezdy a přístupy na staveniště

Příjezd na staveniště bude zajištěn sjezdem z ulice Opavská odbočením vpravo ve směru z centra, popř. odbočením vlevo ve směru do centra. Toto napojení bude sloužit pouze jako dočasný přístup na staveniště, než bude vybudován kruhový objezd. Ten bude zajišťovat komfortní napojení OC k ulici Opavská, která tvoří hlavní dopravní tepnu mezi městy Ostrava a Opava. Časová návaznost výstavby OC vzhledem k rekonstrukci křižovatky bude stanovena po dohodě s dotčenými státními orgány.

2.5 Významné sítě technické infrastruktury

Staveništěm nevedou žádné stávající sítě technické infrastruktury. Všechny přípojky pro nově budovaný objekt a rozvody inženýrských sítí pro zařízení staveniště budou v prostoru staveniště řádně vytyčeny a po celou dobu výstavby náležitě označeny, aby v průběhu prací nedošlo k jejich poškození. Vytyčení bude realizováno odbornou firmou.

2.6 Napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště apod.

Rozvody vody pro zařízení staveniště budou napojeny na vodovodní přípojku nově budovaného objektu, rozvody elektřiny pro ZS budou napojeny na stávající vedení NN v ulici Průběžná. Za odběrnými místy bude v případě rozvodů vody vybudována vodoměrná šachta s vodoměrem, v případě přípojky elektrické energie bude vybudován elektroměrový staveništní rozvaděč.

Odvodnění komunikací, skladovacích ploch a parkoviště bude řešeno příslušným spádováním a zajištěno vsakováním do nezpevněných ploch.

Odpadní voda z místa čištění vozidel ZS bude odváděna do nově vybudované přípojky dešťové kanalizace.

Poloha všech sítí je zřejmá z koordinačního výkresu zařízení staveniště.

2.6.1 Přípojka vody

2.6.1.1 Potřeba vody pro provozní účely

Tab. 2-2 Potřeba vody pro provozní účely

Činnost	m.j.	počet m.j.	střední norma [l/m.j.]	potřeba vody [l]	celková potřeba vody [l/den]
Ošetřování betonové podlahy	m ³	1064	250	265 975	9 851
Výroba malty a ošetřování mísících zařízení	m ³	25	150	3 765	209
Zdění příček	m ³	251	20	5016	279
Omítky	m ²	422	25	10 558	1 056
Mytí nákladních vozidel	1 vozidlo	4	1 000	4 000	4 000
Celkem					15 395

$$Q_a = \frac{S_v \cdot k_n}{t \cdot 3600} \quad (2.1)$$

Q_a množství vody [l/s]

S_v spotřeba vody za den [l/den]

k_n koeficient nerovnoměrnosti odběru ($k_n=1,5$)

t čas, po který je voda odebírána [hod]

$$Q_a = \frac{15395 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,802 \text{ l/s}$$

2.6.1.2 Potřeba vody pro sociálně-hygienické účely

Tab. 2-3 Potřeba vody pro sociálně-hygienické účely

Činnost	m.j.	počet m.j.	střední norma [l/m.j. a den]	potřeba vody [l]
Sprchování	1 pracovník	32	45	1 440
Hygienické účely	1 pracovník	40	40	1 600
Celkem				3 040

$$Q_b = \frac{P_p \cdot N_s \cdot k_n}{t \cdot 3600} \quad (2.2)$$

Q_b množství vody [l/s]

P_p počet pracovníků

N_s norma spotřeby vody na osobu a den

k_n koeficient nerovnoměrnosti odběru ($k_n=2,7$)

t čas, po který je voda odebírána [hod]

$$Q_b = \frac{3040 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,285 \text{ l/s}$$

2.6.1.3 Potřeba vody pro požární účely

V prostoru zařízení staveniště je navržen pouze jeden hydrant s přívodním potrubím Ø 80 mm (3").

2.6.1.4 Návrh dimenze potrubí

$$Q_n = Q_a + Q_b \quad (2.3)$$

$$Q_n = 0,802 + 0,285 = 1,087 \text{ l/s}$$

Tab. 2-4 Dimenze potrubí

Spotřeba vody Q [l/s]	0,25	0,35	0,65	1,10	1,60	2,70	4,90	7,00	11,50
Jmenovitá světlost ["]	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
Jmenovitá světlost [mm]	15	20	25	32	40	50	63	80	100

Pro rozvody vody pro účely zařízení staveniště je navrženo plastové potrubí DN32.

2.6.2 Příklad el. energie

2.6.2.1 Instalovaný příkon stavebních strojů, mechanismů a spotřebičů: P_1

Tab. 2-5 Příkon elektromotorů

Stroj	příkon [kW]	počet kusů	celkový příkon [kW]
Svářečka	4,8	2	9,6
Míchačka	0,6	2	1,2
Drobné nářadí			5,0
Mycí linka	7,1	1	7,1
Elektrické přímotopné panely (v obytných a sanitárních kontejnerech)	2,0	17	34,0
Varná konvice (kuchyňka)	2,0	2	4,0
Elektrický vařič (kuchyňka)	2,5	1	2,5
Celkem			63,4

2.6.2.2 Instalovaný příkon vnitřního osvětlení: P_2

Tab. 2-6 Příkon vnitřního osvětlení

Prostor	příkon [kW]	počet kusů	celkový příkon [kW]
Obytné kontejnery	0,072	14	1,0
Sanitární kontejnery	0,072	3	0,2
Sklady	0,036	5	0,2
Celkem			1,4

2.6.2.3 Instalovaný příkon venkovního osvětlení: P_3

Tab. 2-7 Příkon venkovního osvětlení

Druh osvětlení	příkon [kW]	počet kusů	celkový příkon [kW]
Noční osvětlení	0,4	15	6
Celkem			6

2.6.2.4 Nutný příkon el. energie

$$S = 1,1 \cdot \sqrt{(0,5 \cdot P_1 + 0,8 \cdot P_2 + 1,0 \cdot P_3)^2 + (0,7 \cdot P_1)^2} \quad (2.4)$$

S elektrický příkon

1,1 koeficient ztráty ve vedení

0,5 a 0,7 koeficient současnosti el. motorů

0,8	koeficient současnosti vnitřního osvětlení
1,0	koeficient současnosti vnějšího osvětlení
P_1	instalovaný výkon elektromotorů na staveništi [kW]
P_2	instalovaný výkon osvětlení vnitřních prostorů [kW]
P_3	instalovaný výkon vnějšího osvětlení [kW]

$$S = 1,1 \cdot \sqrt{(0,5 \cdot 63,4 + 0,8 \cdot 1,4 + 6)^2 + (0,7 \cdot 63,4)^2} = 64,9 \text{ kW}$$

Přípojka el. energie zařízení staveniště bude nadimenzována na 64,9 kW.

2.7 Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace

Staveniště bude oploceno a vjezd opatřen uzamykatelnou bránou a cedulemi se zákazem vstupu nepovolaným osobám. U brány bude umístěn obytný kontejner pro pracovníky ostrahy.

V případě budování inženýrských sítí mimo oplocený pozemek staveniště bude výkop pro uložení rozvodů ohrazen přenosnými zábranami. Pokud bude realizace inženýrských sítí zasahovat do veřejné komunikace, bude toto místo zajištěno dočasným dopravním značením.

Staveniště bude udržováno v čistotě a pořádku.

2.8 Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

Provoz staveniště bude časově usměrněn. Práce na staveništi budou probíhat mezi 7:00 a 21:00, aby nebylo přilehlé okolí v noci nadměrně obtěžováno hlukem.

V průběhu výstavby nebude nijak omezen příjezd nebo přístup k okolním objektům. Z důvodu vjezdu na staveniště a výjezdu dopravních vozidel ze staveniště bude ovšem částečně narušen provoz na ulici Opavská. Proto bude tato komunikace

opatřena přechodným dopravním značením upravujícím provoz. Rozmístění a typ dopravního značení musí být schváleno Policií ČR a vlastníkem komunikace.

Kvůli zamezení znečištění veřejné komunikace budou vozidla před výjezdem ze staveniště očištěna.

2.9 Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů

Objekty zařízení staveniště lze členit dle účelu na:

- Provozní, které jsou užívány převážně více účastníky výstavby
Jedná se o
 - komunikace
 - parkovací plochy
 - rozvodné řády inženýrských sítí včetně souvisejících zařízení
 - vnější oplocení staveniště
 - vrátnice
 - kanceláře pro zhotovitele, technický a autorský dozor
 - sklady, skládky, zpevněné plochy
- Sociální a hygienické objekty mající charakter společně užívaných objektů
Jedná se o
 - hygienická zařízení (toalety, umývárny, šatny)
 - kuchyně
- Výrobní objekty, které se na staveništi vyskytují v minimálním rozsahu

Jednotlivé objekty a plochy zařízení staveniště jsou konkretizovány v následujícím textu.

2.9.1 Vnitrostaveništní komunikace

Vnitrostaveništní doprava bude tvořena obousměrnou komunikací šířky 7 m a jednosměrnou komunikací šířky převážně 3,5 m (lokálně komunikace rozšířena až na 10,1m) ze zhutněné šterkodrtě. Tyto komunikace budou přístupné z ulice Opavská přes uzamykatelnou bránu. Zařízení staveniště je průjezdné, a tudíž není nutné vybudování obratiště pro otáčení vozidel stavby.

Na hlavní dopravní komunikaci bude navazovat parkoviště, u kterého bude proveden zpevněný povrch ze šterku. Parkoviště bude sloužit potřebám vedení stavby, investora a dalším osobám majícím oprávnění ke vstupu na staveniště.

Komunikace pro pěší bude zřízena pro obousměrný pohyb osob v šířce 1,5 m dle koordinačního výkresu zařízení staveniště.

2.9.2 Vnější oplocení

Vnější oplocení staveniště bude zajištěno mobilním oplocením firmy Tempoline do výšky 2 m. Oplocení je tvořeno plotovými dílci, nosnými patkami a zajišťovacími sponami. Poloha je zřejmá z koordinačního výkresu zařízení staveniště.

Všechny vstupy na staveniště budou uzavíratelné, uzamykatelné a označené výstražnými tabulkami Nepovolaným osobám vstup zakázán.

Technická specifikace:

- Základní plotový dílec
 - délka: 2,5 m
 - výška: 2,0 m
 - hmotnost: 17 kg
 - povrchová úprava: ponorné žárové zinkování [2]
- Betonová nosná patka
 - délka: 60 cm
 - šířka: 20 cm
 - výška: 14 cm
 - hmotnost: 27 kg
 - paletizace 50 ks (paleta 1,2 x 1m) [3]
- Zajišťovací spona
 - povrchová úprava: žárové zinkování [4]



Obr. 2-2 Betonová nosná patka [3]



Obr. 2-1 Zajišťovací spona [4]

2.9.3 Mycí linka

Mycí linka je určena pro mytí podvozků a kol nákladních automobilů a stavebních strojů odjíždějících ze stavenišť. Bude umístěna u výjezdu ze staveniště na zpevněný betonový povrch, který bude vyspádován do sběrné nebo sedimentační nádrže. Bude užito semimobilní provedení.

Mycí linka se bude sestávat z mycí rampy, ocelových nájezdů, ocelových nádrží, vodního a kalového hospodářství, čerpadel a řídicího systému. Mycí zařízení bude obsahovat také akumulční nádrž na vodu a odlučovač ropných látek. Znečištění se bude z mycí vody průběžně odstraňovat a voda se bude používat opakovaně. Odstraněné nečistoty budou shromažďovány v ocelovém kontejneru, který bude průběžně vyměňován.

Mytí aut a čištění vody bude probíhat automaticky po vjetí na rampu. Kontrola a doplnění vody v systému budou probíhat průběžně. Kaly ze sedimentační vany budou odvázeny dle stupně znečištění a počtu aut. Sedimentační vana (ocelový kontejner) se po odpuštění vody naloží ramenovým nakladačem a kaly se odvezou k likvidaci.



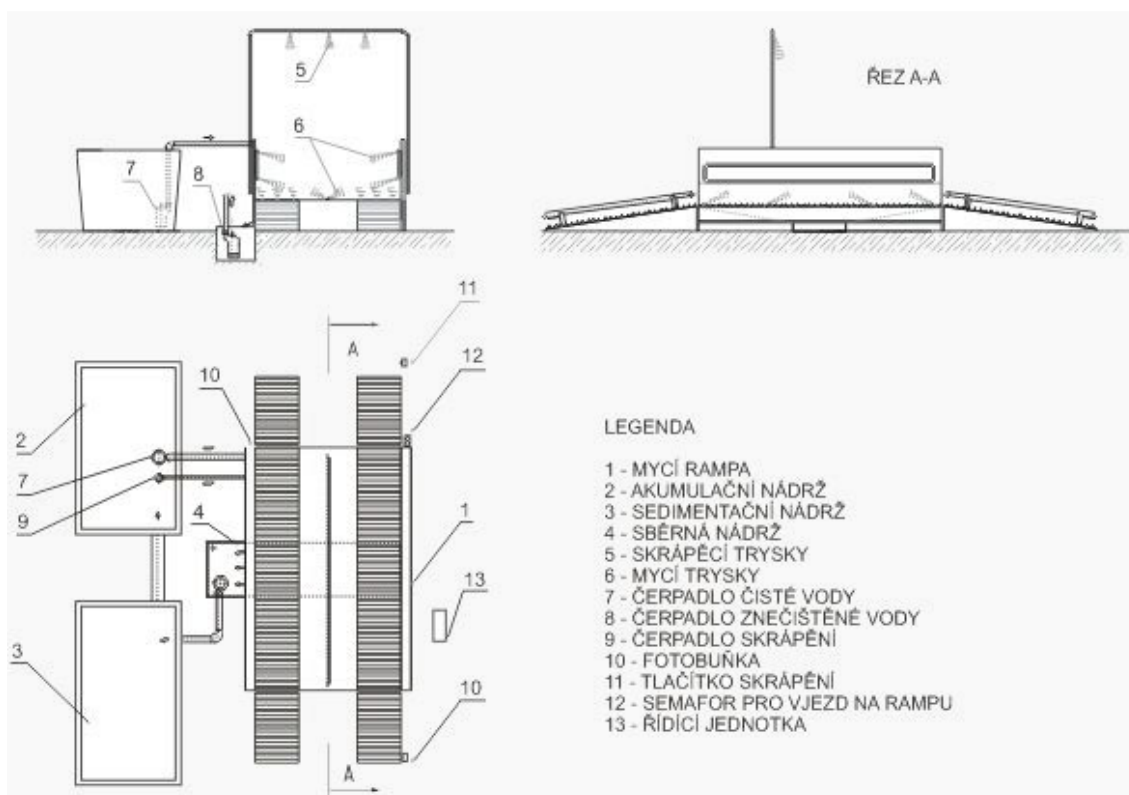
Obr. 2-3 Mycí linka (semimobilní provedení) [5]



Obr. 2-4 Mycí linka – odlučovač ropných látek [6]

Technická specifikace:

Rozměry:	mycí rampa – šířka 3,5 m délka bez nájezdů min. 4,5 m
Počet trysek:	min 60
Instalovaný příkon:	čerpadlo mycí vody 3 kW čerpadlo znečištěné vody 3 kW čerpadlo skrápění 1,1 kW celkem 7,1 kW
Max. počet umytých aut:	15 aut / hod; 120 aut / 8 hod
Množství vody pro provoz myčky:	10 000 l
Množství vody pro mytí:	1 000 l / 1 auto
Ztráta vody při mytí:	25 l / 1 auto
Stupeň recyklace:	mytí: 90% mytí + skrápění: 90 % [7]



Obr. 2-5 Mycí linka (semimobilní provedení) - schéma [7]

2.9.4 Plochy zařízení staveniště

2.9.4.1 Mezideponie, skládka zeminy

V rámci HTÚ bude nejprve odstraněna vrstva ornice, která bude zčásti uložena v jihozápadní části staveniště a skladována do výšky max. 1,5 m. Následující vrstvy zeminy budou odvezeny na skládku. Ornice bude zpětně použita na terénní úpravy na konci výstavby, zbylá část bude odvezena na skládku zeminy.

2.9.4.2 Skladovací plochy kusového materiálu

Plocha pro skladování materiálu je znázorněna v koordinačním výkresu zařízení staveniště. Plocha je zpevněná a odvodněná. ŽB prefabrikované prvky skeletu budou montovány přímo z dopravního prostředku, tj. bez uskladnění na staveništi.

2.9.5 Mobilní kontejnery

Mobilní kontejnery budou instalovány na zpevněný a dostatečně únosný podklad. Vyjma kontejnerů na odpad a mobilní toalety TOI TOI budou pronajaty od firmy Kontejnery Ostrava a napojeny na rozvody elektrické energie. Sanitární kontejnery a jeden obytný kontejner sloužící jako kuchyňka budou rovněž připojeny k vodovodnímu řadu.

2.9.5.1 Kontejnery na odpad

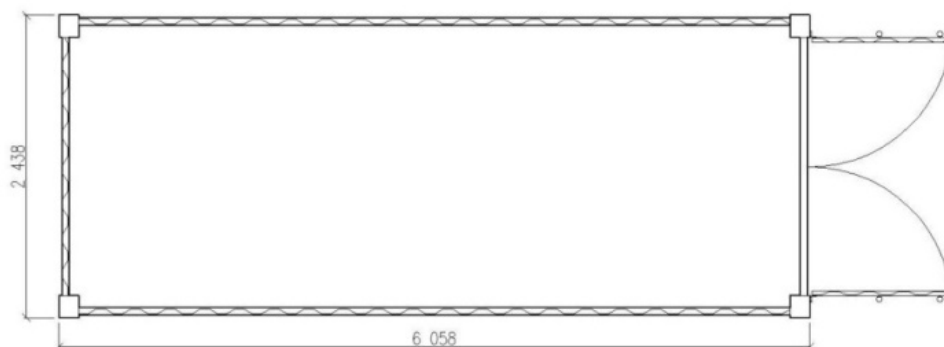
Součástí zařízení staveniště budou 3 kontejnery - na směsný odpad, plasty a papír. Odvoz odpadu bude zajišťovat firma dodávající kontejnery v průběhu celé výstavby.

2.9.5.2 Skladové kontejnery

Nářadí, drobný materiál a pracovní pomůcky budou skladovány v uzavřených uzamykatelných skladech.

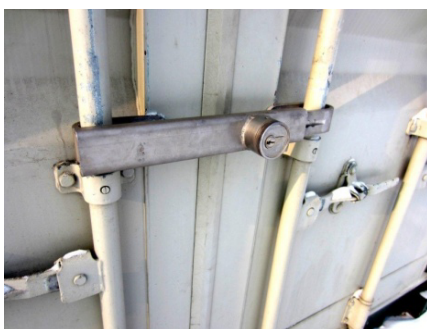
Technická specifikace:

Vnější rozměr:	6058 x 2438 x 2591 mm
Hmotnost:	cca 1700 kg
Rám:	ocelová svařovaná konstrukce, základní antikorozní nátěr, dvousložkový lak
Střecha:	pozinkovaný plech, bez izolace
Stěny:	pozinkovaný plech, bez izolace, vnitřní obklad – SDK tl. 12,5 mm, malba
Podlaha:	dřevěná zátěžová
Dveře:	dvoukřídlé ocelové
Elektroinstalace:	bez elektroinstalace [8]

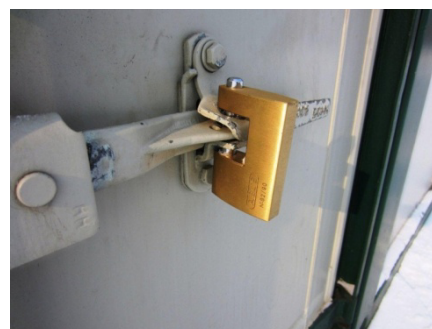


Obr. 2-6 Skladový kontejner [9]

Uzamykání skladového kontejneru řeší na vlastní náklady nájemce - možnost využití petlice případně uzamčení pomocí visacího monobloku.



Obr. 2-7 Kontejner – petlice [9]



Obr. 2-8 Kontejner - visací zámek [9]

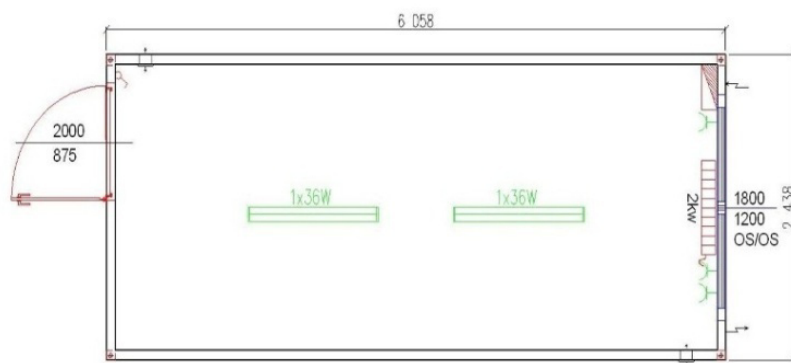
2.9.5.3 Obytné kontejnery

Pro zhotovitele a další účastníky výstavby budou zřízeny obytné kontejnery. Tyto kontejnery budou vybaveny stoly, židlemi a úložnými prostory. Jeden z obytných kontejnerů bude sloužit jako kuchyňka, jeden jako vrátnice.

Součástí vrátnice bude místnost s hygienickým příslušenstvím. Vrátnice bude umístěna v jihozápadní části staveniště, aby měla dobrý výhled na vstupní a výjezdovou bránu, a také na parkoviště vozidel zaměstnanců.

Technická specifikace:

Vnější rozměr:	6058 x 2438 x 2591 mm
Hmotnost:	cca 2300 kg
Rám:	ocelová svařovaná konstrukce, základní antikoroziční nátěr, dvousložkový lak
Topení:	elektrické přímotopné panely s příkonem do 2 kW
Okna:	plastová bílá s izolačním dvojsklem
Střecha:	pozinkovaný plech, izolace – minerální vlna tl. 50 mm
Stěny:	pozinkovaný plech tl. 0,7 mm, izolace – minerální vlna tl. 50 mm, vnitřní obklad – SDK tl. 12,5 mm, malba
Podlaha:	podlahová krytina – PVC tl. 1,5 mm
Dveře:	vnější: jednokřídlé s ocel. zárubněmi, povrch lakovaný, průchod 800 x 2000 mm vnitřní: šíře 600 nebo 800 mm
Elektroinstalace:	380/220 V, rozvaděč krytí IP 40, proudový chránič, 1-3 pólové jističe LSN – 10, 12, 16 A, zářivková svítidla [8]



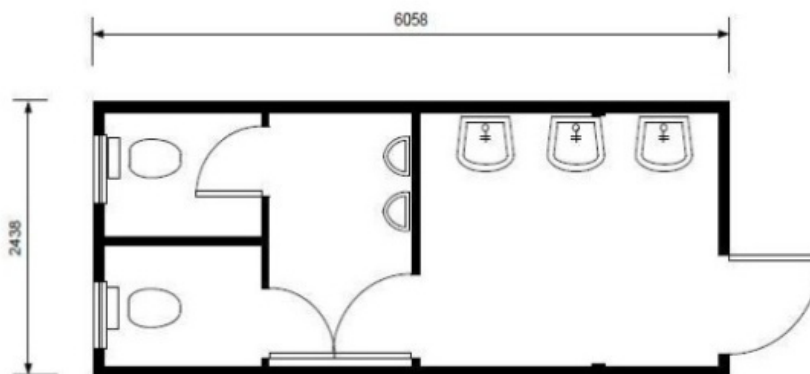
Obr. 2-9 Obytný kontejner [10]

2.9.5.4 Sanitární kontejnery

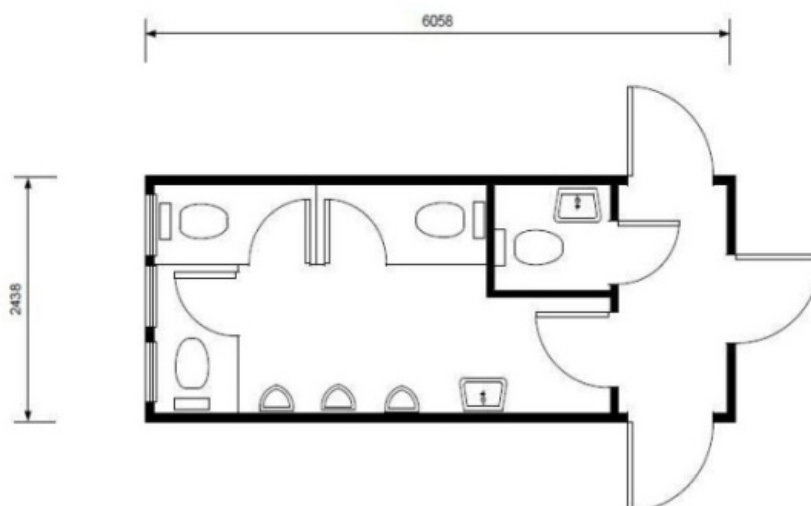
Technická specifikace:

Hmotnost: cca 3250 kg

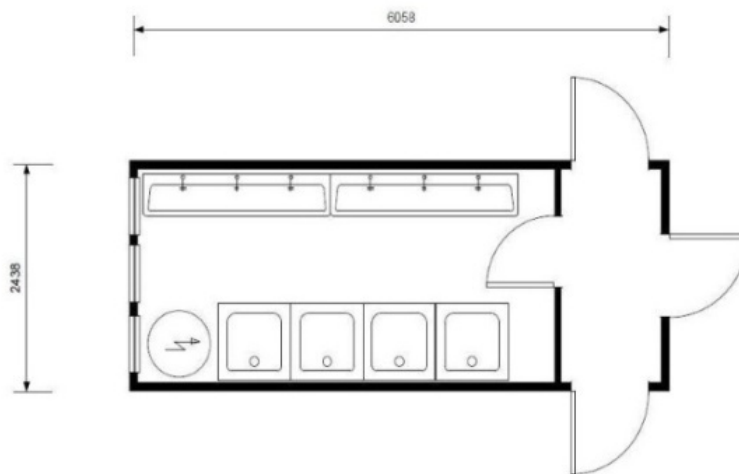
Ostatní viz. 8.3.3 Obytné kontejnery



Obr. 2-10 Sanitární kontejner – toalety pro muže [10]



Obr. 2-11 Sanitární kontejner – toalety pro ženy a muže [10]



Obr. 2-12 Sanitární kontejner – sprchy [10]

2.9.5.5 Mobilní toaleta TOI TOI Fresh

Kromě sanitárních kontejnerů bude na staveništi přistavena také mobilní toaleta TOI TOI Fresh, která bude umístěna dle koordinačního výkresu zařízení staveniště. Toaleta je ve vlastnictví zhotovitele.

Technická specifikace:

Vnější rozměr:	1200 x 1200 x 2300 mm
Hmotnost:	82 kg
Vybavení:	fekální nádrž (250 litrů) dvojitě odvětrávání pisoár oboustranný uzamykací mechanismus jeřábová oka



Obr. 2-13 Mobilní toaleta TOI TOI [11]

2.9.6 Návrh počtu obytných a sanitárních kontejnerů

- *Obytné kontejnery*

(Plocha jednoho obytného kontejneru je cca 15 m²)

1 x Stavbyvedoucí	$1 * 15 = 15 \text{ m}^2$	1 kontejner
2 x Mistr	$2 * 12 = 24 \text{ m}^2$	2 kontejnery
1 x Přípravář + 1 x administr. pracovník	$1 * 10 + 1 * 5 = 15 \text{ m}^2$	1 kontejner
Investor	$1 * 8 = 8 \text{ m}^2$	1 kontejner
Stavební dozor	$1 * 8 = 8 \text{ m}^2$	1 kontejner
Koordinační porady – cca 15 účastníků	$15 * 2 = 30 \text{ m}^2$	2 kontejnery
Kuchyňka		1 kontejner
Vrátnice		1 kontejner
Šatny:		
Srpen 2012 - Březen 2013: max. 11 pracovníků		
	$11 * 1,75 = 19,25 \text{ m}^2$	2 kontejnery
Duben 2013 - Srpen 2013: max. 32 pracovníků		
	$32 * 1,75 = 56 \text{ m}^2$	4 kontejnery

⇒ Celkem

Srpen 2012 - Březen 2013:	12 kontejnerů
Duben 2013 - Srpen 2013:	14 kontejnerů

- *Sanitární kontejnery*

Pracovníci bez vedení stavby:

33 osob	(na 10 osob 1 umyvadlo)	4 umyvadla
33 osob	(na 15 osob 1 sprchový kout)	3 sprch. kouty
33 osob	(na 11 - 50 mužů 2 sedadla)	2 sedadla
33 mužů		2 pisoáry

⇒ Pro vedení stavby navržen 1 sanitární kontejner, pro ostatní pracovníky navrženy 2 sanitární kontejnery – jeden s toaletami, druhý se sprchovými kouty.

2.9.7 Stanovení potřebných ploch pro uskladnění materiálu

- *Ornice*

Z celkového objemu ornice 2455 m³ (2134*1,15) bude na staveništi skladováno pouze 580 m³, které budou užity na sadové úpravy prováděné na konci výstavby.

- Čistá plocha skládky:

$$F_0 = \frac{Z}{q} \quad (2.5)$$

F_0 čistá plocha skládky [m²]

Z zásoba materiálu [m³]

q množství materiálu v m³, které lze uskladnit na 1 m² plochy

$$F_0 = \frac{580}{1,5} = 387 \text{ m}^2$$

- Celková plocha pro uskladnění materiálu

$$F = \frac{F_0}{\beta} \quad (2.6)$$

β koeficient využití skladovací plochy

$$F = \frac{387}{0,88} = 440 \text{ m}^2$$

2.10 Popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení

Dle Stavebního zákona č. 183/2006 Sb. v platném znění §104 odstavec (2) písm. g vyžadují stavební ohlášení vybrané mobilní kontejnery a dle §104 odstavec (2) písm. h přípojka vody, kanalizace a el. energie zařízení staveniště.

2.11 Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Na staveništi budou dodržovány následující legislativní předpisy:

- **Zákon č. 225/2012 Sb.**, kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.**, o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- **Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.**, o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- **Nařízení 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
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.**, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- **Nařízení vlády č. 405/2004 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
- **Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.**, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
- **Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.**, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Zhotovitel:

- zodpovídá za bezpečnost a ochranu zdraví osob, které s jeho vědomím na staveništi pobývají
- je odpovědný za absolvování vstupní lékařské prohlídky jeho zaměstnanců a za jejich pracovní způsobilost

- je povinen zabezpečit vybavení pracovníků ochrannými pracovními pomůckami
- je povinen zajistit pro své zaměstnance vstupní a průběžná školení o bezpečnosti, ochraně zdraví při práci a požární ochraně
- je povinen zajistit pro zaměstnance svých subdodavatelů vstupní školení o bezpečnosti, ochraně zdraví při práci a požární ochraně
- je v případě úrazu povinen zabezpečit vyšetření úrazu a sepsání příslušného záznamu

2.12 Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě

V průběhu výstavby je nutné minimalizovat vlivy na životní prostředí. Významné je snižování emisí škodlivin ovzduší a prašnosti, zabránění znečišťování vozovek, opatření ke snížení hluku, vyvarování se kontaminace vody a půdy a dodržování předpisů pro nakládání s odpadem.

Na staveništi budou dodržovány následující legislativní předpisy:

- **Zákon 100/2001 Sb.** v platném znění, o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů
- **Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.**, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- **Zákona č. 185/2001 Sb.**, o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění
- **Vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb.**, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), v platném znění
- **Vyhlášky MŽP č. 383/2001 Sb.**, o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění

2.13 Orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů

Začátek výstavby	08/2012
Dokončení výstavby	08/2013

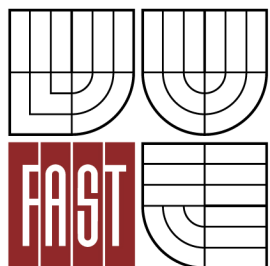
2.14 Použité zdroje

- [1] Projektová dokumentace pro Samoobslužné obchodní centrum potravinářského zboží, Maloch spol. s.r.o.
- [2] WEBDESIGNshop.cz, www.webdesign-shop.cz, design,html,css,js,flash, *MOBILNÍ PLOTY* [online]. 19. listopadu 2009 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.tempoline.cz/mobilni-oploceni-pronajem-plotu-oploceni-stavby-prodej-oploceni-prodej-zabran-technicke-informace-plotovy-dilec-tempoline.htm>>
- [3] WEBDESIGNshop.cz, www.webdesign-shop.cz, design,html,css,js,flash *DOČASNÉ OPLOCENÍ* [online]. 19. listopadu 2009 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.tempoline.cz/mobilni-oploceni-pronajem-plotu-oploceni-stavby-docasne-oploceni-prodej-oploceni-prodej-zabran-technicke-informace-nosna-patka-tempoline.htm>>
- [4] WEBDESIGNshop.cz, www.webdesign-shop.cz, design,html,css,js,flash *PLOTY, OPLOCENÍ* [online]. 19. listopadu 2009 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.tempoline.cz/mobilni-oploceni-pronajem-plotu-oploceni-staveniste-prodej-plotu-prodej-zabrany-technicke-informace-zajistovaci-spona-tempoline.htm>>
- [5] FRUTIGER Company AG, *Mobile - MobyDick Mobile:The mobile Wheel-wash: FRUTIGER Company Ltd.* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.mobydick.com/en/product-groups-wheel-wash/tailormade-line/mobile/>>
- [6] FRUTIGER Company AG, *Oil separator - Oil seperator for wheel washing system moby dick: FRUTIGER Company Ltd.* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.mobydick.com/en/product-groups-wheel-wash/tailormade-line/options/oil-separator/>>
- [7] Vít Reisiegel - <http://www.reisiegel.eu>, *Myčky nákladních automobilů | Hydroclar* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.hydroclar.cz/mycky-nakladnich-automobilu/>>

- [8] *Technická specifikace kontejnerů. Kontejnery Ostrava* [online]. 11. září 2012 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.kontejnery-ostrava.cz/technicka-specifikace.html#2>>
- [9] Kontejnery Ostrava, *Skladové kontejnery* [online]. 11. září 2012 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.kontejnery-ostrava.cz/fotogalerie-skladove-kontejnery.html>>
- [10] Kontejnery Ostrava, *Obytné kontejnery* [online]. 11. září 2012 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.kontejnery-ostrava.cz/fotogalerie-obytne-kontejnery.html>>
- [11] Design: Studio Adler [www.studioadler.cz]; e-mail: [support\(@\)studioadler.cz](mailto:support(@)studioadler.cz), *Mobilní toaleta TOI TOI FRESH - | Mobilní WC | TOI TOI - stavební buňky, wc mobilní, obytné kontejnery, mobilní oplocení* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://toitoy.cz/detail-produkty-k-pronajmu-mobilni-wc-mobilni-toaleta-toi-toi-fresh.html?_ID=1092010204509>



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

3. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. NIKOLA PRUSKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2013

OBSAH

3.	NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ	38
3.1	Pásový dozer Caterpillar D6T	40
3.2	Pásové rypadlo Caterpillar 319D.....	41
3.3	Rypadlo-nakladač Caterpillar 422E2.....	43
3.4	Grejdr Caterpillar 120K	45
3.5	Vibrační válec Caterpillar CS56	46
3.6	Nakladač UNC 060	47
3.7	Nákladní automobil Tatra T815-231S25/340.....	48
3.8	Tahač návěsů MAN TGA 33.533 FDLS/M 6x4.....	48
3.9	Podvalník Goldhofer STZ-VH 6 XLE	49
3.10	Roztažitelný návěs Goldhofer SPZ-DL 4.....	49
3.11	Vrtná souprava BAUER BG 18	50
3.12	Automíchávač Tatra 815 P.....	51
3.13	Automíchávač Stetter AM 7	51
3.14	Autočerpadlo S 47 SX.....	52
3.15	Automobilový jeřáb Liebherr LTM 1160.....	53
3.16	Kloubová samohybná plošina Z - 45/25 JRT.....	61
3.17	Vibrační pých Wacker Neuson BS 60-2.....	62
3.18	Svářecí invertor CEV TECNICA 211/S.....	63
3.19	Vibrační lišta Enar Huracan H.....	63
3.20	Ponorný vibrátor AVMU	64
3.21	Stavební míchačka AL-KO TOP 1402 HR.....	64
3.22	Použité zdroje	65

3.1 Pásový dozer Caterpillar D6T

Pásový dozer bude použit na sejmutí ornice a dále pak na rozprostření výkopku při vyrovnávání terénu v rámci HTÚ.

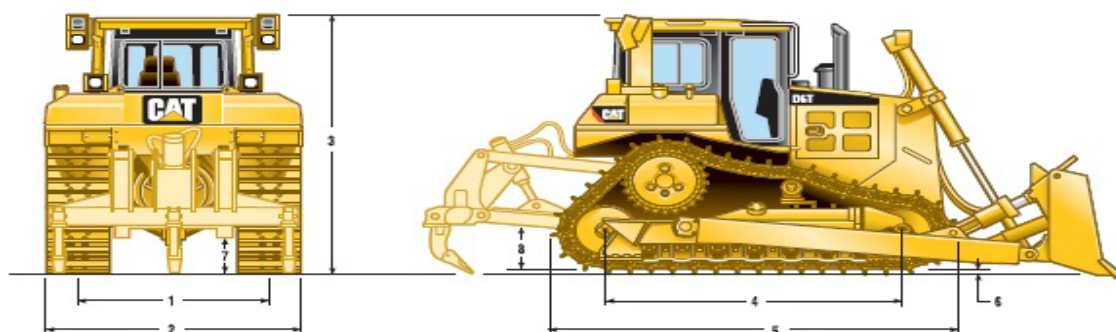
Technické parametry:

Výkon motoru:	170 kW
Objem radlice:	4,3 m ³
Šířka radlice:	4,16 m
Rychlost pojezdu dopředu:	3,8 - 11,4 km / hod
Rychlost pojezdu dozadu:	4,8 - 14,6 km / hod
Provozní hmotnost:	23,1 t [12]



Obr. 3-1 Dozer Caterpillar D3T [12]

Tab. 3-1 Pásový dozer Caterpillar D3T - rozměry [12]



		STD	XL	XL VPAT	XW	XW VPAT	LGP S	LGP VPAT
1 Rozchod pásů	mm	1880	1880	2134	2032	2286	2286	2286
2 Šířka základního stroje								
Pres radiální čepy	mm	2640	2640	–	2950	–	3428	–
Bez radiálních čepů (standardní desky pásů)	mm	2440	2440	2692	2794	2997	3193	3150
3 Výška stroje od hrany záběrových listů desek pásů:								
Po komínku výfuku	mm	3143	3143	3143	3143	3143	3193	3193
S konstrukcí ROPS	mm	3195	3195	3195	3195	3195	3245	3245
4 Délka pásu ve styku s terénem	mm	2664	2871	2871	2871	2871	3275	3275
5 Délka základního stroje	mm	3860	3860	3860	3860	3860	4247	4247
S následujícími připojenými zařízeními (připočítá k délce stroje):								
Tažné zařízení	mm	217	217	217	217	217	251	251
Vícenožový rozrývač (spíčka na zemi)	mm	1403	1403	1403	1403	1403	–	–
Naviják	mm	517	517	517	517	517	397	397
Radlice S	mm	1043	–	–	–	–	1218	–
Radlice SU	mm	1235	1472	–	1472	–	–	–
Radlice A	mm	1147	1349	–	–	–	–	–
Radlice VPAT	mm	–	–	1412	–	1524	–	1718
6 Výška záběrových listů desek pásů	mm	65	65	65	65	65	65	65
7 Světla výška	mm	383	383	383	383	383	433	433
Rozteč článků pásu	mm	203	203	203	203	203	203	203
Počet desek pásu na každé straně		39	41	41	41	41	45	45
Počet kladek pásu na každé straně		6	7	7	7	7	8	8
Standardní desky pásů	mm	560	560	560	760	710	915	785
Plocha styku pásu s terénem (standardní pás)	m ²	2,98	3,22	3,22	4,36	4,08	5,99	5,16
Tlak na opěrnou rovinu*	kPa	61	62	66	47	52	36	45
8 Výška tažného zařízení	mm	576	576	576	576	576	626	626
od dosedací plochy desek pásů	mm	511	511	511	511	511	561	561

* Provedení STD, XL, XW s radlicí SU, bez zadního příslušenství, pokud není uvedeno jinak.

3.2 Pásové rypadlo Caterpillar 319D

Pásové rypadlo bude využito pro hloubení výkopu v rámci HTÚ a pro naložení vytěžené zeminy na nákladní automobil.

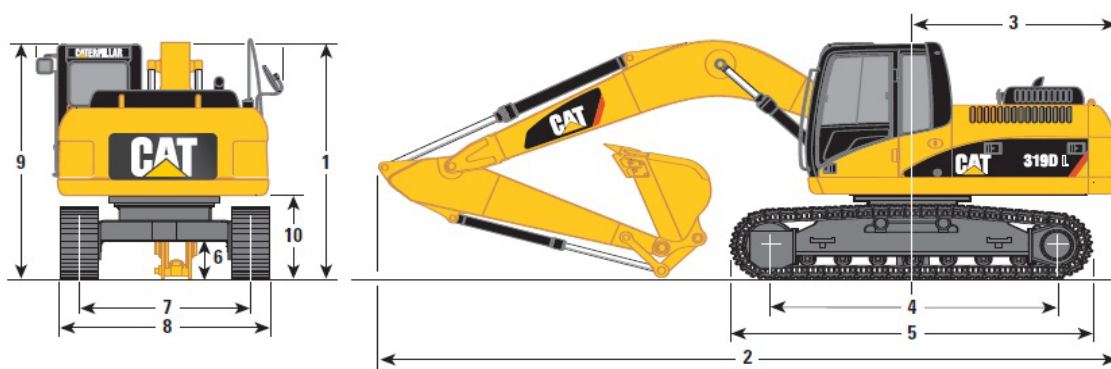
Technické parametry:

Výkon motoru:	93 kW
Objem lopaty:	1,13 m ³
Šířka lopaty:	1,4 m
Max. rychlost jezdce:	5 km / hod
Provozní hmotnost:	19,5 - 20 t [13]



Obr. 3-2 Rypadlo Caterpillar D3T [14]

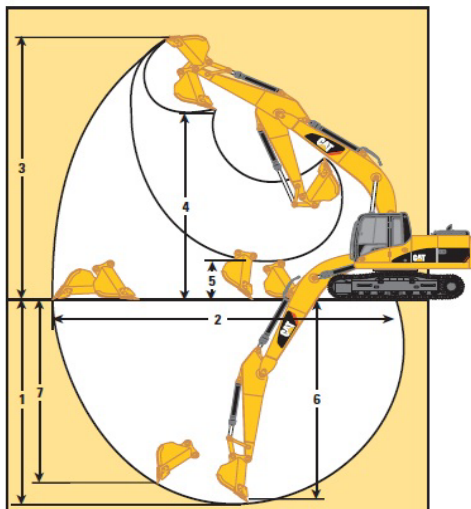
Tab. 3-2 Pásové rypadlo Caterpillar 319D - rozměry [13]



Výložník	Typ násady	Výložník R 5300 mm				Výložník VA			
		R1.8	R2.25	R2.7	R3.2	R1.8	R2.25	R2.7	R3.2
Délka násady	mm	1800	2250	2700	3200	1800	2250	2700	3200
1 Prepravní výška	mm	3070	3150	3080	3520	3130	3280	3070	3430
2 Prepravní délka	mm	9000	8820	8770	8760	8900	8690	8650	8620
3 Obrysový poloměr otočné nástavby	mm	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480	2480
4 Rozvor pásového podvozku	mm	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650	3650
5 Délka pásu	mm	4450	4450	4450	4450	4450	4450	4450	4450
6 Světla výška	mm	460	460	460	460	460	460	460	460
7 Rozchod pásů									
319D L	mm	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
319D LN	mm	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990
8 Prepravní šířka									
319D L (s deskami pásů 600 mm)	mm	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
319D LN (s deskami pásů 500 mm)	mm	2490	2490	2490	2490	2490	2490	2490	2490
9 Výška k vršku kabiny	mm	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870
10 Světla výška protizávaží	mm	1030	1030	1030	1030	1030	1030	1030	1030

Tab. 3-3 Pásové rýpadlo Caterpillar 319D - dosahy [13]

Konfigurace s výložníkem pro dlouhý dosah (R). Všechny rozměry jsou přibližné.



Volba násad		Výložník R				Výložník VA				
		R1.8	R2.25	R2.7	R3.2	R1.8	R2.25	R2.7	R3.2	
1	Maximální hloubkový dosah	mm	5520	5970	6420	6920	4804	5293	5773	6314
2	Maximální dosah na opěrné rovině	mm	8410	8860	9300	9820	8140	7085	9036	9569
3	Maximální výškový dosah	mm	8620	8960	9270	9680	–	–	–	–
4	Maximální výšpná výška	mm	5840	6110	6410	6810	6690	7087	7487	8005
5	Minimální výšpná výška	mm	3210	2760	2300	1810	3733	3362	2826	2448
6	Max. hloubkový dosah při vodorovném dnu 2,50 m	mm	5210	5720	6210	6750	4804	5267	5732	6257
7	Maximální hloubkový dosah při svislé stěně	mm	4000	5000	5570	6170	3713	4538	5027	5555
	Rypná síla od válce lopaty (dle ISO 6015)	kN	139	126	108	103	139	126	108	104
	Rypná síla od válce násady (dle ISO 6015)	kN	132	115	98	90	132	116	99	91

3.3 Rypadlo-nakladač Caterpillar 422E2

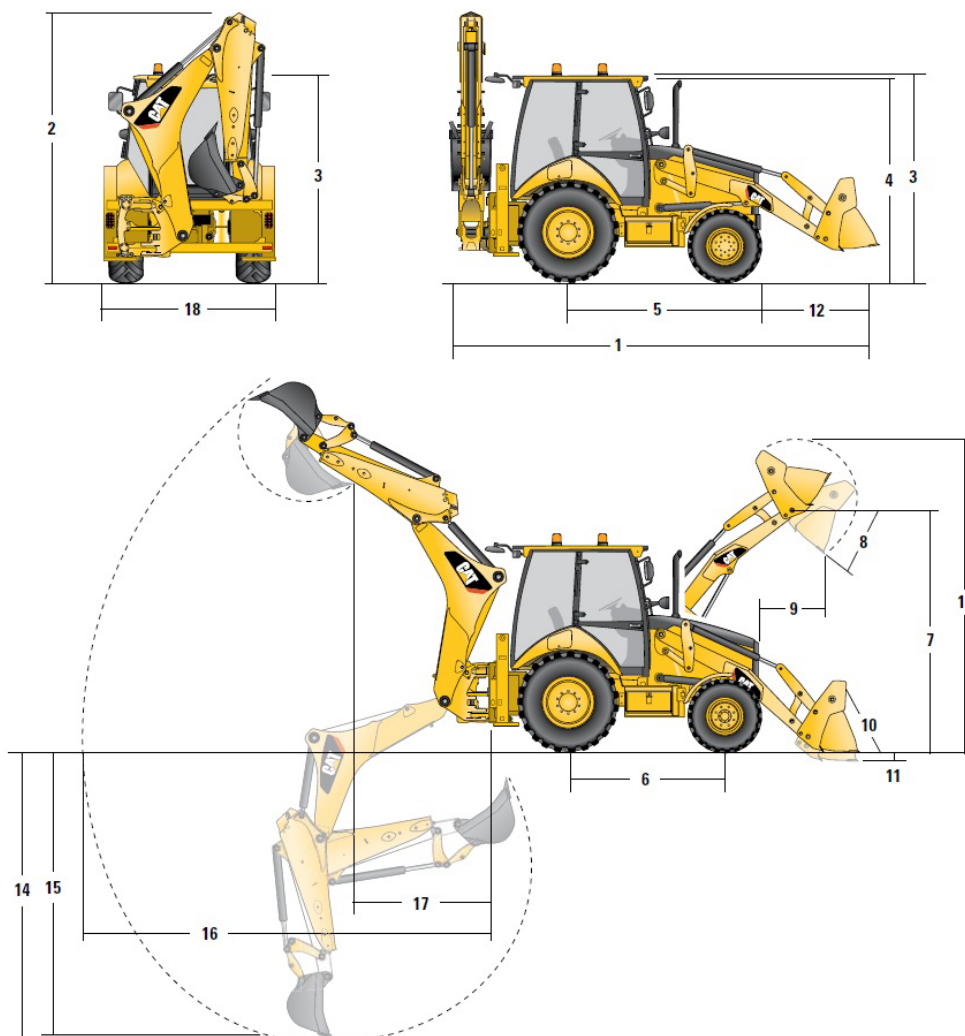
Rypadlo-nakladač bude použit pro hloubení výkopu pro základové pasy, pro hloubení rýh inženýrských sítí, pro zpětný zásyp výkopů a rýh a pro přemístění výkopku.

Technické parametry:

Výkon motoru:	56,6 kW
Objem lopaty nakladače:	1,03 m ³
Objem lopaty rypadla:	0,29 m ³
Rychlost jezdů dopředu:	6 - 40 km / hod
Rychlost jezdů dozadu:	6 - 40 km / hod
Provozní hmotnost:	7,6 t [15]



Obr. 3-3 Rypadlo-nakladač Caterpillar 422E [15]



Obr. 3-4 Rypadlo-nakladač Caterpillar 422E2 – rozměry [15]

Tab. 3-4 Rypadlo-nakladač Caterpillar 422E2 – rozměry [15]

Rozměry stroje					
		Univerzální (GP)	Víceúčelové (MP)	Víceúčelová lopata s vidlemi	
1	Celková délka (lopata na zemi), standardní násada	mm	5785	5729	5729
	Celková délka (lopata na zemi), teleskopická násada	mm	5788	5732	5732
	Celková přepravní délka, standardní násada	mm	5830	5801	5801
2	Celková přepravní délka, teleskopická násada	mm	5833	5804	5804
	Celková přepravní výška, standardní násada	mm	3736	3736	3736
	Celková přepravní výška, teleskopická násada	mm	3759	3759	3759
3	Celková šířka (standardní)	mm	2368	2368	2368
	Výška k vršku kabiny	mm	2863	2863	2863
	Výška k vršku výfukového komínku	mm	2779	2779	2779
4	Výška závěsného čepu nakládacího zařízení (přepravní)	mm	459	470	470
	Světla výška (minimální)	mm	358	358	358
	Vzdálenost osy zadní nápravy od přední mřížky	mm	2704	2704	2704
5	Rozměr běhounu pneumatiky předního kola	mm	1826	1826	1826
	Rozměr běhounu pneumatiky zadního kola	mm	1713	1713	1713
	Rozvor kol (AWD)	mm	2200	2200	2200

Rozměry a provozní parametry – nakládací lopata					
		Univerzální (GP)	Víceúčelové (MP)	Víceúčelová lopata s vidlemi	
6	Objem (jmenovitý dle SAE)	m ³	1,0	1,03	1,03
	Šířka	mm	2406	2406	2406
	Nosnost při max. výšce zdvihu	kg	2454	2581	2192
7	Vylamovací síla	kN	39	39	37
	Zatížení při převrácení v místě zatížení lopaty	kg	5630	5980	5617
	Maximální výška závěsného čepu	mm	3314	3314	3314
8	Výsypný úhel při plnění zdvihu	°	44°	44°	44°
	Výsypná výška při max. úhlu vyklopení	mm	2621	2653	2653
	Dosah při max. úhlu vyklopení	mm	843	770	770
9	Max. zaklopení lopaty v úrovni země	°	38°	38°	38°
	Hloubkový dosah	mm	91	118	118
	Max. úhel při srovnávání	mm	109°	112°	112°
10	Šířka řezného břitu při hrnutí	mm	-	2406	2406
	Od masky chladiče po řezný břit lopaty v poloze pro přejezd	mm	1524	1495	1495
	Maximální výškový dosah	mm	4211	4238	4691
11	Maximální otevření čelistí lopaty	mm	-	790	790
	Svěrná síla čelistí lopaty	kN	-	56	56
	Hmotnost (nezahrnuje zuby)	kg	441	605	808

Rozměry a provozní parametry – hloubkové pracovní zařízení					
		Teleskopická násada			
		Standardní násada	Zasunutě	Vysunutě	
13	Hloubkový dosah, maximum dle SAE	mm	4255	4260	5264
	Hloubkový dosah, maximální	mm	4925	4937	5881
14	Hloubkový dosah při plochém dnu 610 mm, max. dle SAE	mm	4214	4220	5224
	Hloubkový dosah při plochém dnu 610 mm, maximálně	mm	4884	4897	5845
15	Vodorovný dosah v úrovni terénu od osy čepu otáčení hloubkového zařízení	mm	5648	5653	6579
	Výsypná výška	mm	3844	3938	4480
	Dosah při max. zdvihu	mm	1679	1601	2505
16	Úhel otáčení kolem čepu otáčení hloubkového zařízení	°	180°	180°	180°
	Otočení lopaty kolem závěsného čepu lopaty	°	205°	205°	205°
	Šířka přes stabilizační opěry	mm	2368	2368	2368
17	Rypná síla od válce lopaty	kN	63	63	63
	Rypná síla od válce násady	kN	35	36	26
	Celkové posunutí do boku	mm	1258	1258	1258

3.4 Grejdr Caterpillar 120K

Motorový grejdr bude sloužit k rozhrnování podkladní vrstvy šterkopísku pod základovou deskou.

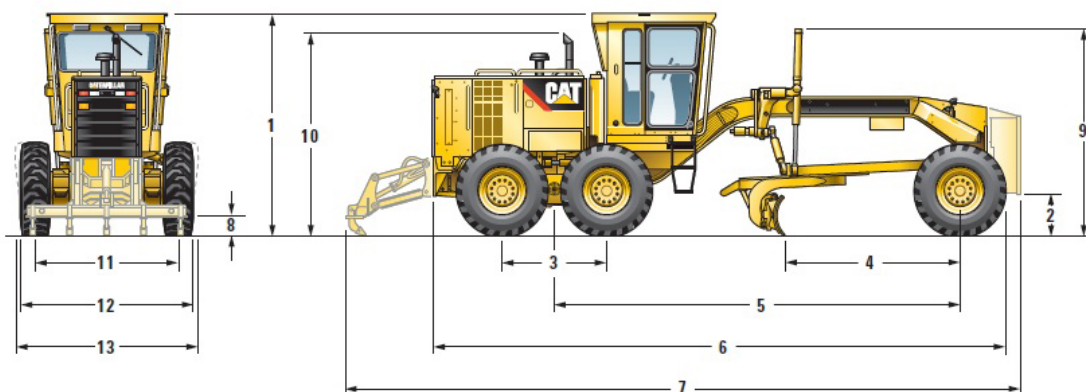
Technické parametry:

Výkon motoru:	108 kW
Šířka radlice:	3,7 m
Rychlost pojezdu dopředu:	3,9 - 45,7 km / hod
Rychlost pojezdu dozadu:	3,1 - 36,1 km / hod
Provozní hmotnost:	13,9 t [16]



Obr. 3-5 Grejdr Caterpillar 120K [16]

Tab. 3-5 Grejdr Caterpillar 120K [16]



1	Height – ROPS Cab	3326 mm
	Height – Non-ROPS Cab	3320 mm
	Height – ROPS Canopy	3326 mm
2	Ground Clearance – Center Front Axle	602 mm
3	Length – Between Tandem Axles	1510 mm
4	Length – Front Axle to Moldboard	2600 mm
5	Length – Front Axle to Mid Tandem	5870 mm
6	Length – Front Tire to Rear of Machine	8242 mm
7	Length – Counterweight to Ripper	9769 mm
8	Ground Clearance, Trans. Case	341 mm
9	Height – Top of Cylinders	2885 mm
10	Height to Exhaust Stack	2865 mm
11	Width – Tire Center Lines	2056 mm
12	Width – Outside Rear Tires	2459 mm
13	Width – Outside Front Tires	2464 mm

3.5 Vibrační válec Caterpillar CS56

Vibrační válec bude použit pro hutnění podkladu v rámci HTÚ a pro hutnění podkladní vrstvy ze štěrkopísku pod základovou desku.

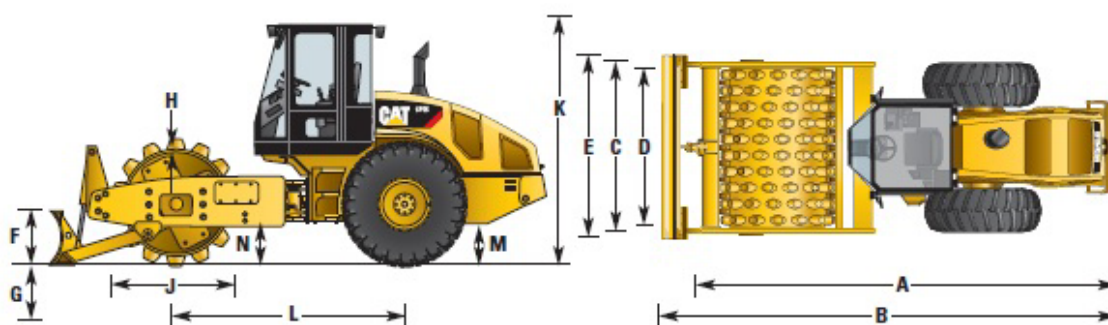
Technické parametry:

Výkon motoru:	108 kW
Šířka běhounu:	2 134 mm
Amplituda:	1,8 / 0,9 mm
Frekvence:	23,3 – 31,9 Hz
Max. rychlost pojezdu:	5,7 – 11,4 km / hod
Provozní hmotnost:	12,5 t [17]



Obr. 3-6 Válec Caterpillar CS56 [17]

Tab. 3-6 Vibrační válec Caterpillar CS56 - rozměry [17]



	CS/CP56 mm
A Celková délka	5860
B Délka s radlicí	6390
C Celková šířka	2300
D Šířka běhounu	2130
E Šířka s radlicí	2500
F Výška radlice	680
G Hloubkový dosah radlice	127/120
H Tloušťka pláště běhounu	30/25
J Průměr běhounu	1524/1295
Průměr běhounu přes patky (jezkový běhoun)	1746/1549
K Výška s přístřeškem a konstrukcí ROPS/FOPS	3070
Výška s kabinou a konstrukcí ROPS/FOPS	3070
L Rozvor	2900
M Světla výška spodku stroje	537/555
N Světla výška nad obrubníkem	490/510
Vnitřní poloměr zatačení	3680
Vnější poloměr zatačení	5810

3.6 Nakladač UNC 060

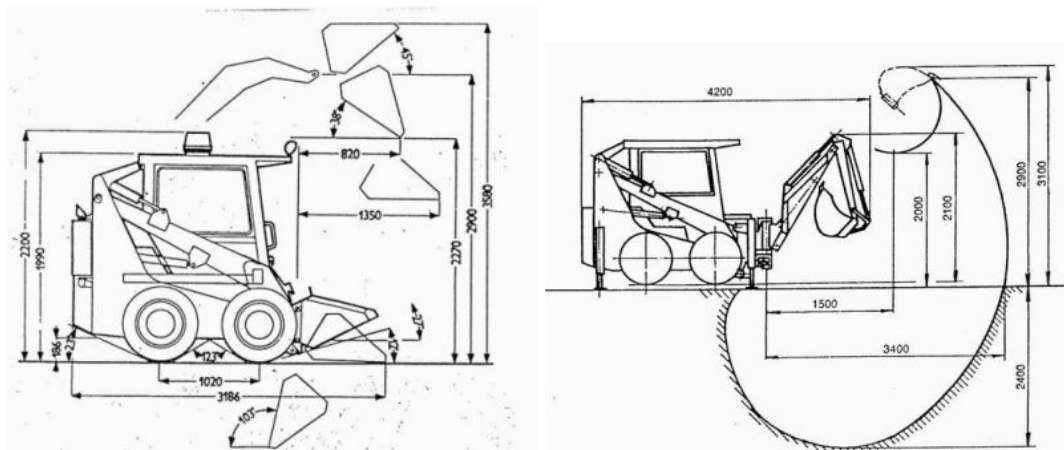
Nakladač bude využíván pro odvoz zeminy vyvrtané z pilot a pro přesun materiálu na paletách.

Technické parametry:

Výkon motoru:	33,1 kW
Provozní hmotnost:	2 900 kg
Objem lopaty:	0,075 m ³
Max. rychlost:	12 km / hod [18]



Obr. 3-7 Nakladač UNC 060 [19]



Obr. 3-8 Nakladač UNC 060 – rozměry [18]

Maximální celková délka nakladače:	3 327 mm
Šířka nakladače:	1 708 mm
Maximální celková výška:	2 220 mm
Maximální vysypací výška:	2 485 mm [18]

3.7 Nákladní automobil Tatra T815-231S25/340

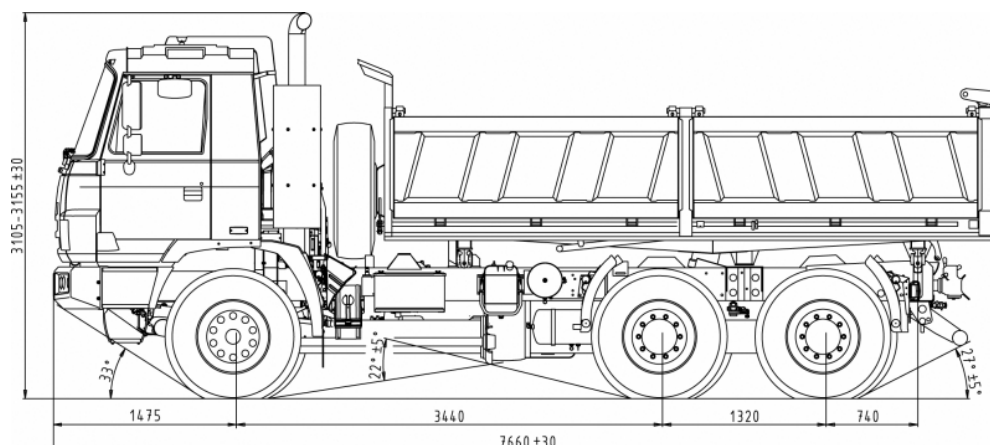
Nákladní automobil bude sloužit k přepravě vytěžené zeminy a k dopravování sypkých materiálů.

Technické parametry:

Výkon motoru:	325 kW
Užitečné zatížení:	16 300 kg
Korba:	třístranně sklopná
Objem korby:	9 m ³
Objem korby + vlek:	17 m ³
Max. rychlost:	85 km / hod [20]



Obr. 3-9 Nákladní automobil Tatra T815-231S25/340 s vlekem [21]



Obr. 3-10 Nákladní automobil Tatra 815 – rozměry [20]

3.8 Tahač návěsů MAN TGA 33.533 FDLS/M 6x4

Tahač bude použit pro přepravu strojů na stavenišťě.

Technické parametry:

Výkon motoru:	390 kW
Celková hmotnost:	9 100 kg [22]



Obr. 3-11 Tahač návěsů MAN TGA [23]

3.9 Podvalník Goldhofer STZ-VH 6 XLE

Podvalník bude použit pro přepravu strojů na stavenišťe.

Technické parametry:

Nosnost: 63 t
Šířka: 2 750 mm
Délka: 13 000 mm [24]



Obr. 3-12 Podvalník Goldhofer STZ-VH 6 [25]



Obr. 3-13 Princip nájezdové rampy podvalníku [26]

3.10 Roztažitelný návěs Goldhofer SPZ-DL 4

Tento rovinný roztažitelný návěs bude využit k přepravě prefabrikovaných dílců delších než 12 m.

Technické parametry:

Nosnost: 44 t
Šířka: 2 550 mm
Délka: 15 800 – 37 700 mm



Obr. 3-14 Návěs Goldhofer SPZ-DL 4 [27]

3.11 Vrtná souprava BAUER BG 18

Vrtná souprava bude použita pro provádění vrtaných pilot metodou rotačního náběhového vrtání a pro provádění hlavic pilot.

Technické parametry:

Výkon motoru:	186 kW
Kroutící moment:	177 kNm
Hmotnost:	53 t [28]
Výška soupravy:	15,6 – 16,8 m
Převozní šířka soupravy:	3,0 m
Pracovní šířka soupravy:	4,0 m
Délka soupravy:	6,55 m
Max. hloubka vrtu:	do 24 m
Vrtné nástroje:	od 620 mm do 1520 mm [29]



Obr. 3-15 Vrtná souprava
Bauer BG 18 [30]

3.12 Automíchávač Tatra 815 P

Autodomíchávač bude dovážet betonovou směs pro vybrané vrtané piloty a hlavice pilot.

Technické parametry:

Objem míchacího bubnu:	5 m ³
Provozní hmotnost:	12,9 t
Max. délka vozidla:	8 700 mm
Max. šířka vozidla:	2 500 mm
Max. výška vozidla:	3 500 mm [31]



Obr. 3-16 Autodomíchávač
Tatra 815 P [31]

3.13 Automíchávač Stetter AM 7

Autodomíchávač bude dovážet betonovou směs pro vybrané vrtané piloty a drátkobetonovou podlahu.

Technické parametry:

Jmenovitý objem:	7 m ³
Geometrický objem:	12 560 l
Vodorys:	8 150 l
Stupeň zaplnění:	55,7 %
Sklon bubnu:	12,2 °
Průjezdová výška:	2 436 mm
Max. délka vozidla:	8 700 mm
Max. šířka vozidla:	2 500 mm
Max. výška vozidla:	3 500 mm [32]



Obr. 3-17 Autodomíchávač
Stetter AM 7 [32]

3.14 Autočerpadlo S 47 SX

Autočerpadlo bude použito při betonáži základové desky, aby nedošlo k poškození hydroizolace při pojezdu autodomíchávačů.

Technické parametry:

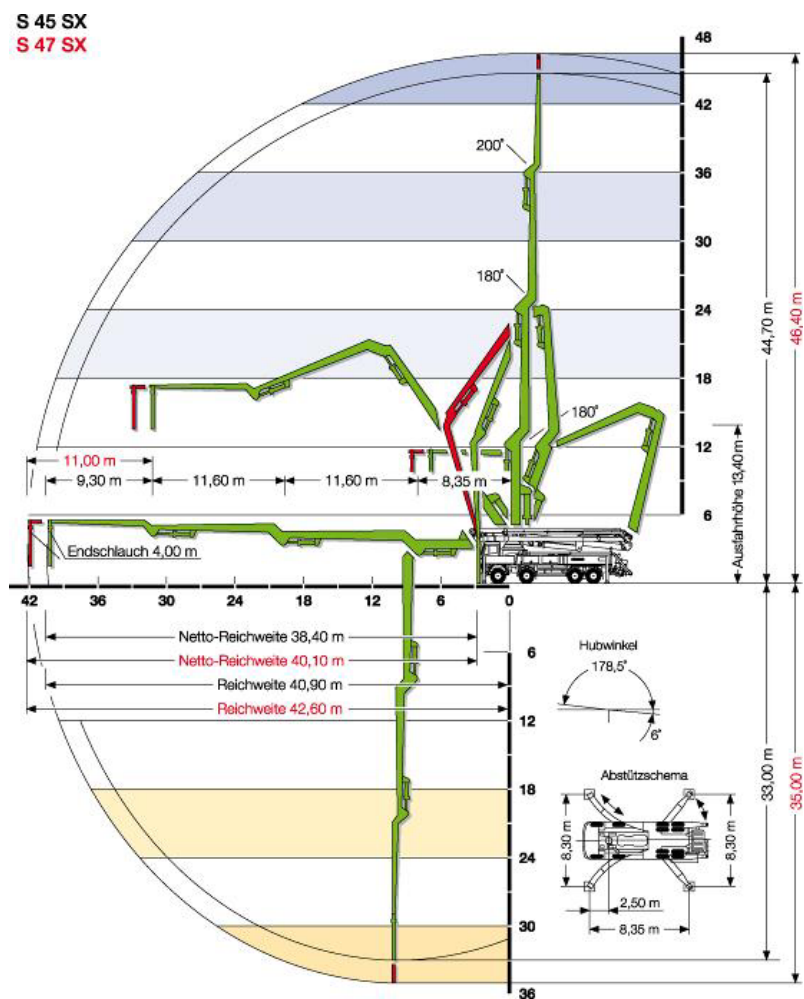
Vertikální dosah:	46,4 m
Horizontální dosah: *	42,6 m
Počet ramen:	4
Šířka zaparkování:	8,3 m
Dopravní potrubí:	DN 125
Délka koncové hadice:	4 m
Výkon:	163 m ³ / hod



Obr. 3-18 Autočerpadlo S 36 SX [33]

*od osy otoče výložníku [33]

Graf 3-1 Autočerpadlo S 47 SX – pracovní rozsah [33]



3.15 Automobilový jeřáb Liebherr LTM 1160

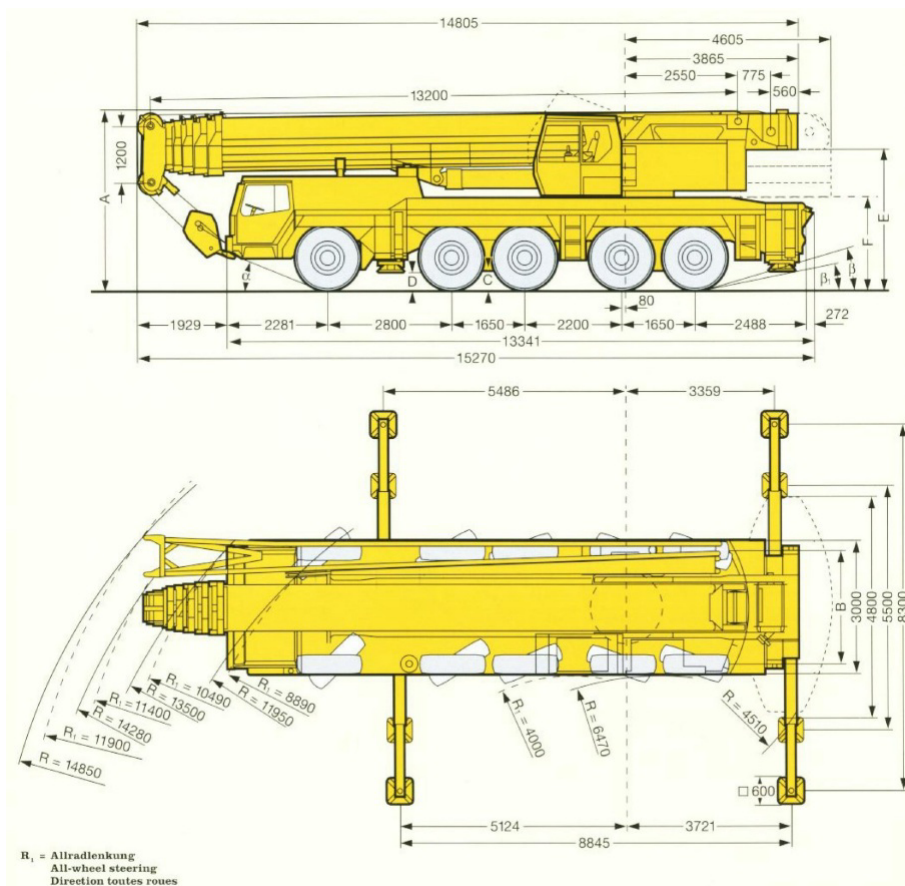
Automobilový jeřáb bude použit pro montáž železobetonového skeletu a opláštění. Typ Liebherr LMT 1160 byl zvolen pro svou únosnost a horizontální dosah. Výběr byl ovlivněn hmotností vazníků, které mají být osazovány přímo z dopravního prostředku (bez meziskládky) až na vzdálenost 24 m.

Technické parametry:

Max. nosnost:	160 t / 3 m
Max. vyložení:	70 m
Max. výška:	81 m
Transportní hmotnost:	60 t
Průjezdnost (v / š):	3,95 m / 3 m
Počet náprav:	5 [34]



Obr. 3-19 Jeřáb Liebherr LTM 1160 [34]



Obr. 3-20 Jeřáb Liebherr LTM 1160 - rozměry [34]

Tab. 3-7 Ověření kritických břemen – pozice A

POZICE A				
označení v zátěžové křivce	prvek	hmotnost [t]	montážní vzdálenost [m]	vzdálenost vyložení [m]
A1	VK1/0	13,94	23,5	21,3
A2	S6/0	4,81	32,9	21,3
A3	P3/0	7,43	29,2	21,3

Tab. 3-8 Ověření kritických břemen – pozice B

POZICE B				
označení v zátěžové křivce	prvek	hmotnost [t]	montážní vzdálenost [m]	vzdálenost vyložení [m]
B1	VK1/0	13,94	22	21,3
B2	N1/0	4,36	25,2	21,3

Tab. 3-9 Ověření kritických břemen – pozice C

POZICE C				
označení v zátěžové křivce	prvek	hmotnost [t]	montážní vzdálenost [m]	vzdálenost vyložení [m]
C1	VK1/0	13,94	22	21,3
C2	P1/0	13,40	15,4	21,3

Tab. 3-10 Ověření kritických břemen – pozice D

POZICE D				
označení v zátěžové křivce	prvek	hmotnost [t]	montážní vzdálenost [m]	vzdálenost vyložení [m]
D1	VK2/0	13,79	23,1	23,4
D2	S8/0	3,56	34,1	23,4
D3	D2	7,68	31,1	23,4

Tab. 3-11 Ověření kritických břemen – pozice E

POZICE E				
označení v zátěžové křivce	prvek	hmotnost [t]	montážní vzdálenost [m]	vzdálenost vyložení [m]
E1	VK1/0	13,94	23,8	20,8

Tab. 3-12 Ověření kritických břemen – pozice F

POZICE F				
označení v zátěžové křivce	prvek	hmotnost [t]	montážní vzdálenost [m]	vzdálenost vyložení [m]
F1	VK1/0	13,94	23,9	23,2

Tab. 3-13 Ověření kritických břemen – pozice G

POZICE G				
označení v zátěžové křivce	prvek	hmotnost [t]	montážní vzdálenost [m]	vzdálenost vyložení [m]
G1	VK2/0	13,79	23,9	23,9

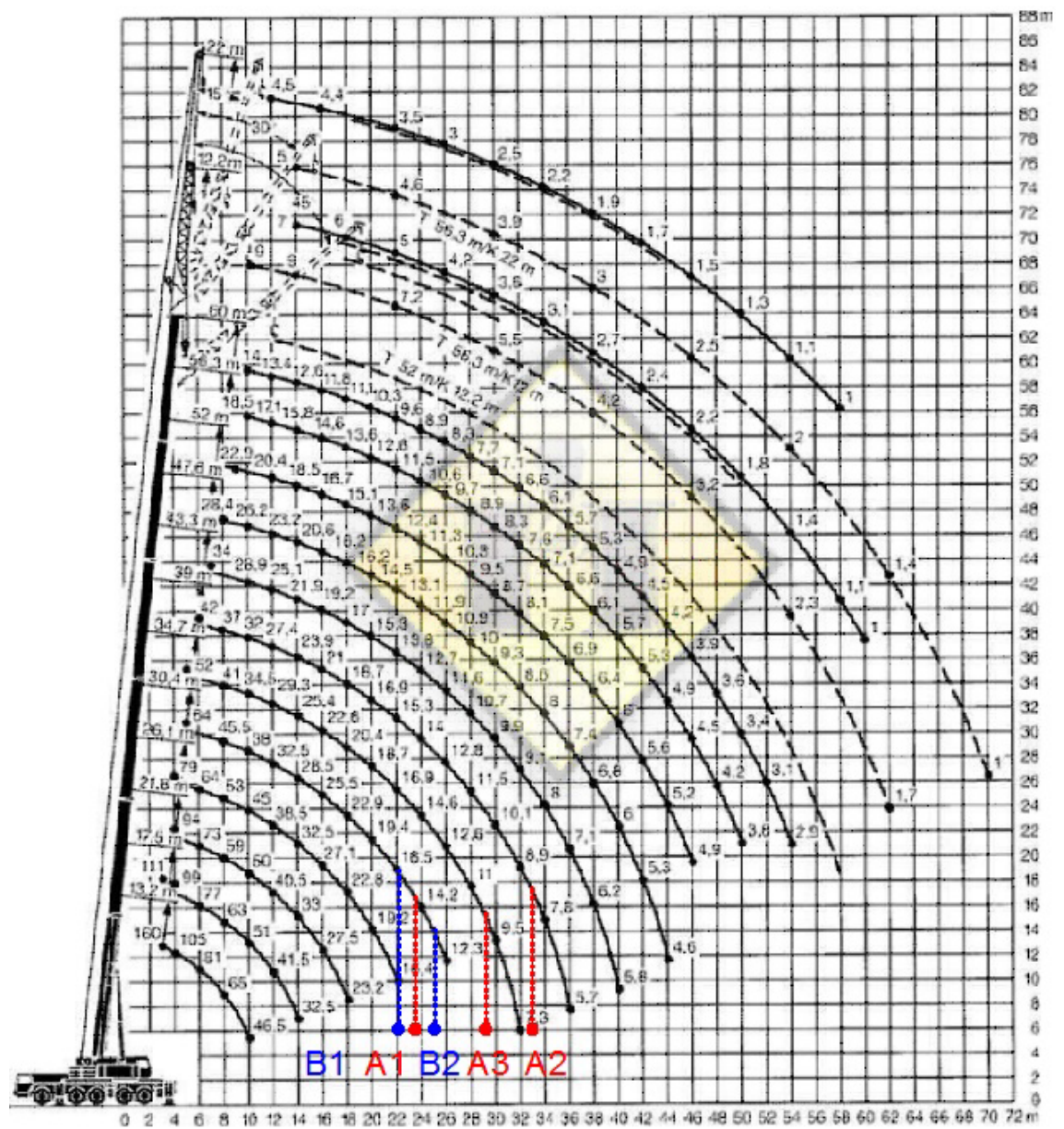
Tab. 3-14 Ověření kritických břemen – pozice H

POZICE H				
označení v zátěžové křivce	prvek	hmotnost [t]	montážní vzdálenost [m]	vzdálenost vyložení [m]
H1	N3/0	20,30	10,7	17,8
H2	N2/0	2,30	32,3	17,8
H3	S5/0z	4,60	28,7	17,8
H4	VK1/0	13,94	24	17,8

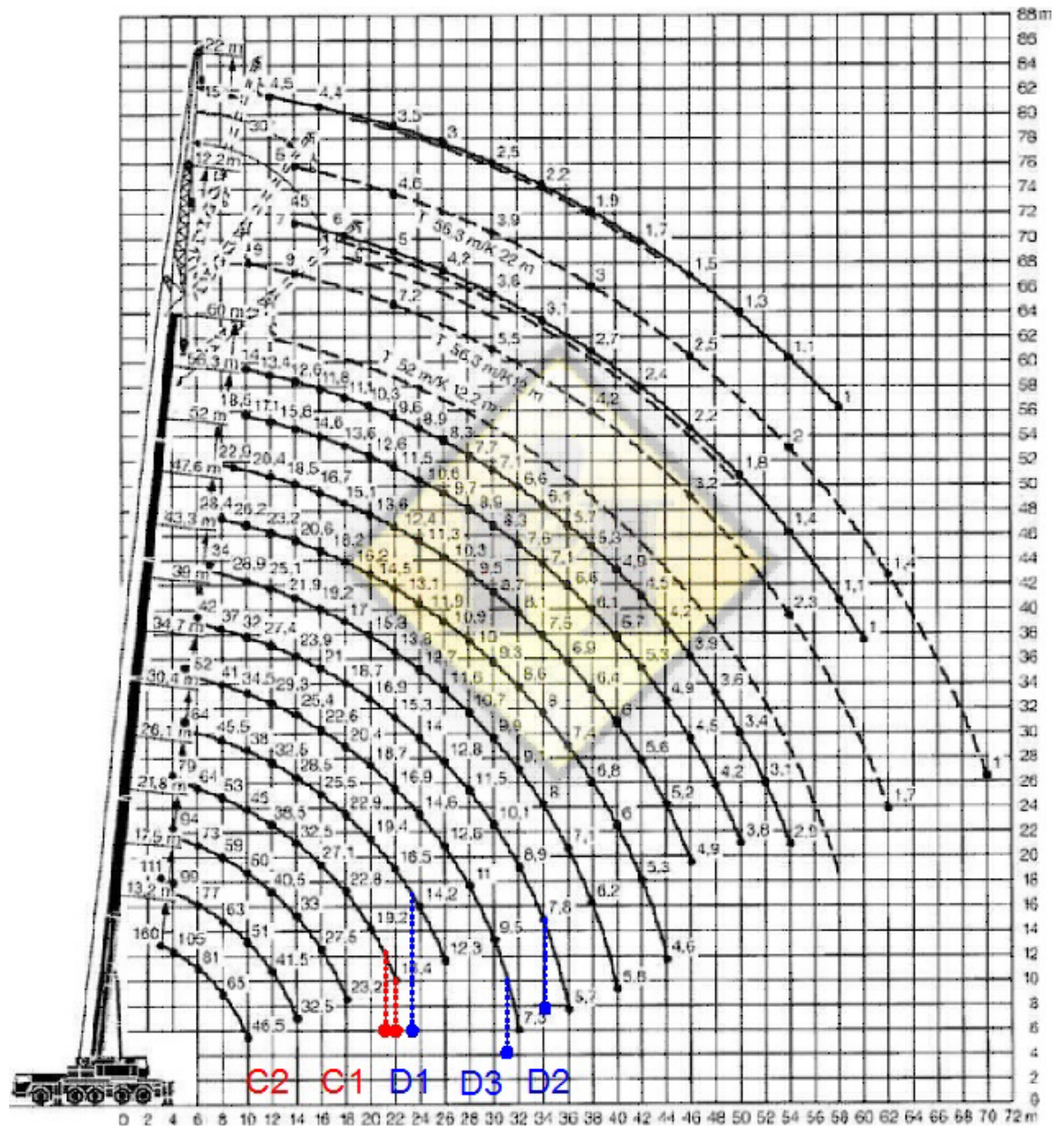
Tab. 3-15 Ověření kritických břemen – pozice I

POZICE I				
označení v zátěžové křivce	prvek	hmotnost [t]	montážní vzdálenost [m]	vzdálenost vyložení [m]
I1	VK3/0	17,60	19,3	15,2
I2	N3/0	18,02	20,6	15,2
I3	S13/0	2,92	30,8	15,2

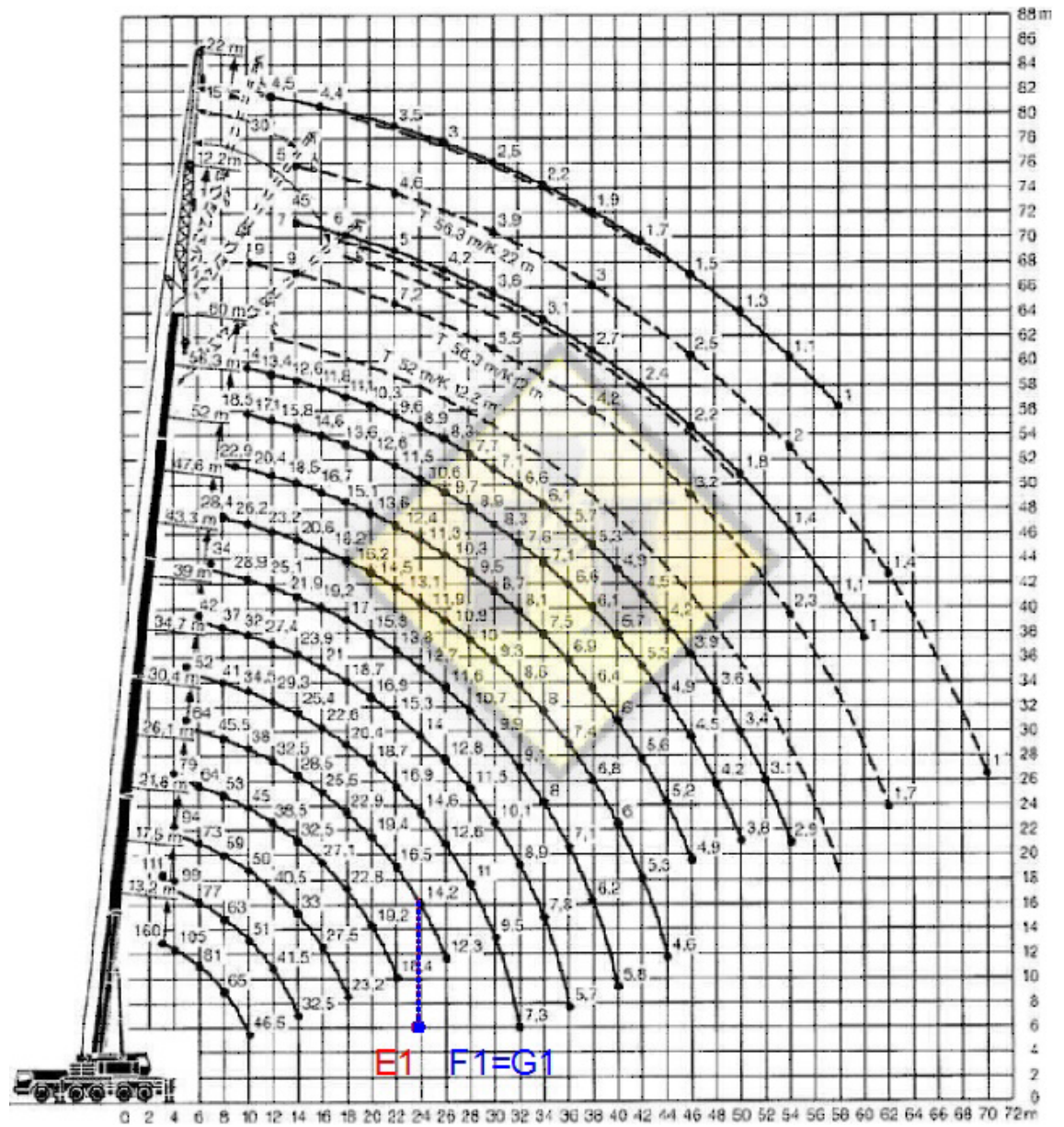
Graf 3-2 Ověření kritických břemen – pozice A, B



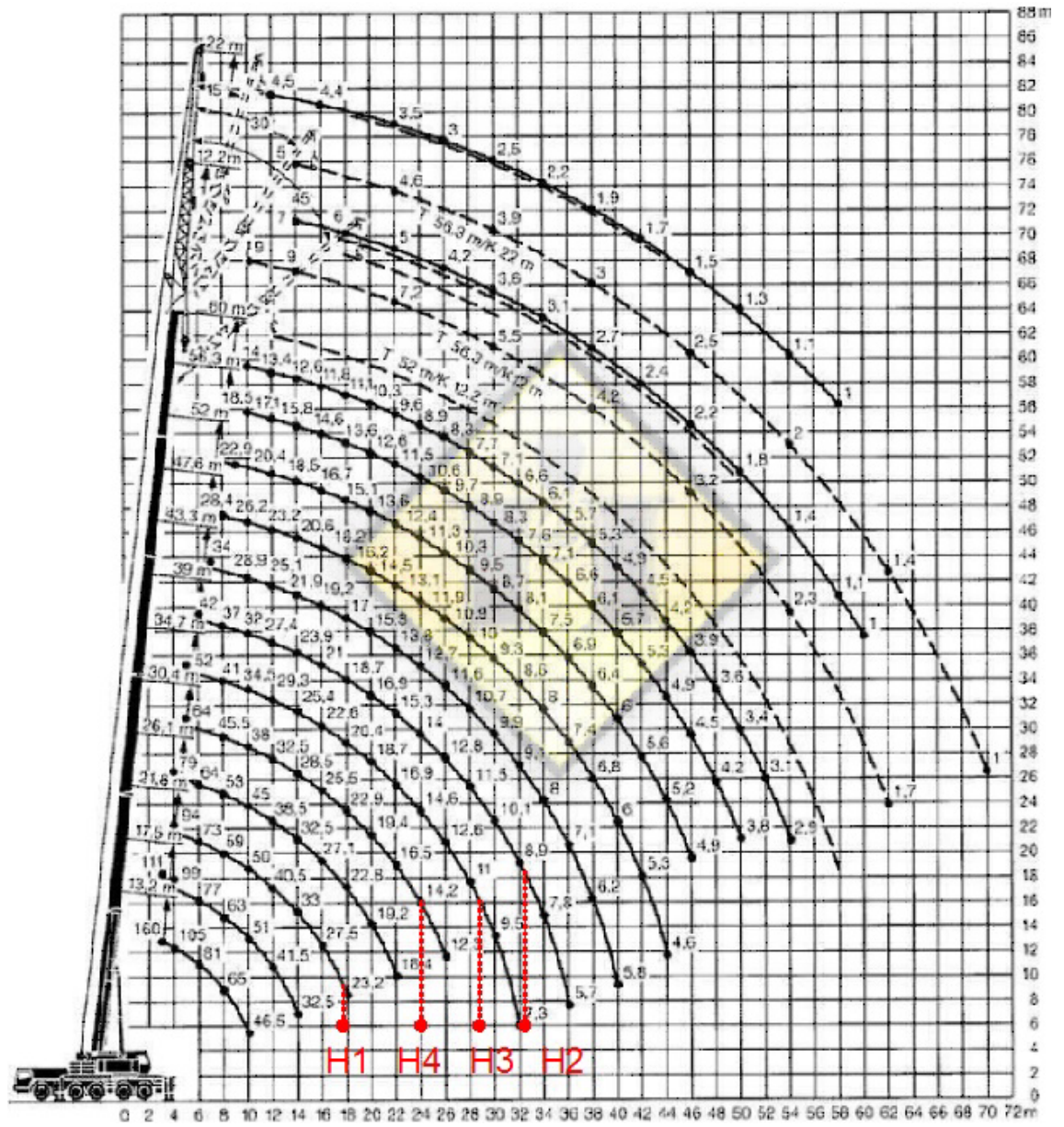
Graf 3-3 Ověření kritických břemen – pozice C, D



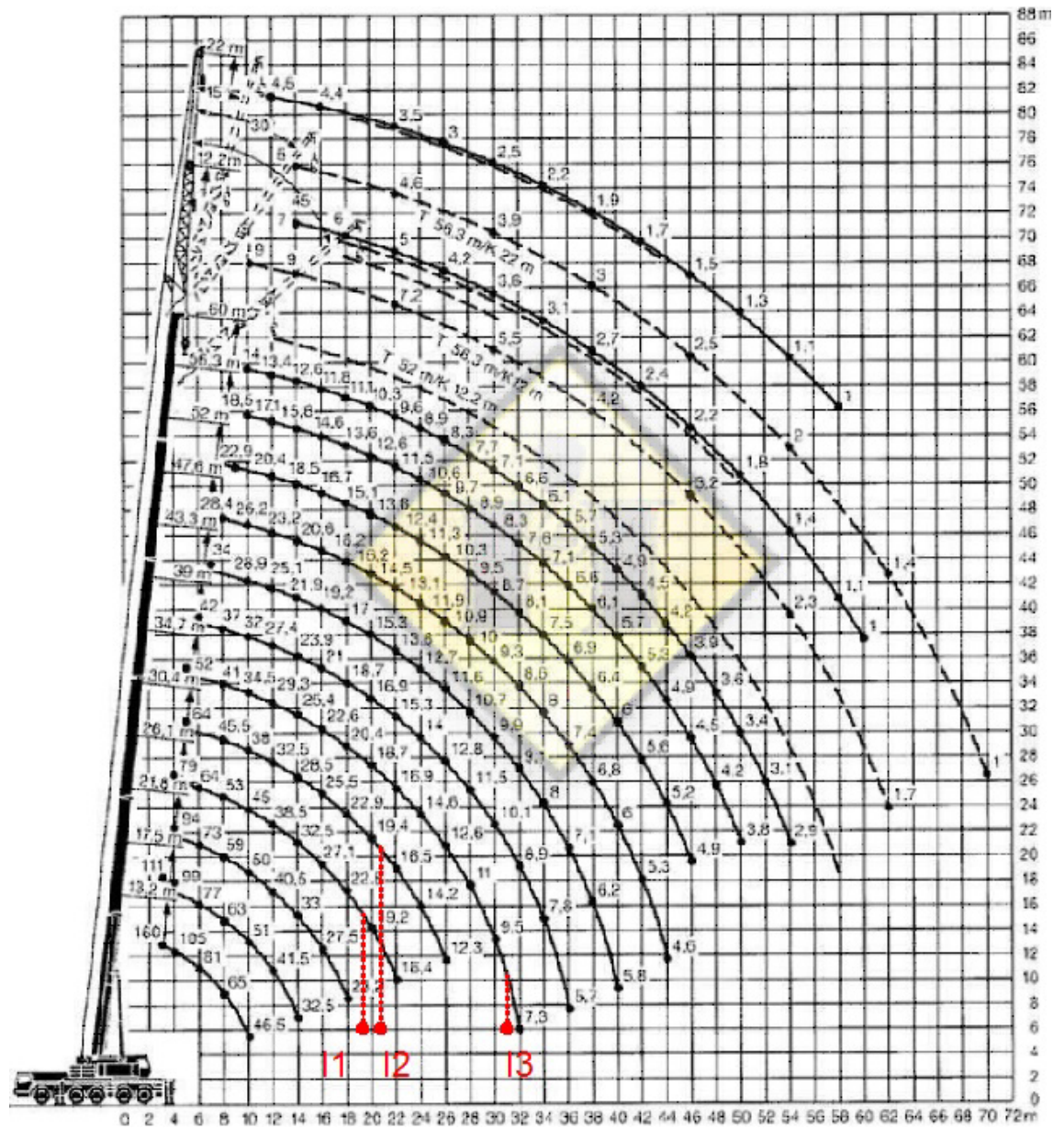
Graf 3-4 Ověření kritických břemen – pozice E, F, G



Graf 3-5 Ověření kritických břemen – pozice H



Graf 3-6 Ověření kritických břemen – pozice I



3.16 Kloubová samohybná plošina Z - 45/25 JRT

Kloubová plošina bude využívána při montáži železobetonového skeletu, při montáži trapézového plechu střešní konstrukce a při práci ve výškách.

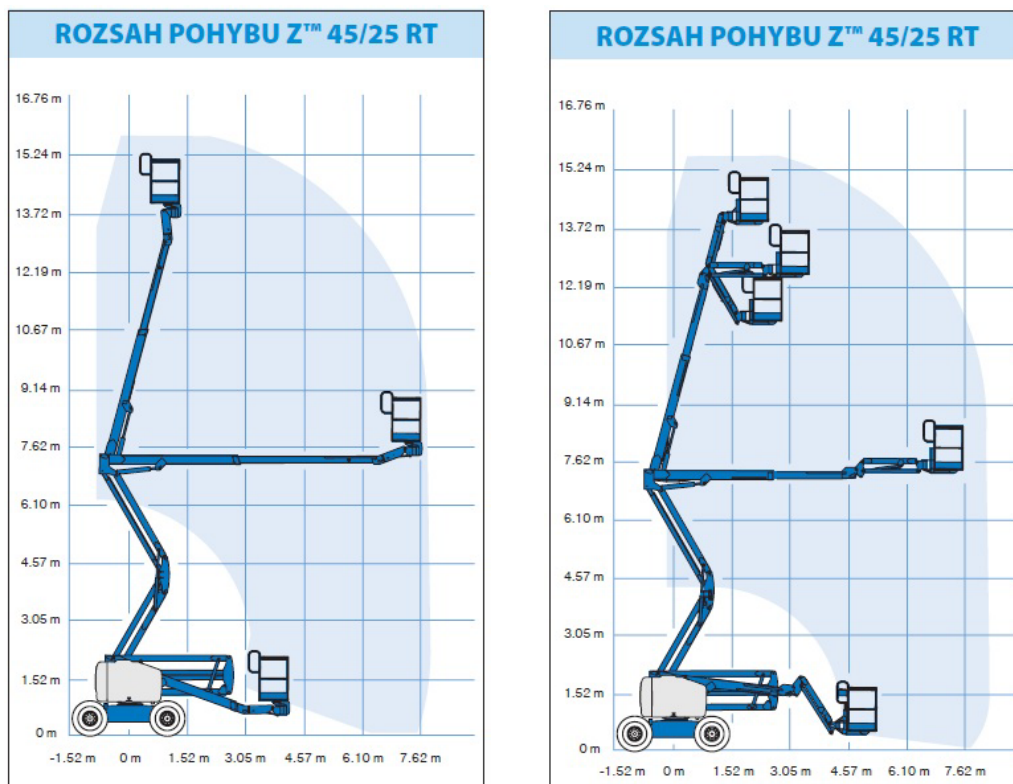
Technické parametry:

Pracovní výška max.:	16 m
Horizontální dosah max.:	7,62 m
Nosnost koše:	227 kg
Rychlost pojezdu – složený:	8,0 km / hod
Rychlost pojezdu – ve výšce:	1,1 km / hod
Hmotnost:	6,2 t [35]

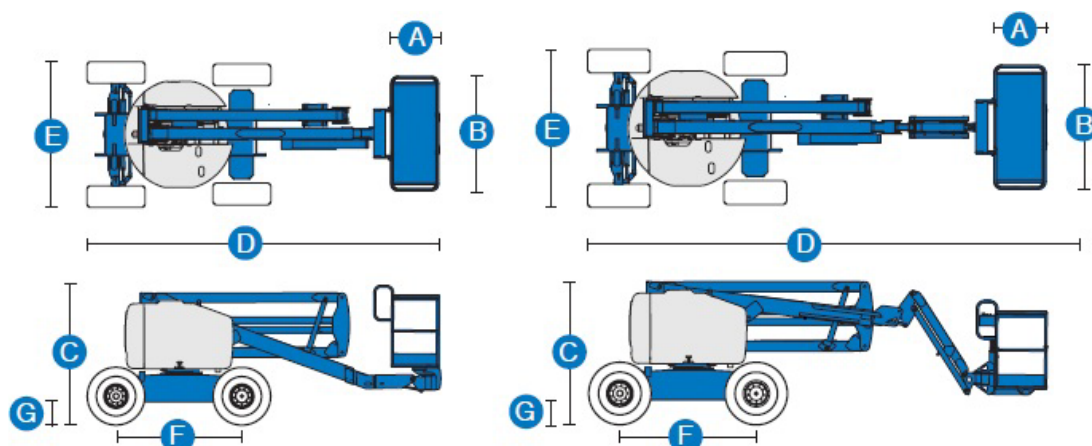


Obr. 3-21 Kloubová plošina Z-45/25 JRT [36]

Graf 3-7 Kloubová samohybná plošina Z – 45 / 25 JRT - pracovní rozsah [35]



Tab. 3-16 Kloubová samohybná plošina Z – 45 / 25 JRT - rozměry [35]



Model	Z™ 45/25 RT
ROZMĚRY	
A	Délka plošiny 0,76 m
B	Šířka plošiny 1,83 m
C	Výška složeného mechanismu 2,11 m
D	Délka složeného mechanismu 5,56 m
E	Šířka 2,29 m
F	Rozvor náprav 2,03 m
G	Světlost podvozku 0,39 m

3.17 Vibrační pěch Wacker Neuson BS 60-2

Vibrační pěch bude použit ke zhutnění zpětného zásypu výkopu.

Technické parametry:

Max. jmenovitý výkon:	1,8 kW
Údery:	700 za min
Rychlost:	17,4 m / min
Velikost hutnicí plochy:	280 x 330 mm
Rozměry:	675 x 345 x 965 mm
Provozní hmotnost:	66 kg [37]



Obr. 3-22 Vibrační pěch Wacker Neuson BS 60-2 [37]

3.18 Svářecí invertor CEV TECNICA 211/S

Svářecí invertor bude použit při montáži železobetonového skeletu.

Technické parametry:

Napětí:	230 V
Napětí naprázdno:	75 V
Průměr elektrody:	0,6 – 4 mm
Příkon:	4,8 W
Rozsah regulace:	10 – 180 A
Hmotnost:	6,9 kg [38]



Obr. 3-23 Svářecí invertor
CEV TECNICA 211/S [38]

3.19 Vibrační lišta Enar Huracan H

Vibrační lišta bude použita ke zhutnění základové desky.

Technické parametry:

Výkon:	1,6 kW
Odstředivá síla:	200 kN
Otáčky motoru:	až 9 000
Délka lišty:	2 – 5 m
Hmotnost:	14,5 kg
Palivo:	benzín [39]



Obr. 3-24 Vibrační lišta Enar Huracan H [39]

3.20 Ponorný vibrátor AVMU

Ponorný vibrátor bude použit ke zhutnění základové desky.

Technické parametry:

Příkon:	2,3 kW
Otáčky motoru:	18 000 za min
Rozměry:	150 x 354 x 205 mm
Hmotnost:	4,5 kg
El. napájení:	230 V [40]



Obr. 3-25 Ponorný vibrátor AVMU [40]

3.21 Stavební míchačka AL-KO TOP 1402 HR

Stavební míchačka bude používána pro výrobu zálivek a maltových směsí.

Technické parametry:

Hmotnost:	48 kg
Příkon:	600 W / 230 V
Objem bubnu:	132 l
Změna polohy bubnu:	ruční kolo
Třída / druh ochrany:	II / IP 44 [41]



Obr. 3-26 Stavební míchačka AL-KO TOP 1402 HR [41]

3.22 Použité zdroje

- [12] AARON GROUP spol. s r. o., *Phoenix-Zeppelin, spol. s r.o. - Home* [online]. poslední aktualizace 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.p-z.cz/blob.php?idProduct=10642353&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs>>
- [13] AARON GROUP spol. s r. o., *Phoenix-Zeppelin, spol. s r.o. - Home* [online]. poslední aktualizace 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.p-z.cz/blob.php?idProduct=11501063&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs>>
- [14] *anapol.cz, Zemní práce na první části odstavného nádraží Českých drah v Brně Horních Heršpicích / Job reporty / Články / bagry.cz - vše o stavebních strojích pro zemní práce* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://bagry.cz/clanky/job_reporty/zemni_prace_na_prvni_casti_odstavneh_o_nadrazi_ceskych_drah_v_brne_hornich_herspicich>
- [15] AARON GROUP spol. s r. o., *Phoenix-Zeppelin, spol. s r.o. - Home* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.p-z.cz/blob.php?idProduct=16411115&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs>>
- [16] AARON GROUP spol. s r. o., *Phoenix-Zeppelin, spol. s r.o. - Home* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.p-z.cz/blob.php?idProduct=26269214&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs>>
- [17] AARON GROUP spol. s r. o., *Phoenix-Zeppelin, spol. s r.o. - Home* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.p-z.cz/blob.php?idProduct=11965220&type=pdf&dbPrefixTable=catedral&lng=cs>>
- [18] *Kubala s.r.o. UNC 060, 750 nakladace. oprava, náhradné diely* [online]. 21. září 2010 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://sk.kuba.sk/tech.html>>
- [19] *anapol.cz, Nabídky / Bazar / bagry.cz - vše o stavebních strojích pro zemní práce* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://bagry.cz/cze/bazar/nabidky/%28offset%29/90/%28druh_stroje%29/6329/%28Najit%29/%20%20Naj%C3%83%C2%ADt-filtrovat>

- [20] SHERWOOD Media s.r.o., *6x6 TRÍSTRANNÝ SKLÁPĚČ :: Tatra.cz* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.tatra.cz/nakladni-automobily/odvetvovy-katalog/stavebnictvi/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec/>>
- [21] <http://www.xg.com>; <mailto:info@xg.sk>, *Kobera — Nákladná autodoprava.* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.kobera-nad.sk/nakladna-autodoprava/tatra-t815>>
- [22] MEDIACENTRUM GROUP, a.s. e-mail:info@mediacentrum.cz, *Tahač - nákladní • inzerce, prodej, pronájem • TipTrucker.cz* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://nakladni.tiptrucker.cz/tahac>>
- [23] *MAN TGA 33.533 FDLS/M 6x4 tractor unit. Sale of Tractor units MAN TGA 33.533 FDLS/M 6x4 from Netherlands. Truck1 ID: 729947.* [online]. 27. února 2012 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://www.truck1.eu/_TEN_auto_729947_Tractor_unit_MAN_TGA_33_533_FDLS_M_6x4.html>
- [24] AZ Computers, *Podvalníky goldhofer* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.goldhofer.cz/prilohy/nabidka/1349426304/1349426304.pdf>>
- [25] Vega spol. s r.o., *Goldhofer – výrobce speciální dopravní techniky - Stavební technika* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://stavebni-technika.cz/clanky/goldhofer-vyrobce-specialni-dopravni-techniky/>>
- [26] AZ Computers, *Návěsy řady STZ-V počet náprav 2-5* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.goldhofer.cz/navesy-rady-stz-v.php>>
- [27] MPresent s.r.o., *Hanyš - Pronájem mobilních jeřábů, těžká a nadměrná přeprava* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://www.hanys.cz/index.php?id_document=8275>
- [28] BAUER Products. www.dashesndots.co.uk, *BG 18 H BT 50 Drilling Rig.* [online]. 23. července 2012 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://www.bauertech.co.uk/products/bg_series/bg18h_bt50.html>

- [29] Pilot v.o.s., *Stavební geologie - GKV, spol. s r.o. - Strojní vybavení* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.gkv.cz/strojni-vybaveni.php>>
- [30] Pilot v.o.s., *BAUER BG 18 H | TOPGEO BRNO, spol. s.r.o.* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.topgeo.cz/cs/katalog/strojni-park-prehled/polozka-bauer-bg-18-h-s-031>>
- [31] all: BISA s.r.o., *TATRA 815 P.* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03].]. Dostupné z URL:<<http://www.bisa-demolice.cz/tatra-815-p.htm>>
- [32] Marek Cachel, *Produkty - BETONÁRNY | SCHWING Stetter Ostrava s.r.o.* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://www.schwing.cz/cz/rada_basic_line/>
- [33] *Schwing S 47 SX* [online]. 27. června 2012 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://www.betonujeme.cz/index_soubory/Page674.htm>
- [34] MPresent s.r.o., *Hanyš - Pronájem mobilních jeřábů, těžká a nadměrná přeprava* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://www.hanys.cz/index.php?id_document=10039>
- [35] *Pracovní plošiny všeho druhu | plošiny STATECH s.r.o. - bezpečně do výšky...* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://www.statech.cz/img/produkty/25/1346416132_z4525rt-jrt.pdf>
- [36] *Kloubová plošina GENIE Z45-25RT - L13062 z Ruska, prodej, koupě, cena, PM2927.* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://autoline-eu.cz/sf/stavebni-stroje-kloubova-plosina-GENIE-Z45-25RT-L13062-12112815002606743500.html>>
- [37] Aleš Rosa| WEBDESIGN-78.com; e-mail: info@webdesign-78.com, *Vibrační pěch Wacker Neuson BS 60-2 | Vibrační desky a Vibrační pěchy MASALTA, WACKER a WEBER MT* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://vibracni-pechy.vibracni-desky.cz/3210/vibracni-pech-wacker-neuson-bs-60-2.html>>
- [38] *Svářečky, inventory - Slevy, Akce, Porovnání cen | NajdiSlevu.cz.* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03].]. Dostupné z URL:<<http://slevy.najdislevu.cz/dilna>>

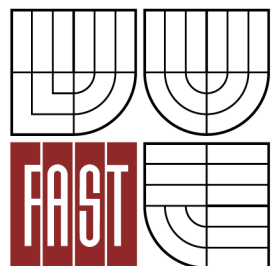
a-naradi/svarecky-

invertoary/?strana=0&p=&setw=&vydejna=ostrava&dostupnost=3&minprice=&max
price=&radit=&what=all>

- [39] *Plovoucí lišta Huracan H za 22.098 Kč | Enar*. ARNB s.r.o. [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://www.enar.cz/Vibracni_listy/Plovouc_vibracni_listy/plovouci_vibracni_lista_enar_huracan_h>
- [40] ARNB s.r.o., *Ponorný vibrátor AVMU za 5.661 Kč | Enar* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://www.enar.cz/Vibrovani_betonu/Prenosne_mechanicke_ponorne_elektricke_vibratory/avmu>
- [41] *Míchačka stavební AL-KO TOP 1402 HR - AL-KO nářadí | Stavba | Hobby.vltava.cz*. [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://hobby.vltava.cz/Dilna-a-garaz/Stavba/Michacka-stavebni-AL-KO-TOP-1402-HR/produkt=860454683/kategorie=20268/>>



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS VRTANÝCH PILOT

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. NIKOLA PRUSKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2013

OBSAH

4.	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS VRTANÝCH PILOT	69
4.1	Obecné informace.....	71
4.2	Materiál	71
4.2.1	Spotřeba.....	71
4.2.2	Doprava.....	72
4.2.3	Skladování	72
4.2.4	Obsluhovatelnost.....	73
4.3	Převzetí a připravenost pracoviště	73
4.4	Pracovní podmínky	73
4.5	Personální obsazení	74
4.6	Stroje a pracovní pomůcky.....	75
4.6.1	Velké	75
4.6.2	Pomocná zařízení	76
4.6.3	Osobní ochranné a pracovní pomůcky.....	76
4.7	Pracovní postup	76
4.7.1	Provádění vrtů	76
4.7.2	Pažení	78
4.7.3	Přípravné práce před armováním a betonáží pilot.....	78
4.7.4	Výztuž pilot.....	79
4.7.5	Betonáž pilot	79
4.7.6	Vytahování pažnic.....	80
4.7.7	Dokončovací práce.....	80
4.8	Jakost a kontrola.....	81
4.8.1	Kontroly vstupní:.....	81
4.8.2	Mezioperační kontroly:	81
4.8.3	Kontroly výstupní:.....	82
4.9	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	82
4.10	Ekologie, nakládání s odpady	84
4.11	Technické normy související s prováděním pilot	85
4.12	Použité zdroje	86

4.1 Obecné informace

Objekt samoobslužného obchodního centra je navržen jako samostatně stojící dvoupodlažní budova obdélníkového půdorysu. Stavební pozemek je půdorysného tvaru L a zahrnuje parcely č. 884/1, 884/24, 884/22, 884/30, 884/29, 4490/4, 4490/5. Území výstavby leží v katastrálním území Stará Plesná. V blízkosti se nachází individuální zástavba rodinných domů a nákupní centrum Globus.

V ploše navrhovaného objektu byl proveden geotechnický průzkum. Na základě výsledků průzkumných prací bylo území zařazeno mezi lokality s náročnými geologickými poměry. Jako nejvhodnější způsob založení objektu bylo navrženo hloubkové založení na pilotách vetknutých do skalního podloží. Podrobný popis podloží je uveden v kapitole 1.3.1 Geotechnický průzkum.

Nosnou konstrukci objektu tvoří ŽB montovaný skelet v kombinaci s hlubinným založením. Sloupy jsou zapuštěny do kruhových základových kalichů osazených na vrtaných pilotách. Na kalichy pilot budou uloženy základové prahy, na ně pak obvodové ŽB panely pro montovanou větranou fasádu. Nosná konstrukce střechy je tvořena vazníky tvaru I kladených ve spádu 4,65% a na ně kolmými ocelovými profily trapézového plechu. U dvoupodlažní části jsou použity ŽB krokve s trapézovými nosnými plechy. V severovýchodní části bude umístěn krytý zásobovací dvůr se sedlovou střechou.

4.2 Materiál

4.2.1 Spotřeba

I) Hlavní materiál

- Beton pilot C25/30-XA1-CI 0,2-D_{max} 22mm-S4
 - Ø 750 mm: 115 m: $V = \tau \cdot (0,75/2)^2 \cdot 115 = 50,8 \text{ m}^3$
 - Ø 880 mm: 304 m: $V = \tau \cdot (0,88/2)^2 \cdot 304 = 184,9 \text{ m}^3$
 - Čistý objem: 235,7 m³
 - Ztratné: 10 %
 - Potřebný objem: 259 m³

- Výztuž pilot 10 505 (R)
 - 100 kg výztuže / 1 m³ betonu
 - hmotnost: 25,9 t
- Dvouplášťové pažnice

II) Doplnkový materiál

- Distanční vložky

4.2.2 Doprava

I) Primární

Armovací výztuž bude na stavbu dovážena nákladními automobily a automobilovým jeřábem bude uložena na skládku. Poté bude výztuž svařována do formy armošů. Beton bude dovážen autodomíchávačem ze 7,1 km vzdálené betonárny. Ukládání betonu do pilot bude realizováno přímo z autodomíchávače (pomocí usměrňovací roury a násypky).

Drobný materiál bude dovážen menšími vozy.

II) Sekundární

Manipulace s výztuží na staveništi bude prováděna pomocí rypadlo-nakladače, následné ukládání armokošů do vrtů bude zajištěno vrtnou soupravou.

Odvoz vytěžené zeminy z vrtu na skládku bude proveden pomocí nákladního automobilu.

4.2.3 Skladování

Armovací výztuž bude svázaná do jednotlivých celků, bude označena štítkem a bude uložena na skládku k tomu určenou. Skladovací plocha bude opatřena dřevěnými podklady, aby nedocházelo k degradaci výztuže kontaktem se zeminou.

Drobné nářadí a přístroje budou skladovány v uzamykatelných skladech.

4.2.4 Obsluhovatelnost

Piloty budou prováděny po dobu 30 dní. Celková délka pilot je 419 m, což znamená, že budou denně provedeny cca 2 až 3 piloty. Beton pro každou pilotu bude dovezen autodomíchávačem odpovídající velikosti (tzn. autodomíchávačem Tatra 815 P o objemu 5 m³ nebo autodomíchávačem Stetter AM 7 o objemu 7 m³).

4.3 Převzetí a připravenost pracoviště

Pracoviště bude předáno zástupci subdodavatele, který zajistí provedení vrtaných pilot. Při předání musí být dostatečně zpevněny pracovní plochy, které umožní pojezd vrtných souprav a pomocných mechanismů uvnitř i vně budoucí stavby, budou vybudovány vnitrostaveništní komunikace pro pojezdy strojů, zřízeny přípojky inženýrských sítí a pracoviště vyklizené a zařízené dle podmínek ve smlouvě. Existující inženýrské sítě budou vytyčeny a viditelně označeny, aby v průběhu vrtných prací nedošlo k poškození podzemního vedení, které by ohrozilo život pracovníků, mohlo způsobit havárii vrtné soupravy, popř. poškození okolních budov.

Rovněž budou geodetem vytyčeny polohy a osy jednotlivých pilot vzhledem k vytyčovací bodům.

Součástí přebírky je také plocha pro uskladnění výztuže, plocha pro výrobu armokošů a obytný a skladovací kontejner.

O předání a převzetí pracoviště bude proveden zápis do stavebního deníku.

4.4 Pracovní podmínky

Každý pracovník bude absolvovat školení o BOZP a bude poučen o technologickém postupu prací. Po ukončení práce musí zabezpečit, aby nedošlo k poranění ostatních pracovníků použitými stroji nebo nářadím. Bezpečnost a ochranu zdraví zajistí převážně uschováním pracovního nářadí na původní místo, vypnutím stroje ze zdroje napájení, nebo mechanickým zabezpečením stroje, za které se považuje jeho uzamknutí. Vedoucí čtyř po skončení prací zabezpečení pracoviště vizuálně překontroluje, popř. sjedná nápravu.

Pozemek bude ohraničen od sousedních pozemků mobilním oplocením do výšky 2 m, aby nedošlo ke vniknutí nepovolaných osob na staveniště. Oplocení bude vybaveno cedulemi se zákazem vstupu nepovolaným osobám. Hlavní příjezd na staveniště je z ulice Opavská.

Objednatel zajistí zdroj elektrické energie a předá stavbyvedoucímu místo napojení. Elektrická energie stejně jako voda bude přivedena do prostoru staveniště provizorní přípojkou. Napojení staveniště na elektrickou energii, vodu a kanalizaci je řešeno v souladu s požadavky správců jednotlivých sítí. Pro pracovníky bude na staveništi zřízeno sociálně-hygienické zázemí.

Po montáži vrtné soupravy vrtmistr zkontroluje funkčnost zařízení s ohledem na bezpečnost práce a provozu a posoudí pracoviště včetně vybavení. Po odstranění všech závad může být zahájeno vrtání. Během vrtných prací je nutné dodržovat pokyny pro obsluhu a údržbu, provádět kontroly používaného zařízení a zaznamenávat průběh hloubení vrtu, jeho vystrojení, výskyt závažných a mimořádných událostí, jejichž důsledkem může být přerušení nebo zastavení prací. Po ukončení vrtných prací a předání díla následuje demontáž soupravy a její odjezd.

Provádění vrtných pilot nebude probíhat v zimním období. Přesto v případě poklesu teploty pod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ bude betonáž pilot přerušena a důvod ukončení prací zaznamenán ve stavebním deníku. Pokud bude teplota prostředí v době ukládání betonu nižší než $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, budou přijata opatření na ochranu čerstvého betonu (ohřátí záměsové vody, ohřátí betonu, zvýšení množství cementu, apod.). Rovněž budou přijata ochranná opatření při vysokých vnějších teplotách prostředí, které zabrání nadměrnému vysušení betonu a vzniku trhlin (pravidelné mlžení vodou, překrytí povrchu betonu fóliemi nebo vlhkými tkaninami).

4.5 Personální obsazení

Složení pracovní čety:

Obsluha vrtné soupravy	- 1x kvalifikovaný vedoucí čety (vrtmistr) - 1x vrtač
Pracovní četa armování	- 2x železář
Pracovní četa betonování	- 1x betonář - 1x pomocný pracovník

- | | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Řidiči | <ul style="list-style-type: none"> - 1x řidič autodomíchávače - 1x řidič nakladače - 1x řidič rypadlo-nakladače - 1x řidič nákladního automobilu |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
-
- **vrtní mistr** - organizuje práci a zajišťuje její plynulý postup, zaznamenává průběh výroby pilot, zodpovídá za dodržování technologického postupu, jakostních podmínek a bezpečnosti práce
 - **vrtač** - musí vlastnit platný průkaz k obsluze vrtné soupravy
 - obsluhuje vrtnou soupravu a provádí běžnou údržbu, je odpovědný za provoz soupravy, realizuje výměnu vrtného hrnce za vrtný šnek a vrtací korunku
 - **železář** - musí vlastnit platný svářečský průkaz
 - vyrábí armokoše dle projektové dokumentace, kontroluje rozmístění distančních prvků armokošů
 - **betonář** – usazuje armokoše do vrtů do správné polohy, je zodpovědný za uložení betonové směsi do vrtu a její následné zpracování
 - **pomocný pracovník** - pomáhá usazovat armokoše do vrtů
 - **řidič autodomíchávače** – zajišťuje dovoz betonové směsi od výrobce na staveniště, odpovídá za dodržení kvality betonové směsi během přepravy
 - **řidič nakladače** – přemísťuje vytěženou zeminu z vrtu na nákladní automobil
 - **řidič rypadlo-nakladače** – zajišťuje manipulaci s armokoši
 - **řidič nákladního automobilu** – odváží vytěženou zeminu z vrtu na skládku

4.6 Stroje a pracovní pomůcky

4.6.1 Velké

- Vrtná souprava Bauer BG 18
- Automobilový jeřáb Liebherr LTM 1160
- Autodomíchávač Tatra 815 P, Stetter AM 7
- Nákladní automobil Tatra T815-231 S25/340
- Nakladač UNC 060
- Svářečí invertor CEV TECNICA 211/S
- Kalová čerpadla KDFU 100

Technické parametry strojních sestav jsou uvedeny v kapitole 3.

4.6.2 Pomocná zařízení

- Betonářské roury
- Vodováha
- Olovnice
- Nivelační souprava
- Ocelové pásmo
- Teodolit
- Kolíky
- Lopaty

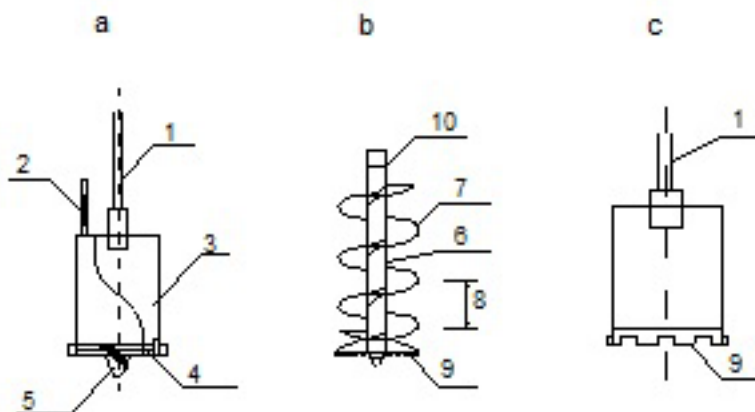
4.6.3 Osobní ochranné a pracovní pomůcky

- Ochranná přilba
- Pracovní obuv
- Pracovní oděv, včetně reflexní vesty
- Pracovní rukavice
- Ochrana sluchu
- Ochranné brýle, štíty (svářeči)

4.7 Pracovní postup

4.7.1 Provádění vrtů

Vrty \varnothing 750 a 880 mm budou prováděny technologií rotačně náběhového vrtání do projektované hloubky (5 - 10 m) výše uvedeným typem vrtné soupravy. Vrtnými nástroji budou vrtný hrnec (šapa) – vhodný pro štěrkovité zeminy (zeminy třídy G2, G4 a G5), vrtný šnek (spirál) – určený pro soudržné zeminy (např. pro hlíny a jíly třídy F6, F8) a vrtací korunka určená pro provrtání hornin třídy R3 – R6.



Obr. 4-1 Vrtné nástroje [42]

a) vrtný hrnec (šapa), b) vrtná šnek (spirál), c) vrtací korunka

(1 – vrtná tyč, 2 – ovladač vyklápění dna, 3 – vrtný hrnec, 4 – dno vrtného hrnce s výměnnými zuby, 5 – centrátor, 6 – tělo, 7 – závit šneku, 8 – výška závitů, 9 – řezací zuby, 10 - závěs)

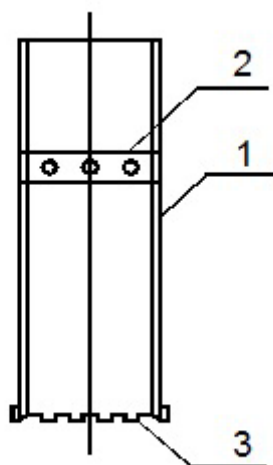
Před zahájením vrtání je potřeba zajistit vytyčenou polohu osy vrtané piloty. Vlastní vytyčení provede měřičská služba. Osa piloty se vytyčí pomocí zatlučeného kolíku, který bude vyroben z betonářské oceli o průměru 20 mm a délky 0,5 m. Kolík se zatluče s úrovní terénu, aby nedošlo k jeho posunu a aby netvořil překážku pro pojezd mechanismů na stavbě. Pro snazší orientaci se překryje např. cihlou. Vytyčení je potřeba průběžně kontrolovat, aby nedošlo např. vlivem posunu terénu při vrtání sousední piloty ke změně polohy vytyčeného vrtu. Jelikož se při prvním návrtu vytyčovací kolík zruší, je potřeba osu piloty stabilizovat. Stabilizace bude provedena osazením pomocných 3 až 4 kolíků. Lepším způsobem stabilizace je vytvoření šablony z prostého betonu s osazenými značkami pro centraci vrtu. Z důvodu velkého množství pilot a použití pažícího zařízení by však mohlo dojít k poškození šablon a proto tato metoda nebude využita.

V průběhu vrtání bude osádka stroje neustále kontrolovat polohu vrtání, svislost vrtu a případné odchylky neustále vyrovnávat.

Vytěžená zemina se vysype na terén v okolí vrtu, z něhož se později naloží a odveze na skládku.

4.7.2 Pažení

Vzhledem k zastižené geologii budou vrty paženy výhradně pomocí ocelových dvouplášťových pažnic se stěnou tloušťky 40 mm. Pažnice ve vrtech se budou instalovat rotačním způsobem zavrtávání pomocí vrtné soupravy. Pata ocelové spojovatelné pažnice bude opatřena pažnicovou korunkou většího průměru pro snazší zavrtávání a odpažování viz Obr. 4-2. Pažení bude postupovat spolu s vrtným nástrojem tak, aby nedocházelo k zavalování vrtu.



Obr. 4-2 Schéma spojovatelné pažnice [42]

(1 – pažnice, 2 – spoj pažnice se spojovacími šrouby, 3 – pažnicová korunka)

4.7.3 Přípravné práce před armováním a betonáží pilot

Přípravné práce zahrnují čištění vrtu, kontrolu jeho délky a v případě potřeby čerpání podzemní vody.

Čištění dna vrtu se provede tzv. čistící šapou s rovným dnem.

Voda z vrtů (v případě nutnosti) bude čerpána všude tam, kde se čerpáním neporuší stabilita stěn vrtu. K čerpání budou použita ponorná čerpadla. V ostatních případech se provede betonáž pod vodu pomocí betonovacích sypákových rour.

4.7.4 Výztuž pilot

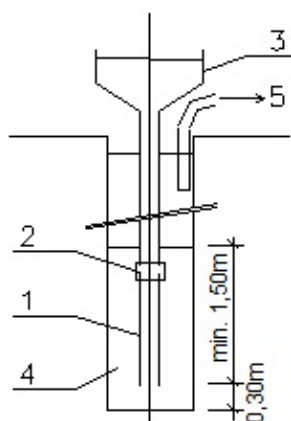
Výztuž pilot bude provedena dle projektové dokumentace z oceli 10 505 (R) v souladu s ČSN 732400. Součástí dodávky armatury bude hutní atest použité oceli.

Armokoš pilot se bude sestávat z jednoho dostatečně tuhého dílu, aby vydržel namáhání při transportu a manipulaci. Výztuž bude dopravena do vrtu vrtnou soupravou a po osazení bude vyčnívat nad hlavu piloty na předepsanou kotevní délku. Centrické osazení se zajistí betonovými nebo umělohmotnými distančními kolečky. Vždy budou prováděny 3 distanční kusy asi po 3 m výstředně podél armatury piloty. Minimální krytí výztuže je 70 mm. Krytí bude měřeno od vnitřního okraje pažnice.

4.7.5 Betonáž pilot

Po osazení a stabilizaci armokoše ve vrtu bude následovat betonáž piloty. Betonová směs bude dodána betonárnou Skanska Transportbeton, s.r.o. - Ostrava - Svinov a dopravena na staveniště autodomíchávači. Pro betonáž pilot bude použit beton C25/30-XA1-CI 0,2 $D_{max}22-S4$.

Z důvodu výskytu podzemní vody bude beton ukládán pomocí sypákové roury, která zabrání rozměšování betonu v pilotě. Sypáková roura bude na horním konci opatřena násypkou trychtýřovitého tvaru, jež pojme dostatečné množství betonu, aby byl zajištěn plynulý postup betonáže (viz. Obr. 4-3).



Obr. 4-3 Betonáž vrtané piloty pod hladinou podzemní vody [42]
(1 - sypáková roura, 2 – vodotěsný spoj, 3 – násypka, 4 - beton v pilotě, 5 – čerpání vody)

Před započítím betonáže se sypáková roura spustí na dno vrtu a opatří se vhodnou zátkou, která zabrání promíchání betonu s kapalinou ve vrtu. Poté se zcela naplní betonem a povytáhne asi 0,2 až 0,3 m. V dalším postupu se pozvolna vytahuje tak, aby (kromě zahájení betonáže) byla neustále ponořena nejméně 1,5 m pod povrchem betonové směsi ve vrtu (stoupající hladina betonu se měří olovnicí). Sypáková roura se bude zkracovat zásadně shora. Betonáž bude prováděna zdola nahoru při současném vytlačování a odčerpávání vody z vrtu.

Hlavy piloty je nutno přebetonovat o 0,3 – 1,0 m tak, aby byl na projektované úrovni čistý beton. Jelikož je hlava piloty pod úrovní pracovní plošiny (- 1,960), je nutné se pokusit odebrat znečištěnou vrstvu betonu ještě v plastickém stavu. Pokud se to nepodaří, bude znehodnocený beton nad hlavou piloty odbourán.

Za způsob ukládání betonové směsi a za její zpracování na staveništi (včetně odběru kontrolních vzorků) zodpovídá příslušný technik zhotovitele.

4.7.6 Vytahování pažnic

V průběhu betonáže bude postupně vytahována ocelová pažnice. Proces vytahování bude zahájen poté, až bude nad patou pažnice dostatečný sloupec betonu, který vyvodí potřebný přetlak k zamezení vniknutí vody a zeminy do vrtu a který zabrání povytažení armokoše.

Mezi horní částí vrtu a pažnicí bude vytvořena mezera, která umožní podzemní vodě, jež je vytlačována betonem, odtékat tímto mezikružím mimo vrt. Při povytahování pažnice je potřeba neustále sledovat stav hladiny betonu v pažnici. Při jejím poklesu způsobeným plněním kaveren za rubem pažnice bude beton neustále doplňován. Po konečném odpažení nesmí být úroveň betonu pod úrovní projektované hlavy. Jelikož je složité odhadnout spotřebu betonu vyplňujícího případné kaveriny za rubem pažnice, může být hlava piloty pod úrovní pracovní plošiny přebetonována až o 1 m. V případě nedostatečného dobetonování by totiž došlo po vytažení pažnice ke znehodnocení hlavy piloty napadávkou zeminy na čerstvý beton.

Po úplném vytažení se ocelová pažnice očistí a připraví pro další použití.

4.7.7 Dokončovací práce

Mezi dokončovací práce patří především úprava hlavy piloty a její výztuže.

Hlavy přebetonovaných pilot se upraví odbouráním, při němž je nutné zabránit poškození zbylé části piloty. Poškozený beton nebo beton neodpovídající kvality musí být odstraněn a nahrazen betonem čerstvým.

Pokud je při odbourávání hlavy piloty zohýbán armokoš (v oblasti nad hlavou piloty), může být zpětně narovnan, popř. upraven dle platných zásad nakládání s betonářskou výztuží. Pokud je výztuž nepřípustně deformována nebo zeslabena, je vhodné nahrazení příslušného prutu novým.

4.8 Jakost a kontrola

- viz KZP

4.8.1 Kontroly vstupní:

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola pracovní plošiny
- Kontrola vytyčení polohy pilot
- Kontrola vytyčení hlavních os pilot
- Kontrola vrtného nástroje
- Kontrola stavu a rozměrů pažnic
- Kontrola dodávky výztuže (rozměry, materiál, množství, shoda s dokumentací)
- Kontrola dodávky betonu (třída pevnosti, složení směsi, konzistence, plynulosti dodávky)
- Kontrola sypákové roury před spuštěním do vrtu (stav - čistota, vodotěsnost, hladkost vnitřku; hloubka ponoření)
- Kontrola rozměrů sypákové roury (průměr, délka)

4.8.2 Mezioperační kontroly:

- Kontrola postupu vrtání (rychlost otáček, vnikání do zeminy)
- Kontrola hloubky, polohy, sklonu a roztečí pilot během a po ukončení vrtání
- Kontrola vytěženého materiálu (stanovení popisu vrstev, stanovení změn základových poměrů)
- Kontrola stavu a rozměrů pažnic

- Kontrola instalace pažnic
- Kontrola výšky hladiny podzemní vody
- Kontrola čistoty dna vrtu
- Kontrola výroby armokošů (rozměry, vzdálenosti podélných prutů, vzdálenosti příčné výztuže, spojování, tuhosti armokoše)
- Kontrola rozmístění distančních prvků armokošů
- Kontrola uložení výztuže (poloha, hloubka, kusy, směry, vzdálenosti)
- Kontrola sypákové roury (stav - čistota, vodotěsnost, hladkost vnitřku)
- Kontrola hloubky ponoření sypákové roury během betonáže
- Kontrola hloubky ponoření pažnic do betonu během vytahování
- Kontrola spotřeby betonu

4.8.3 Kontroly výstupní:

- Kontrola výškového a směrového provedení pilot (poloha, sklon, rozteče)
- Kontrola hlavy piloty po betonáži a po odbourání (jakost betonu, rovinnost, stav výztuže)
- Kontrola únosnosti pilot

Výsledky kontrol se zapisují do stavebního deníku. V případě splnění všech požadavků na danou konstrukci dojde k předání.

4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Všichni pracovníci budou absolvovat školení o BOZP a svou účast musí písemně potvrdit podpisem. Dále musí být čety seznámeny s technologickým postupem a možnými riziky minimálně pro činnosti jejich působení. Pracovníci budou seznámeni s používáním osobních ochranných pracovních pomůcek a s návody k obsluze strojů dle charakteru prováděných prací. Všechny inženýrské sítě budou viditelně označeny. V případě poškození neoznačených sítí např. vrtáním, budou práce přerušeny a neprodleně informován správce těchto sítí. Otvory a jámy, u kterých hrozí nebezpečí pádu, budou zakryty nebo ohrazeny. Otvory a jámy, ve kterých bude probíhat pracovní činnost, zakryty nebudou. Rovněž bude dodržována bezpečná manipulace s břemeny (např. armokoši). Pod přepravovaným břemenem se nebude nikdo pohybovat.

Dále budou dodržovány následující legislativní předpisy:

- **Zákon č. 225/2012 Sb.**, kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.**, o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- **Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.**, o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- **Nařízení 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
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.**, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- **Nařízení vlády č. 405/2004 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
- **Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.**, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
- **Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.**, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- **Vyhláška ČBÚ č. 26/1989 Sb.**, o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem na povrchu
- **Vyhláška ČBÚ č. 55/1996 Sb.**, o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí, v platném znění

4.10 Ekologie, nakládání s odpady

V průběhu výstavby je nutné minimalizovat vlivy na životní prostředí. Významné je snižování emisí škodlivin ovzduší a prašnosti, zabránění znečišťování vozovek, opatření ke snížení hluku, vyvarování se kontaminace vody a půdy a dodržování předpisů pro nakládání s odpadem.

Na stavbě budou užívány stroje a dopravní prostředky v dobrém technickém stavu, který bude průběžně kontrolován. Pro snížení emisí výfukových plynů se budou motory nečinných strojů vypínat. Redukce znečištění vozovek bude zajištěna budováním zpevněných vozovek na staveništi a očištěním vozidel před výjezdem na veřejné komunikace. Budou dodržovány časové limity výstavby tak, aby nedošlo k překročení nejvyšších přípustných hladin hluku.

Odpady budou tříděny, evidovány a odváženy ze stavby oprávněnou firmou k této činnosti dle:

- **Zákona č. 185/2001 Sb.**, *o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění*
- **Vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb.**, *kteou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), v platném znění*
- **Vyhlášky MŽP č. 383/2001 Sb.**, *o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění*

Umístění mobilních kontejnerů je zřejmé z koordináčního výkresu zařízení staveniště.

Tab. 4-1 Zatřídění odpadů dle Vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., Přílohy 1

Klasifikace	Název	Kategorie	Zpracování
12 01	Odpady z tváření a z fyzikální a mechanické povrchové úpravy kovů a plastů		
12 01 13	Odpady ze svařování	o	Skládka
12 01 21	Upotřebené brusné nástroje a brusné materiály neuvedené pod 12 01 20	o	Skládka
15 01	Obaly		
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	o	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly	o	Recyklace
15 10 06	Směsné obaly	o	Skládka
17 01	Beton, cihly, tašky a keramika		
17 01 01	Beton	o	Skládka
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keram. výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	o	Skládka
17 02	Dřevo, sklo a plasty		
17 02 01	Dřevo	o	Spalovna
17 02 03	Plasty	o	Recyklace
17 04	Kovy (včetně jejich slitin)		
17 04 05	Železo a ocel	o	Recyklace
17 04 07	Směsné kovy	o	Skládka
17 05	Zemina (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst), kamení a vytěžená hlušina		
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	o	Recyklace, skládka
20 01	Složky z odděleného sběru		
20 03 01	Směsný komunální odpad	o	Skládka

4.11 Technické normy související s prováděním pilot

ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací Vrtané piloty

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

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

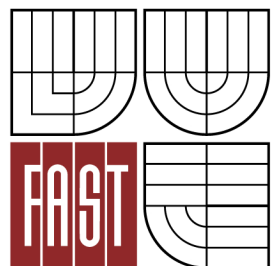
ČSN EN 1992-1-1 (ČSN 731201) Navrhování betonových konstrukcí

4.12 Použité zdroje

- [42] GLISNÍKOVÁ, V., MASOPUST, J. *Zakládání staveb: Modul M01*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007, 182 s. ISBN 978-80-7204-538-9
- [43] MASOPUST, J. *Vrtané piloty*. 1. vyd. S.l: Čeněk a Ježek, 1994, 263 s.;. ISBN 80-238-2755-3.
- [44] HANZLOVÁ, L. *Technologický postup pro zhotovení pilot pavilonu „Z“*. 14 s.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

5. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS MONTÁŽE SKELETU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. NIKOLA PRUSKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2013

OBSAH

5.	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS MONTÁŽE SKELETU	87
5.1	Obecné informace.....	90
5.2	Charakteristika ŽB skeletu	90
5.2.1	Nosná konstrukce.....	90
5.2.2	Mezistrop.....	91
5.2.3	Zásobovací přístřešek	91
5.2.4	Vestavky VS1, VS2	91
5.2.5	Obvodový plášť	91
5.2.6	Střešní plášť	92
5.2.7	Zakládání	92
5.2.8	Statické působení objektu	92
5.3	Materiály	92
5.3.1	Specifikace	92
5.3.2	Výpis prefabrikátů:.....	93
5.3.3	Doprava.....	97
5.3.4	Skladování, obsluhovatelnost.....	99
5.4	Převzetí a připravenost pracoviště	99
5.5	Pracovní podmínky	99
5.6	Personální obsazení	100
5.7	Stroje a pracovní pomůcky.....	101
5.7.1	Stroje.....	101
5.7.2	Pracovní pomůcky a náradí.....	101
5.7.3	Osobní ochranné pomůcky pracovníků	102
5.8	Pracovní postup	102
5.8.1	Vyrovnání dna kalichů	103
5.8.2	Montáž sloupů	103
5.8.3	Montáž stěn.....	104
5.8.4	Montáž průvlaků a nosníků.....	105
5.8.5	Montáž stropních dílců	106
5.8.6	Montáž vazníků a vaznic	107
5.8.7	Montáž schodišťových dílců	107
5.8.8	Montáž základových prahů.....	107
5.8.9	Zapravení montážních závěsů	108

5.9	Jakost a kontrola kvality	109
5.9.1	Vstupní kontrola:	109
5.9.2	Mezioperační kontrola:	109
5.9.3	Výstupní kontrola:.....	109
5.10	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	110
5.11	Ekologie, nakládání s odpady	112
5.12	Technické normy související s montáží ŽB skeletu	113
5.13	Použité zdroje	114

5.1 Obecné informace

Objekt samoobslužného obchodního centra je navržen jako samostatně stojící dvoupodlažní budova obdélníkového půdorysu. Stavební pozemek je půdorysného tvaru L a zahrnuje parcely č. 884/1, 884/24, 884/22, 884/30, 884/29, 4490/4, 4490/5. Území výstavby leží v katastrálním území Stará Plesná. V blízkosti se nachází individuální zástavba rodinných domů a nákupní centrum Globus.

Nosnou konstrukci objektu tvoří ŽB montovaný skelet v kombinaci s hlubinným založením. Sloupy jsou zapuštěny do kruhových základových kalichů osazených na vrтанých pilotách. Na kalichy pilot budou uloženy základové prahy, na ně pak obvodové ŽB panely pro montovanou větranou fasádu. Nosná konstrukce střechy je tvořena vazníky tvaru I kladených ve spádu 4,65% a na ně kolmými ocelovými profily trapézového plechu. U dvoupodlažní části jsou použity ŽB krokve s trapézovými nosnými plechy. V severovýchodní části bude umístěn krytý zásobovací dvůr se sedlovou střechou.

Objekt je navržen tak, aby poskytoval maximální možnou plochu pro samoobslužný prodej zboží a minimální plochu pro skladování.

5.2 Charakteristika ŽB skeletu

5.2.1 Nosná konstrukce

Nosná konstrukce je tvořena ŽB prefabrikovaným skeletem. Modulová osnova skeletu je v podélném směru 12 x 8,25 m a v příčném směru 6 x 7,5 m; přístavek je v modulu 1 x 22,5 m a ve druhém směru v modulu 4 x 6,25 m.

Modulová osnova v ose D (vnitřní řada sloupů) je 1 x 8,25 m + 4 x 16,5 m + 3 x 8,25 m. V této řadě jsou navrženy podélné předpjaté ŽB prefabrikované průvlaky průřezu I výšky 1200 mm. Na tyto průvlaky se ukládají předpjaté ŽB prefabrikované vazníky průřezu I výšky 1100 mm. V obvodových osách A, G se ukládají vazníky na nepředpjaté ŽB nosníky průřezu 300 / 750 mm. Ve vaznicích jsou kruhové otvory pro TG potrubí. Ve štítové ose 13 jsou navrženy nosníky průřezu 200 / 600 mm na rozpon 7,5 m. Světlá výška pod hlavním průvlakem je + 4,680 m, vazníky se ukládají ve spádu 4,5%.

5.2.2 Mezistrop

Konstrukce mezistropu je tvořena předpjatými stropními panely Spiroll tl. 300 mm na rozpon 8,25 m. Panely se ukládají na průvlaky tvaru I mající rozměr 420 / 700 mm a rozpon 7,5 m. V ose 2 se panely Spiroll ukládají na průvlaky, které tvoří zároveň i dělicí stěnu mezi prodejní plochou a administrativní částí. Výška těchto průvlaků je 1875 mm, šířka 300 mm resp. 200 mm.

Střecha nad mezistropem se sestává z předpjatých vaznic lichoběžníkového tvaru výšky 450 mm a šířky 190 ÷ 235 mm.

Sloupy halové a administrativní části jsou rozměrů 500 x 500 mm. Ve sloupech jsou zabudovány dešťové svody a vedení bleskosvodu.

5.2.3 Zásobovací přístřešek

Zásobovací přístřešek je navržen jako prefabrikovaný skelet s vazníky sedlového tvaru na rozpon 22,5 m. Spodní hrana vazníku je ve výšce kóty + 5,000 m.

Sloupy přístavku jsou průřezu 400 x 400 mm.

5.2.4 Vestavky VS1, VS2

Vestavky VS1, VS2 jsou navržené jako mezistropy v části haly a administrativy.

Vestavek VS1 se nachází v modulech 12 ÷ 13 / G ÷ F a má horní hranu stropu na kótě + 3,000 m. Vestavek je tvořený ŽB prefabrikovanými stěnami tl. 175 mm, na které se ukládají ŽB prefabrikované desky tl. 200 mm. Základy pod stěnami tvoří ŽB monolitické pásy.

Vestavek VS2 se nachází v modulech 1 ÷ 2 / G ÷ F a horní hrana stropu je na kótě + 3,500 m. Konstrukčně je řešen stejně jako vestavek VS1 (stěny + desky).

5.2.5 Obvodový plášť

Obvodový plášť je tvořen ŽB stěnami tl. 140 mm předsazenými před sloupy. Stěny jsou dodatečně zateplené a překryty fasádními trapézovými plechy. Od kóty - 0,900 m po + 0,300 m jsou navrženy zateplené sendvičové základové nosníky celkové

tl. 320 mm (70 mm membrána + 110 polystyrén + 140 mm nosná část). V ose A / 10 - 13 jsou navrženy zateplené sendvičové panely stejné tloušťky, výšky 2 450 mm.

5.2.6 Střešní plášť

Nosná konstrukce střešního pláště je tvořena trapézovými plechy výšky 158 mm a tloušťky plechu 1,0 mm kladenými na vazníky přes dvě pole.

5.2.7 Zakládání

Zakládání je navrženo na velkopřůměrových pilotách s hlavicemi pro kotvení sloupů do kalichů. Pilotové založení je řešeno jako samostatná část projektu statiky.

5.2.8 Statické působení objektu

Objekt je navržen jako kloubová soustava s vetknutými sloupy v kališích. Vodorovná tuhost objektu je zajištěna tuhostí sloupů. Pro nosnou konstrukci objektu byl vytvořen výpočtový prostorový model programem Strap 2009. Účinky z horní stavby byly převzaty z modelu a předloženy projektantovi pilotových základů pro návrh těchto základů.

5.3 Materiály

5.3.1 Specifikace

l) Hlavní materiál

- beton
 - prefabrikované prvky
 - základové a parapet. nosníky C30/37 – XC2, XF1
 - sloupy C40/50 – XC1
 - průvlaky C40/50 – XC1
 - nosníky C40/50, C30/37 – XC1
 - předpjaté prvky (vazníky, vaznice) C50/55 – XC1
 - stěny C30/37 – XC1
 - stropní desky C35/45 – XC1
 - betonářská ocel 10 505 (R)
 - konstrukční ocel S235

II) *Doplňkový materiál*

- zálivky HWR
 - zálivky kalichů – beton
 - dřevěné klíny
- zálivková hmota Vusokret pev. 45 MPa
C30/37 – XC1

5.3.2 Výpis prefabrikátů:

Tab. 5-1 Výpis prefabrikátů – průvlaky

PRŮVLAKY

Prvek	Rozměr [mm]			Hmotnost prvku [t]	Počet kusů
	L	B	H		
P1/0	16 500	340-500	1 200	13,4	3
P2/0	16 500	340-500	1 200	13,4	1
P3/0	8 250	400	900	7,4	1
P4/0	8 250	400	900	7,4	1
P5/0	8 250	400	900	7,4	1
P6/0	7 500	290	800	4,4	1
P7/0	11 600	290	800	6,7	1
P8/0	10 500	290	800	6,1	1
P9/0	9 250	290	800	5,4	1
P10/0	7 500	290	800	4,3	1
P11/0	7 000	200	650	2,3	3
P12/0	7 000	200	650	2,3	1
P13/0	7 000	200	650	2,3	1
P14/0	7 000	200	650	2,3	1
P15/0	7 750	300	700	3,1	1
P16/0	11 100	300	1 875	13,4	1
P17/0	10 000	300	1 875	12,1	1
P18/0	8 750	300	1 875	10,6	1
P19/0	7 000	300	1 875	8,5	1
P20/0	7 750	500	700	5,2	1
P21/0	7 000	420	700	3,9	1
P22/0	7 000	420	700	3,9	1
P23/0	7 000	420	700	3,9	3
P24/0	7 000	300	420	2,2	1
P25/0	6 175	300	660	2,4	1
celkem					31

Tab. 5-2 Výpis prefabrikátů - vaznice

VAZNICE

Prvek	Rozměr [mm]			Hmotnost prvku [t]	Počet kusů
	L	B	H		
VZ1/0	8 250	190-235	450	2,0	7
VZ2/0	8 530	190-235	450	2,0	1
celkem					8

Tab. 5-3 Výpis prefabrikátů - nosníky

NOSNÍKY

Prvek	Rozměr [mm]			Hmotnost prvku [t]	Počet kusů
	L	B	H		
N1/0	7 750	300	750	4,4	22
N2/0	7 500	200	600	2,3	6
N3/0	22 520	200	1 600	20,3	2
N4/0	6 250	200	600	1,9	8
celkem					38

Tab. 5-4 Výpis prefabrikátů - vazníky

VAZNÍKY

Prvek	Rozměr [mm]			Hmotnost prvku [t]	Počet kusů
	L	B	H		
VK1/0	22 750	300-500	1 100	13,9	24
VK2/0	22 500	300-500	1 100	13,8	8
VK3/0	22 520	190-520	912-1250	17,6	3
celkem					35

Tab. 5-5 Výpis prefabrikátů - sloupy

SLOUPY

Prvek	Rozměr [mm]			Hmotnost prvku [t]	Počet kusů
	L	B	H		
S1/0	7 300	500	500	4,6	3
S1/1	7 300	500	500	4,6	1
S1/2	7 300	500	500	4,6	1
S1/3	7 300	500	500	4,6	1
S2/0	7 000	500	500	4,4	10
S2/1	7 000	500	500	4,4	10
S3/0	7 000	500	500	4,4	1
S3/1	7 000	500	500	4,4	1
S4/0	7 100	500	500	4,4	1
S4/1	7 100	500	500	4,4	1
S5/0	7 400	500	500	4,6	3
S5/0z	7 400	500	500	4,6	1
S6/0	7 700	500	500	4,8	1
S7/0	9 500	500	500	5,9	2
S7/1	9 500	500	500	5,9	1
S7/2	9 500	500	500	5,9	1
S8/0	9 500	300	500	3,6	1
S8/1	9 500	300	500	3,6	1
S9/0	9 750	300	500	3,7	1
S10/0	9 750	500	500	6,1	1
S10/1	9 750	420	500	5,1	1
S11/0	7 300	400	400	2,9	1
S11/0z	7 300	400	400	2,9	1
S12/0	7 300	400	400	2,9	3
S12/0z	7 300	400	400	2,9	3
S13/0	7 300	400	400	2,9	1
S13/0z	7 300	400	400	2,9	1

celkem

54

Tab. 5-6 Výpis prefabrikátů – stropní panely Spiroll

STROPNÍ PANELY SPIROLL

Prvek	Rozměr [mm]			Hmotnost prvku [t]	Počet kusů
	L	B	H		
SP1	8 250	1 200	300	3,7	29
SP2	8 250	900	300	2,8	2

celkem

31

Tab. 5-7 Výpis prefabrikátů – plné desky

PLNÉ DESKY

Prvek	Rozměr [mm]			Hmotnost prvku [t]	Počet kusů
	L	B	H		
D1	4 700	160	1 700	3,2	6
D2	6 400	200	2 400	7,7	2
D3	4 000	200	2 000	4,0	2
D4	2 750	200	1 800	2,5	1
celkem					11

Tab. 5-8 Výpis prefabrikátů – základové nosníky

ZÁKLADOVÉ NOSNÍKY - ZATEPLENÉ

Prvek	Rozměr			Hmotnost prvku [t]	Počet kusů
	L	B	H		
ZN1	8 250	320	1 200	4,8	24
ZN2	7 500	320	1 200	4,3	12
ZN3	6 250	320	1 200	3,6	8
celkem					44

Tab. 5-9 Výpis prefabrikátů – plné stěny

PLNÉ STĚNY

Prvek	Rozměr [mm]			Hmotnost prvku [t]	Počet kusů
	L	B	H		
W1	8 250	1 900	140	5,0	72
W2	8 250	1 500	140	4,0	4
W3	7 500	1 900	140	4,6	36
W4	7 500	1 500	140	3,6	12
W5	6 250	1 650	140	3,3	32
W6	5 650	500	200	1,3	10
W7	11 100	500	200	2,6	2
W8	10 000	1 200	200	5,5	2
W9	8 750	1 200	200	4,8	2
W10	7 000	1 200	200	3,9	20
W11	4 000	1 200	200	2,2	13
celkem					205

Tab. 5-10 Výpis prefabrikátů - schodiště

SCHODIŠTĚ

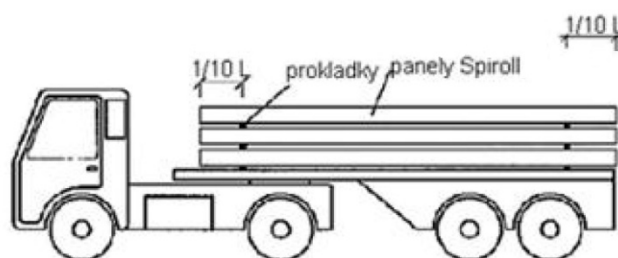
Prvek	Hmotnost prvku [t]	Počet kusů
SR1/0	2,6	1
SR2/0	2,1	1
SR3/0	1,3	1
celkem		3

5.3.3 Doprava

l) Primární

Převoz prefabrikátů na stavenišťe bude zajištěn výrobcem – firmou IP systém a.s. Prefabrikované prvky délky větší než 12 m (průvlaky, vazníky a nosníky) budou přepraveny s použitím speciálních rovinných roztažitelných návěsů Goldhofer SPZ-DL 4.

Vazníky budou přepravovány v montážní poloze – volně loženy; průvlaky, nosníky a sloupy budou přepravovány na ležato – volně loženy; stěnové železobetonové dílce budou přepravovány ve svislé poloze na podpůrných konstrukcích. Stropní desky a stropní panely Spiroll budou ukládány na dopravní prostředky v poloze zabudování – dle výrobní dokumentace. Tyto prvky budou ukládány s proklady po každém kusu, čímž bude zajištěno dodržení tvaru.



Obr. 5-1 Doprava panelů Spiroll [52]

Všechny prefabrikované dílce budou zabezpečeny proti horizontálnímu posunu. Zabezpečení prefabrikátů bude provedeno pomocí stahovacích pásů tak, aby byla po celou dobu přepravy zajištěna poloha beze změny a nemohlo dojít k poškození jejich

vzájemným nárazem, nebo nárazem do konstrukce dopravního prostředku. Za upevnění nákladu zodpovídá řidič nákladního vozidla.

Před složením každé dodávky provede oprávněný zástupce odběratele kontrolu množství a jakosti dodaného zboží s objednávkou a nepoškozenost dopravou. Řádný stav potvrdí na dodacím listu svým podpisem.

Maltové a zálivkové směsi budou dovezeny v pytlích v podobě suché směsi a uloženy ve skladovém kontejneru.

II) Sekundární

Manipulace s prefabrikovanými prvky včetně vykládky z dopravního prostředku bude realizována pomocí ocelových vázacích prostředků ukončených háky přes zabudované manipulační závěsy v prefabrikátech. Délky vázacích prostředků, průměry lan a únosnosti háků musí odpovídat hmotnosti zavěšeného prefabrikovaného prvku a úhlu lan v místě zavěšení. Zvolené parametry musí být v souladu s normou ČSN EN 13414-1 - Vázací prostředky z ocelových drátěných lan - Bezpečnost - Část 1: Vázací prostředky pro všeobecné zdvihací práce.

Deskové dílce budou přemísťovány pomocí vahadel a závěsných lan, případně jinými manipulačními prostředky, které splňují podmínky BOZP a nepoškodí prefabrikát. Pro vykládku a montáž předpjatých dutinových prefabrikátů Spiroll bude užito speciálního zařízení - samosvorných kleští zavěšených na obou koncích vahadla příslušné nosnosti a délky.



Obr. 5-2 Montáž panelů Spiroll pomocí samosvorných kleští [57], [58]

Zálivkové směsi a malta pro maltové lože se budou přepravovat na místo uložení pomocí koleček, popř. v plastových kyblících.

5.3.4 Skladování, obsluhovatelnost

Prefabrikáty budou osazovány přímo z dopravního prostředku, tj. bez uskladnění prvků na staveništi. Prvky budou dováženy výrobcem dle potřeb stavby.

5.4 Převzetí a připravenost pracoviště

Pracoviště bude předáno zástupci subdodavatele, který zajistí montáž skeletu včetně dopravy prefabrikovaných dílců. Při předání musí být dokončena výstavba spodní stavby, vybudovány zpevněné plochy a vnitrostaveništní komunikace pro pojezdy strojů (jeřábu a dopravních prostředků), zřízeny přípojky inženýrských sítí a pracoviště vyklizené a zařízené dle podmínek ve smlouvě. Zemina v prostoru stavby bude zhutněna na požadovanou únosnost, aby zaručila bezpečný pojezd autojeřábu uvnitř budovy.

Dodavatel skeletu zkontroluje pevnost betonu kalichů pilot, jejich polohové umístění a výškovou úroveň. Subdodavatel také přebere pevný výškový bod a směrové body včetně hodnot těchto bodů ve výškopisu a polohopisu. Součástí přebírky je i obytný a skladovací kontejner a skladovací plochy na staveništi.

O předání a převzetí pracoviště bude proveden zápis do stavebního deníku.

5.5 Pracovní podmínky

V případě mimořádných podmínek budou montážní práce přerušeny a důvod ukončení prací zaznamenán ve stavebním deníku.

Za mimořádné podmínky jsou považovány:

- rychlost větru nad 10 m/s (rovněž nutno zajistit odpovídajícím způsobem montážní prostředky)
- snížená viditelnost - mlha, hustý déšť, sněžení
- dohlednost menší než 30 m
- teplota nižší než -10 °C
- pochybnost o stabilitě konstrukce nebo její části

Každý pracovník bude absolvovat školení o BOZP a bude poučen o technologickém postupu prací. Po ukončení práce musí zabezpečit, aby nedošlo

k poranění ostatních pracovníků použitými stroji nebo nářadím. Bezpečnost a ochranu zdraví zajistí převážně uschováním pracovního nářadí na původní místo, vypnutím stroje ze zdroje napájení, nebo mechanickým zabezpečením stroje, za které se považuje jeho uzamknutí. Vedoucí čety po skončení prací zabezpečení pracoviště vizuálně překontroluje, popř. sjedná nápravu.

Pozemek bude ohraničen od sousedních pozemků mobilním oplocením do výšky 2 m, aby nedošlo ke vniknutí nepovolaných osob na staveniště. Oplocení bude vybaveno cedulemi se zákazem vstupu nepovolaným osobám. Hlavní příjezd na staveniště je z ulice Opavská.

Objednatel zajistí zdroj elektrické energie a předá stavbyvedoucímu místo napojení. Elektrická energie stejně jako voda bude přivedena do prostoru staveniště provizorní přípojkou. Napojení staveniště na elektrickou energii, vodu a kanalizaci je řešeno v souladu s požadavky správců jednotlivých sítí. Pro pracovníky bude na staveništi zřízeno sociálně-hygienické zázemí.

5.6 Personální obsazení

Složení pracovní čety:

1x kvalifikovaný vedoucí čety
1x jeřábník
1x řidič nákladního automobilu
2x vazač
2x svářeč
2x montážník
1x pomocný pracovník
1x strojník rypadla

- **vedoucí čety** - organizuje práci a zajišťuje její plynulý postup, zodpovídá za dodržování technologického postupu, jakostních podmínek a bezpečnosti práce
- **jeřábník** - musí vlastnit platný průkaz jeřábníka
 - obsluhuje automobilový jeřáb včetně běžné údržby, manipuluje s břemeny, dbá pokynů vazače

- **řidič nákladního automobilu** - zajišťuje dovoz prefabrikovaných dílců od výrobce na staveniště, odpovídá za zabezpečení prefabrikátů během přepravy
- **vazač** - musí vlastnit platný vazačský průkaz
 - odpovídá za správné uvázání břemene, kontroluje kvalitu závěsu, pohybem rukou dává pokyn jeřábníkovi ke zdvihnutí břemen
- **svářeč** - musí vlastnit platný svářečský průkaz
 - provádí spojování prvků svary dle projektové dokumentace a odpovídá za jejich kvalitu, ocelové části opatřuje ochranným nátěrem
- **montážník** - nanáší maltové lože a elastomerová ložiska (příprava podkladu), osazuje dílce do správné polohy, odpojuje dílce ze závěsů, očišťuje spáry od nečistot, ukládá zálivkovou výztuž, aplikuje zálivku, umísťují montážní a bezpečnostní vybavení
- **pomocný pracovník** - očišťuje stykové plochy prefabrikátů, vyrábí zálivku

5.7 Stroje a pracovní pomůcky

5.7.1 Stroje

- Automobilový jeřáb Liebherr LTM 1160
- Kloubová samohybná plošina Z-45/25 JRT (2 ks)
- Stroje a zařízení přivázející prefabrikované prvky a betonovou směs
- Míchačka AL-KO TOP 1402 HR
- Ruční elektrické míchadlo TIMBERTECH 1200W
- Ponorný vibrátor AVMU
- Svářečský invertor CEV TECNICA 211/S

Technické parametry strojních sestav jsou uvedeny v kapitole 3.

5.7.2 Pracovní pomůcky a nářadí

- Vodováha
- Olovnice
- Nivelační souprava
- Ocelové pásmo
- Teodolit
- Naběračky pro manipulaci se zálivkou

- Žebříky
- Kolečka, kbelík
- Sekáče tesařské
- Zednické nářadí
- Kladiva
- Ocelová páčidla
- Klíny
- Podložky
- Pilka na železo
- Ruční pila na dřevo
- Vázací příslušenství – závěsy pro
 - Montáž sloupů
 - Montáž schodišťových dílců
 - Montáž deskových panelů Spiroll

5.7.3 Osobní ochranné pomůcky pracovníků

- Ochranná přilba
- Pracovní obuv
- Pracovní oděv, včetně reflexní vesty
- Pracovní rukavice
- Ochranné brýle, štítý
- Příslušenství pro práci ve výškách

5.8 Pracovní postup

Postup montáže:

- vyrovnání dna kalichů
- montáž sloupů
- montáž stěn
- montáž průvlaků a nosníků
- montáž stropních dílců
- montáž vazníků
- montáž schodišťových dílců

- montáž základových prahů
- zapravení montážních závěsů

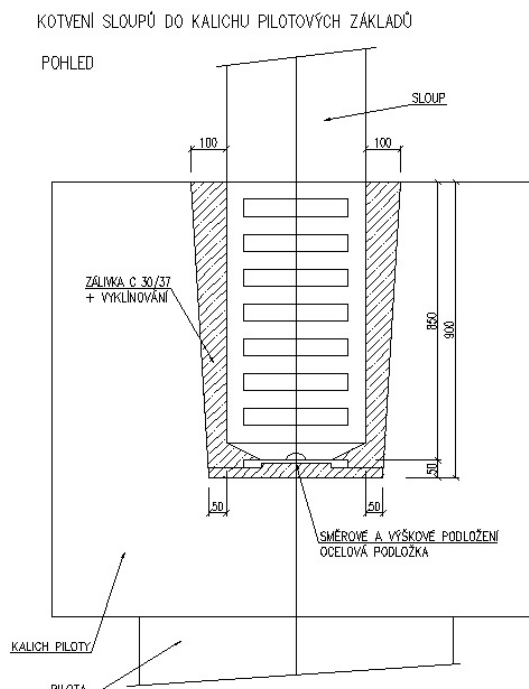
5.8.1 Vyrovnání dna kalichů

Nejprve bude provedeno geodetické zaměření výšky dna kalichů, poté budou kalichy zality betonovou směsí do výškové úrovně dle projektové dokumentace.

5.8.2 Montáž sloupů

Před montáží bude u každého sloupu očištěna patka sloupu, styčné plochy konzol, vidliček a železa určená pro přivaření. Manipulace se sloupem a jeho osazení do kalichu bude umožněno pomocí montážního trnu, který se provleče montážním otvorem ve sloupu a dvojitého závěsu. Montáž automobilovým jeřábem bude provedena přímo z dopravního prostředku, tj. bez uskladnění sloupů na staveništi. Sloup se dopraví nad místo osazení (300 mm), ustálí se za pomoci dvou montážníků a zvolna se spustí do kalichu.

Po osazení se provede urovnání sloupu v obou směrech a do svislé polohy (sloup zůstává stále v závěsu). Takto urovnaný sloup se zajistí klíny z tvrdého dřeva (popř. ocelovými páčidly) ze všech stran. Klíny musí přesahovat úroveň patky min. o 100 mm. Pomocí vodováhy nebo teodolitu se provede přesné urovnání sloupů do svislé polohy. Poté dojde k odpojení sloupu od závěsu. Ke konci pracovní doby se sloupy zalijí betonovou směsí C30/37 – XC1 a zhutní ponorným vibrátorem.



Obr. 5-3 Kotvení sloupu do kalichu [59]

Nejdříve se osadí sloupy rohové, podle nichž se poté vyrovnávají sloupy ostatní.

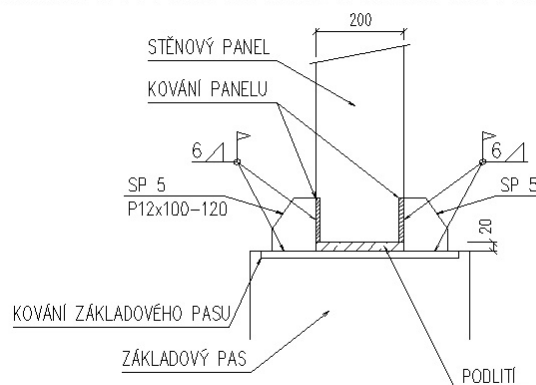
Po dokončení ucelené části se provede kontrola (stavbyvedoucí, dozor) a zápis do stavebního deníku.

5.8.3 Montáž stěn

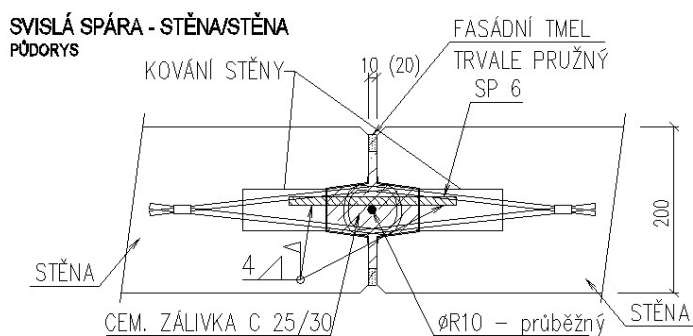
Předpokladem pro montáž stěn vnitřních vestaveb je provedení betonáže monolitických základových pasů, které musí dosáhnout min. 70 % pevnosti betonu.

Stěnové dílce budou na místo montáže dopraveny automobilovým jeřábem přímo z dopravního prostředku, tj. bez uskladnění na staveništi. Stěnové panely se očistí, zaháknou na dvojjávěs, dopraví nad místo osazení, ustálí a za pomoci dvou montážníků se umístí na podlití. Poté se provede urovnání v obou směrech a do svislé polohy. Stěny se ukotví k základovým pasům provařením zabudovaného kování pomocí ocelových spojovacích prvků. Stěnové panely budou navzájem kotveny ve svislé spáře pomocí trnů. Poté bude spoj zmonolitněn a zapraveny svislé a vodorovné spáry.

MONTÁŽNÍ SPOJ STĚNOVÝCH PANELŮ A ZÁKLADOVÝCH PASŮ – ŘEZ



Obr. 5-4 Ukotvení stěnového panelu k základovému pasu [59]



Obr. 5-5 Spoj stěnových dílců [59]

5.8.4 Montáž průvlaků a nosníků

Předpokladem pro montáž průvlaků je přesné vyrovnaní sloupů a dostatečně zatvrdlá betonová zálivka v kalichu pilotového založení. V případě zjištění velikých nesrovnalostí při kontrole výšky zhlaví sloupu se může výjimečně provést nadbetonování sloupu s použitím rozebíratelného bednění. Musí být použit stykový beton stejné třídy jako beton průvlaků. Poté je nutno dodržet technologickou přestávku k dosažení dostatečné pevnosti betonu.

V první fázi montáže je nutné očistit styčné plochy konzol sloupů a průvlaků a na trny vyčnívající ze sloupu osadit příslušné ložisko. K této činnosti se využívá dvou montážních plošin. Při montáži prvků do pěti metrů je možné využít také řádně zajištěné žebříky.

Průvlaky budou na místo montáže dopraveny automobilovým jeřábem přímo z dopravního prostředku, tj. bez uskladnění průvlaků na staveništi. Prefabrikát se upevní na dvojbáň a přenesení na místo uložení. Po ustálení průvlaků nad místem uložení (300 mm) se za pomoci dvou montážníků provede osazení průvlaků na konzoly či zhlaví sloupů na nedilatační elastomerová ložiska. Montážníci směřují průvlak tak, aby byly otvory v průvlaků po spuštění navlečeny na vyčnívající výztuž sloupů. Po osazení všech průvlaků stýkajících se nad jedním sloupem se spoj zavaří a otvory v prefabrikátech se zalijí zálivkou Vuskoret.

Osazení nosníků je totožné s postupem montáže průvlaků.

5.8.5 Montáž stropních dílců

Předpokladem pro montáž stropních dílců je osazení všech sloupů, stěnových panelů a průvlaků vestavku, včetně zatvrdnutí zálivky montážních otvorů průvlaků. Stropní panely budou ukládány na příruby průvlaků do maltového lože (popř. na pryžové pásy) automobilovým jeřábem přímo z dopravního prostředku, tj. bez uskladnění stropních dílců na staveništi.

Montáž budou provádět dva montážníci, kteří budou zajištěni osobními ochrannými pracovními prostředky proti pádu. Počáteční dílec montážní etapy bude usazen z montážní plošiny. Další panely budou ukládány již ze stabilizované smontované pozice. Pracovníci přejdou k místu montáže dalšího dílce, provedou maltové lože, popř. pryžové pásy a navedou panel na osazení (v případě užití maltového lože je nutné úložnou plochu předem navlhčit). Zabezpečení montážníků proti pádu z výšky se při montáži panelů zajistí ukotvením do závěsných ok posledního stropního panelu, přičemž vždy platí, že lanko nesmí být delší než 1,5 m. V případě dutinových dílců Spiroll se lanka kotví na lanko upevněné v podélné ose průvlaků na závěsných okách.

Před odvěšením montovaného dílce je vždy potřeba zkontrolovat pozici v horizontálním a vertikálním směru a ve vztahu k sousednímu dílci. Případnou korekci je možno provést páčidly, zvedáky a klíny.

Přesné pořadí montáže stropních dílců se řídí montážními výkresy. Pořadí musí být před osazováním na stavbě vyznačeno na průvlacích.

Spáry mezi panely se zbaví nečistot, boční strany stropních dílců se dostatečně navlhčí a do spár se vloží záливková výztuž. Poté se spáry vyplní záливkovým betonem.

Zatížení stropních dílců je možné až po nabytí min. 70% pevnosti betonu záливky, aby nedošlo k poruše spár mezi dílci (cca 3 - 4 dny).

5.8.6 Montáž vazníků a vaznic

Vazníky budou montovány zasunutím do vidličky sloupů na elastomerová ložiska, mezilehlé vazníky budou uloženy na podélné průvlaky opět s užitím trnů a ložisek. Otvory v prefabrikátu se poté zalijí záливkou Vuskoret.

Vaznice dvoupodlažní části budou osazeny na horní líc střešních průvlaků nasunutím na trny s užitím elastomerového ložiska a zalitím montážních otvorů.

Způsob zavěšení a manipulace, včetně podrobného popisu montáže je stejný jako u osazování průvlaků – viz bod 5.8.4.

5.8.7 Montáž schodišťových dílců

Předpokladem pro montáž schodišťových dílců je osazení sloupů a stěn v prostoru schodiště a uložení stropních dílců tvořících podpěrný prvek schodiště.

Montáž schodišťových dílců bude provedena automobilovým jeřábem přímo z dopravního prostředku. Prvky budou přemisťovány pomocí čtyřzavěsu.

Schodišťový dílec SR1/0 se osadí do maltového lože tl. 10 mm. Horní část se uloží na vyčnívající trny podpěrné stěny schodiště a dolní rameno se osadí na trny monolitického základu. Trny se zmonolitní cementovou záливkou. Schodišťové rameno SR2/0 se namontuje obdobným způsobem. Horní část se uloží na ozub stropní desky a spodní část se opře o montážní trny dílce SR1/0. Stejný postup je použit u schodišťového ramene SR3/0.

5.8.8 Montáž základových prahů

Předpokladem pro montáž základových prahů je osazení všech sloupů.

Rýha pro uložení základových prahů bude vyhloubena ve výškové úrovni dle projektové dokumentace a vyplněna zhutněnou vrstvou štěrkopísku tloušťky 300 mm.

Prahy budou na místo montáže dopraveny automobilovým jeřábem přímo z dopravního prostředku, tj. bez uskladnění základových nosníků na staveništi. Prefabrikát se upevní na dvojjávěs a očistí v místech styků se sloupy a kalichy pilot. Poté se přenesse k místu osazení a uloží se do maltového lože tloušťky 10 mm vytvořeného na kalichu piloty. Práh se výškově a směrově upraví dle požadavků projektu pomocí plastových nebo ocelových podložek a ukotví se provařením zabudovaných kování ve sloupu a základovém prahu pomocí spojovacích prvků (např. ocelových stykových destiček). Styky prefabrikátů se zapraví pomocí malty tak, aby nebyly viditelné.



Obr. 5-6 Osazení základového prahu [53]

5.8.9 Zapravení montážních závěsů

K zapravení montážních závěsů a vad vzniklých při montáži se použije vrstva cementové malty, na kterou se nanese cementová stěrková malta tak, aby nebylo možné zapravení vizuálně rozeznat.

Pozn. Manipulaci s břemeny není nutné omezovat, neboť se v blízkosti jeřábu nevyskytují oblasti sdružování osob.

Tolerance a maximální odchylky pro montáž ŽB prefabrikovaného skeletu jsou specifikovány v kontrolním a zkušebním plánu.

5.9 Jakost a kontrola kvality

- viz KZP

5.9.1 Vstupní kontrola:

- kontrola projektové dokumentace
- kontrola montážní dokumentace
- kontrola polohy ŽB kalichů pilot
- kontrola výškové úrovně dna kalichů pilot
- kontrola neporušenosti a pevnosti ŽB kalichů pilot
- kontrola zhutnění podkladních vrstev pro pojezdy strojů
- kontrola zdravotní způsobilosti pracovníků
- kontrola proškolení pracovníků o BOZP
- kontrola odborné způsobilosti vybraných pracovníků - platné jeřábnické, vazačské, svářečské průkazy, atd.
- kontrola dodávky dílců (rozměry, materiál, množství, neporušenost, závěsy)

5.9.2 Mezioperační kontrola:

- kontrola dodržování pracovního postupu
- kontrola uložení prefabrikátů dle projektové dokumentace (výškové a polohové osazení, svislost prvků, rovinatost stropních konstrukcí)
- kontrola umístění dle montážní dokumentace
- kontrola pevnosti zálivky sloupů v kalichu
- kontrola styků a spojů jednotlivých prvků (množství a jakosti výztuže, zálivky, apod.)
- kontrola jakosti svarů

5.9.3 Výstupní kontrola:

- kontrola prostorové přesnosti kompletní konstrukce (výškového a polohového osazení, dodržení tolerancí)
- kontrola neporušenosti prvků
- kontrola dodržení projektové dokumentace
- kontrola připravenosti pro navazující činnosti

Výsledky kontrol se zapisují do stavebního deníku. V případě splnění všech požadavků na danou konstrukci dojde k předání.

Při převímce konstrukce je nutno ověřit:

- zda jsou atesty a výrobní dokumentace zabudovaných dílů a materiálů v souladu s kvalitativními požadavky
- zda byly v montážním deníku schváleny zdůvodněné odchylky provádění
- zda osazení dílců a provedení zálivky odpovídá projektové dokumentaci a pokynům výrobce
- zda mezní odchylky v geometrii konstrukce nepřekračují povolené hodnoty
- zda byly pořízeny záznamy o jakosti svarů
- zda je ochrana proti korozi dostatečná

K převímce je nutno doložit:

- osvědčení o jakosti a kompletnosti dílců výrobce
- výkresy konstrukce s vyznačením příslušných odchylek
- montážní deníky obsahující údaje o postupu montáže a svařování a záznamy o jednotlivých pracích
- záznamy o průběžných převímkách
- záznamy o převímkách zakrytých konstrukcí
- doklady o kontrolních a průkazních zkouškách betonu a malt užitých ve spojích
- doklady o svařovacích pracích, pokud byly předepsány v projektové dokumentaci nebo normami
- jmenný seznam odborných pracovníků podílejících se na montáži

5.10 Bezpečnost a ochrana zdraví

Každý pracovník montáže musí doložit potvrzení o zdravotní způsobilosti pro montážní práce a práce ve výškách. Pracovníci musí být k jednotlivým činnostem oprávnění, tzn. dle profese vlastnit platný např. jeřábnický, vazačský nebo svářečský průkaz, účastnit se školení obsluhy pohyblivých pracovních plošin, atd. Všichni pracovníci musí absolvovat školení o BOZP a svou účast musí písemně potvrdit

podpisem. Dále musí být čtyři seznámeny s technologickým postupem a možnými riziky minimálně pro činnosti jejich působení. Pracovníci budou seznámeni s používáním osobních ochranných pracovních pomůcek a s návody k obsluze strojů dle charakteru prováděných prací. Nutné je rovněž zajištění bezpečné manipulace s břemeny včetně používání adekvátního závěsného zařízení. Pod přepravovanými břemeny ani v jejich těsné blízkosti se nesmí nikdo vyskytovat.

Montážní práce musí být přerušeny za mimořádných podmínek, které jsou uvedeny v kapitole 5.5 Pracovní podmínky.

Dále budou dodržovány následující legislativní předpisy:

- **Zákon č. 225/2012 Sb.**, kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.**, o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- **Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.**, o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- **Nařízení 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
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.**, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- **Nařízení vlády č. 405/2004 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
- **Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.**, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
- **Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.**, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

5.11 Ekologie, nakládání s odpady

V průběhu výstavby je nutné minimalizovat vlivy na životní prostředí. Významné je snižování emisí škodlivin ovzduší a prašnosti, zabránění znečišťování vozovek, opatření ke snížení hluku, vyvarování se kontaminace vody a půdy a dodržování předpisů pro nakládání s odpadem.

Na stavbě budou užívány stroje a dopravní prostředky v dobrém technickém stavu, který bude průběžně kontrolován. Pro snížení emisí výfukových plynů se budou motory nečinných strojů vypínat. Redukce znečištění vozovek bude zajištěna budováním zpevněných vozovek na staveništi a očištěním vozidel před výjezdem na veřejné komunikace. Budou dodržovány časové limity výstavby tak, aby nedošlo k překročení nejvyšších přípustných hladin hluku.

Odpady budou tříděny, evidovány a odváženy ze stavby oprávněnou firmou k této činnosti dle:

- **Zákona č. 185/2001 Sb.**, *o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění*
- **Vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb.**, *kteou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), v platném znění*
- **Vyhlášky MŽP č. 383/2001 Sb.**, *o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění*

Umístění mobilních kontejnerů je zřejmé z koordináčního výkresu zařízení staveniště.

Tab. 5-11 Zatřídění odpadů dle Vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., Přílohy 1

Klasifikace	Název	Kategorie	Zpracování
10 13	Odpady z výroby cementu, vápna a sádry a předmětů a výrobků z nich vyráběných		
10 13 11	Odpady z jiných směsných materiálů na bázi cementu neuvedené pod čísly 10 13 09 a 10 13 10	o	Skládka
12 01	Odpady z tváření a z fyzikální a mechanické povrchové úpravy kovů a plastů		
12 01 13	Odpady ze svařování	o	Skládka
15 01	Obaly		
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	o	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly	o	Recyklace
17 01	Beton, cihly, tašky a keramika		
17 01 01	Beton	o	Skládka
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keram. výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	o	Skládka
17 02	Dřevo, sklo a plasty		
17 02 01	Dřevo	o	Spalovna
17 02 03	Plasty	o	Recyklace
17 04	Kovy (včetně jejich slitin)		
17 04 05	Železo a ocel	o	Recyklace
17 04 07	Směsné kovy	o	Skládka
17 05	Zemina (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst), kamení a vytěžená hlušina		
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	o	Recyklace, skládka
20 01	Složky z odděleného sběru		
20 03 01	Směsný komunální odpad	o	Skládka

5.12 Technické normy související s montáží ŽB skeletu

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

ČSN 73 2480 Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí

ČSN 73 0212 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti

ČSN 73 0210 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění

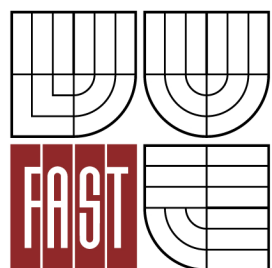
5.13 Použité zdroje

- [45] radomil.motka, *TPM FD 2012 (Prefa Grygov)* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.prefagrygov.cz/wp-content/uploads/2012/09/TPM-FD-2012.pdf>>
- [46] MOTYČKA V. a kol., *Technologie staveb I: Technologie stavebních procesů Část 2 Hrubá vrchní stavba*. Vyd. 1. Brno: Cerm, 2004, 132 s. ISBN 80-214-2873-2.
- [47] SCHNEIDER, J., *Technologický postup montáže*, IP Systém a.s., 10 s.
- [48] *Architektura a stavebnictví: PROVEDENÍ MONTÁŽE SKELETU - Montáž sloupů*. [online]. 24. července 2012 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://uceni-architektura-stavebnictvi.blogspot.cz/2007/12/provedeni-montaze-skeletu-montaz-sloupu.html>>
- [49] *ARCHITEKTURA A STAVEBNICTVÍ: 1. MONTOVANÝ SKELET - Technologický postup montáže* [online]. 7. prosince 2012 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://stavebnictvi-architektura.studentske.cz/2007/12/1-montovan-skelet-technologick-postup.html>>
- [50] *Chytré bydlení - studium architektury: PROVEDENÍ MONTÁŽE SKELETU - Montáž průvlaků* [online]. 21. srpna 2012 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://chytre-bydleni.blogspot.cz/2007/12/provedeni-montaze-skeletu-montaz_9075.html>
- [51] *Chytré bydlení - studium architektury: PROVEDENÍ MONTÁŽE SKELETU - Montáž stropních panelů* [online]. 21. srpna 2012 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://chytre-bydleni.blogspot.cz/2007/12/provedeni-montaze-skeletu-montaz.html>>
- [52] TOPOS PREFA Tovačov a.s. [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://www.topostovacov.cz/downloads/Uzivatelska_prirucka.pdf>
- [53] all: Václav Brabec (Vaclav Brabec); webmaster@hotovo.net, *Prefabrikované haly » Rieder Beton Jihlava* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.rieder.cz/fotogalerie/prefabrikovane-haly/automotive-lighting.php>>

- [54] HRAZDIL, V., *Environmentální požadavky na výstavbu, Studijní opory: Ekologie stavební výroby modul 02 - opatření pro ochranu životního prostředí při realizaci stavby*, Fakulta stavební VUT v Brně, Brno, CZ, 2009
- [55] *Chytré bydlení - studium architektury: PROVEDENÍ MONTÁŽE SKELETU* [online]. 21. srpna 2012 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://chytre-bydleni.blogspot.cz/2007/12/provedeni-montaze-skeletu_816.html>
- [56] mzeman, *09_0526_PREFA_BRNO_KATALOG_POZEMAK_bez_hmatniku.indd* [online]. 25. únor 2010 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<http://www.prefa.cz/system/files/down__pb_pstavby_komplet.pdf>
- [57] TILE CZ s.r.o., *ABC STAVEBNICTVÍ A STROJÍRENSTVÍ - industrynet.cz* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.industry.net.cz/ArticleDetail.asp?nBranchID=0&nArtID=138&nPage=34>>
- [58] KOSINA S.R.O., *Stropní systém | Stropní panely, strop | Stropní systém Spiroll a Partek* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.stroprychle.cz/stropni-system>>
- [59] vlastní



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

6. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN VRTANÝCH PILOT

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. NIKOLA PRUSKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2013

OBSAH

6.	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN VRTANÝCH PILOT	116
6.1	Vstupní kontroly	121
6.1.1	Bod č. 1 – Kontrola projektové dokumentace	121
6.1.2	Bod č. 2 – Přejímka pracoviště	121
6.1.3	Bod č. 3 – Vytyčovací práce	121
6.1.4	Bod č. 4 – Kontrola kvality materiálů	121
6.1.5	Bod č. 5 – Kontrola vrtného nástroje	122
6.1.6	Bod č. 6 – Kontrola pažnic.....	122
6.1.7	Bod č. 7 – Kontrola sypákové roury.....	123
6.2	Mezioperační kontroly	123
6.2.1	Bod č. 8 – Vrtání.....	123
6.2.2	Bod č. 9 – Výztuž	123
6.2.3	Bod č. 10 – Betonáž	123
6.3	Výstupní kontroly	124
6.3.1	Bod č. 11 – Kvalita provedení.....	124
6.4	Použité zdroje	125

	Poř. číslo	Stavební proces	Předmět kontroly/ zkoušky	Popis způsobu kontroly	Poznámka	Četnost	Kritérium kvality (norma)	Výsledek kontroly	Kontrolu provádí	Kontrolu provedl	Kontrolu převzal
Vstupní	1	kontrola projektové dokumentace	- rozsah - náležitosti	vizuálně		jednorázově před začátkem prací	vyhl. č. 499/2006	zápis do SD	HSV, PSV, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	2	přejímka pracoviště	- kontrola pracovní plošiny - výšková úroveň, rovinatost - zhutnění - odvodnění	vizuálně, měřením		jednorázově před začátkem prací	PD, ČSN 73 0212-3, ČSN 72 1006	zápis do SD, protokol o převzetí pracoviště	HSV, PSV, G, S, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	3	vytyčovací práce	- hlavní osy pilot	měřením	stabilizace hlavních os po dobu provádění	na začátku prací	ČSN 73 0420 -1,2	protokol, zápis do SD	HSV, G, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
			- poloha pilot - rozteč	měřením		každá pilota	ČSN 73 0420 -1,2	protokol, zápis do SD	HSV, G, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	4	kontrola kvality materiálů	výztuž - dodávka materiálu - rozměry - materiál - množství	dodací listy, vizuálně, měřením		každá dodávka	ČSN EN 10080, ČSN EN 10210-1, ČSN EN 10025	zápis do SD, dodací listy	HSV, PSV, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
			beton - dodávka materiálu - třída pevnosti - složení směsi	dodací listy		každá dodávka	PD, ČSN EN 206-1	protokol, zápis do SD, dodací listy	HSV, S, zkuš., TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
			beton - dodávka materiálu - konzistence	sednutí kužele		každá dodávka nebo každých 10 m ³	ČSN EN 206-1, ČSN EN 12350-2	protokol, zápis do SD	HSV, S, zkuš., TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	5	kontrola vrtného nástroje	- vhodnost nasazení - funkčnost - technický stav	vizuálně		2 x denně	technické listy		PSV, S	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	6	kontrola pažnic	- stav a rozměry	vizuálně, měřením		před a během nasazení (dle potřeby)	PD, ČSN EN 1536	zápis do SD, certifikát	PSV, S	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	7	kontrola sypákové roury	- rozměry - stav - čistota - vodotěsnost - hladkost vnitřku	vizuálně, měřením		každá roura před nebo během zapuštění	PD	zápis do SD	PSV, S	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:

Mezioperační	8	vrtání	- kontrola postupu - rychlost otáček - vnikání do zeminy	vizuálně, měřením		každá pilota	ČSN EN 1536	zápis do SD	PSV, S, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	
			- vytěžený materiál - stanovení popisu vrstev - stanovení změn základových poměrů	vizuálně, měřením		každá pilota	ČSN EN 1536	zápis do SD	HSV, S, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	
			- instalace pažnic - předbíhání pažnic před počvou vrtu - osazení, svislost	měřením	zvláště důležité v případě pootřeby předbíhání pažení před těžbou	průběžně	ČSN EN 1536	zápis do SD	PSV, S, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	
			- hloubka, poloha, sklon a rozteč pilot (konec vrtání)	měřením		každá pilota	ČSN EN 1536	protokol, zápis do SD	HSV, G, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	
			- kontrola hladiny podzemní vody - kontrola čistoty dna vrtu	vizuálně		každá pilota	ČSN EN 1536	zápis do SD	HSV, S, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	
	9	výztuž	- výroba armokošů - rozměry - vzdálenosti podélných prutů - vzdálenosti příčné výztuže - spojování - tuhost armokoše	vizuálně, měřením		každý armokoš	ČSN EN 13670	protokol, zápis do SD	HSV, PSV, S, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	
			- distanční prvky - materiál - velikost - množství - rozmístění	vizuálně, měřením		každý armokoš	ČSN EN 13670	protokol, zápis do SD, certifikát	PSV, S, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	
			- zabudování výztuže - poloha - hloubka - vzdálenosti	vizuálně, měřením		každý armokoš	ČSN EN 13670	protokol, zápis do SD	HSV, S, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	
	10	betonáž	- vnější teplota	teploměrem		dle potřeby	ČSN EN 206-1	zápis do SD	PSV, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	
			- sypáková roura - stav - hloubka ponoření	vizuálně, měřením		každá pilota		zápis do SD	PSV, S	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	
			- hloubka ponoření pažnic do betonu během vytahování	přezkoušením hladiny betonu a délky ponoření pažnic		průběžně			zápis do SD	PSV, S	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
			- množství betonu	srovnání skutečné spotřeby betonu se spotřebou teoretickou		každá pilota (je-li to možné)			zápis do SD	HSV, PSV, S, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
			- ošetřování mladého betonu	vizuálně		každá pilota	ČSN EN 13670	protokol, zápis do SD	HSV, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:	

Výstupní	11	kvalita provedení	- poloha, sklon, rozteče pilot	měření		každá pilota	ČSN EN 1536	protokol, zápis do SD	HSV, G, TDI	Jméno:	Jméno:	
										Datum:	Datum:	
											Podpis:	Podpis:
			- kontrola hlavy piloty po betonáři a po odbourání	vizuálně, měření		každá pilota	ČSN EN 1536	zápis do SD	HSV, TDI	Jméno:	Jméno:	
			- jakost betonu							Datum:	Datum:	
			- rovinatost							Podpis:	Podpis:	
			- stav výztuže									
			- únosnost pilot	statická zatěžovací zkouška		náhodný výběr pilot (dle potřeby)	ČSN EN 1536	protokol, zápis do SD	HSV, S, TDI	Jméno:	Jméno:	
										Datum:	Datum:	
							Podpis:	Podpis:				

HSV Hlavní stavební výroba - stavbyvedoucí

PSV Pomocná stavební výroba - mistr

zkuš. Zkušebna

TDI Technický dozor investora

G Geodet

T Technolog

S Jiný specialista (geolog, vrtmist, betonář apod.)

PD - projektová dokumentace

SD - stavební deník

vyhl. č. 499/2006

O dokumentaci staveb

ČSN 73 0212-3

Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty

ČSN 72 1006

Kontrola zhutnění zemin a sypanin

ČSN 73 0420 -1,2

Přesnost vytyčování staveb

ČSN EN 1536

Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty

ČSN EN 10080,

Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně

ČSN EN 10210-1

Duté profily tvářené za tepla z nelegovaných a jemnozrnných konstrukčních ocelí - Část 1: Technické dodací podmínky

ČSN EN 10025-1

Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 1: Všeobecné technické dodací podmínky

ČSN EN 206-1

Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 13670

Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 12350-2

Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím

6.1 Vstupní kontroly

6.1.1 Bod č. 1 – Kontrola projektové dokumentace

Proběhne kontrola správnosti, úplnosti a platnosti PD, kontrola schválení autorizovaným projektantem a odsouhlasení investorem. PD musí být vypracována v souladu s vyhláškou 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb.

6.1.2 Bod č. 2 – Přejímka pracoviště

Bude prověřeno zhutnění podkladních vrstev pro pojezdy strojů a výsledky porovnány s požadovanými hodnotami uvedenými v technických listech příslušných strojů. Pro stanovení zhutnění bude použita např. rázová zatěžovací zkouška lehkou dynamickou deskou. Rovněž bude vizuálně zkontrolováno odvodnění pracovní plošiny.

Výšková úroveň pracovní plošiny musí odpovídat projektované úrovni s mezní odchylkou $\pm (40 + d_{\max} \cdot 10^{-1})$ mm. Dodržení rovinnosti pracovní plošiny bude kontrolováno 3 metrovou latí, pod kterou mohou být prohlubně max. 50 mm.

6.1.3 Bod č. 3 – Vytyčovací práce

Kontrola bude zahrnovat ověření správnosti vytyčení polohy všech pilot (včetně vzájemných roztečí) a hlavních os pilot. Dovolená polohová odchylka ve vodorovné rovině je 20 mm.

6.1.4 Bod č. 4 – Kontrola kvality materiálů

U přejímky výztuže bude zkontrolováno označení a dodané množství, u náhodně zvolených prutů budou ověřeny rozměry. Specifikace dodaného materiálu musí odpovídat údajům uvedeným v dodacím listu a být shodná s projektovou dokumentací.

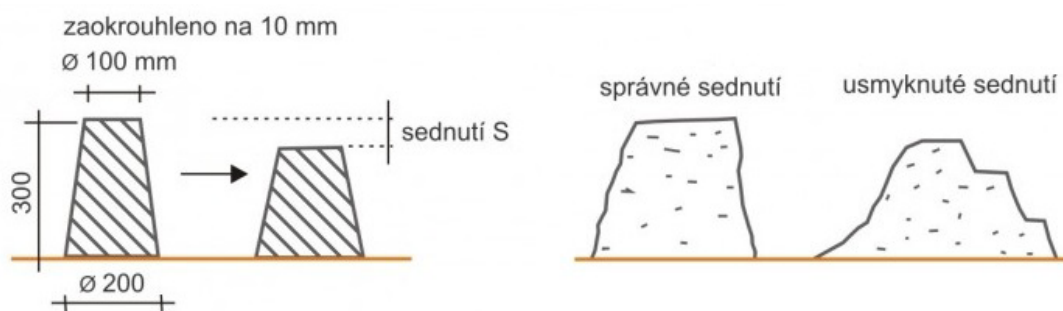
U dodávky betonové směsi bude kontrolována třída pevnosti, složení, konzistence směsi a plynulost dodání.

Pro ověření pevnosti betonu v tlaku po 28 dnech budou odebrány kontrolní vzorky ve formě zkušebních krychlí o hraně 150 mm. Konzistence čerstvého betonu

bude ověřena pro každý autodomíhávač zkouškou sednutím kužele dle ČSN EN 12350 – 2. Změřená hodnota sednutí se zaokrouhlí na 10 mm a porovná se s požadovanou hodnotou 160 – 200 mm (stupeň S4).

Tab. 6-1 Určení stupně sednutí

Stupeň	Sednutí v mm
S1	10 - 40
S2	50 - 90
S3	100 - 150
S4	160 - 200
S5	> 200



Obr. 6-1 Schematické znázornění zkoušky sednutí kužele [60]

Dodávka materiálu musí odpovídat údajům uvedeným v dodacím listu a být shodná s projektovou dokumentací. Všechny dodané materiály budou dokladovány příslušnými atesty, certifikáty a Prohlášením o shodě dle zákona č. 22/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

6.1.5 Bod č. 5 – Kontrola vrtného nástroje

Vhodnost volby použité mechanizace ověříme z technických listů poskytnutých dodavatelem. Všechny stroje musí být plně funkční a v dobrém technickém stavu.

6.1.6 Bod č. 6 – Kontrola pažnic

U dvouplášťových ocelových pažnic bude zkontrolován jejich počet, stav (čistota) a bude ověřeno, zdali odpovídá průměr pažnic projektové dokumentaci.

6.1.7 Bod č. 7 – Kontrola sypákové roury

Před zapuštěním každé sypákové roury bude vizuálně zkontrolována čistota, vodotěsnost a hladkost vnitřku. Také budou přeměřeny vnitřní průměry, vnější rozměry a délky jednotlivých sad sypákových rour.

6.2 Mezioperační kontroly

6.2.1 Bod č. 8 – Vrtání

V průběhu prací bude kontrolován postup vrtání - výkon vrtné soupravy, rychlost postupu zavrtávání a počet otáček. Zároveň bude sledováno množství vytěženého materiálu, u kterého budou popsány jednotlivé vrstvy za účelem zjištění případných změn základových poměrů. Dostatečné předbíhání pažnic před počvou vrtu bude ověřováno měřením. Současně bude kontrolována hladina podzemní vody. V průběhu a na konci vrtání se sleduje hloubka, poloha, sklon a rozteče pilot. Naměřené hodnoty musí být menší než maximální dovolené odchylky uvedené v kapitole 6.3.1 Bod č. 11 – Kvalita provedení. Před umístěním armokoše do vrtu bude zkontrolována čistota dna vrtu a hloubka vrtu, u které je stanovena odchylka na + 0,1 m.

6.2.2 Bod č. 9 – Výztuž

U výroby armokošů budou kontrolovány jejich rozměry, vzdálenosti podélných prutů, příčné výztuže, kvalita spojů a celková tuhost. U každého armokoše bude prověřen počet a umístění distančních prvků - minimální počet jsou 3 distanční kusy asi po 3 m výstředně podél armatury.

Při osazení výztuže piloty musí být nosné pruty rozmístěny v toleranci ± 30 mm, rozdělovací výztuž v toleranci ± 60 mm a výškově musí být armokoš osazen v toleranci + 100 mm a – 50 mm.

6.2.3 Bod č. 10 – Betonáž

V případě potřeby bude měřena teplota vnějšího prostředí. Při teplotě vzduchu mezi + 5 a – 3 °C nesmí poklesnout teplota betonu při předání pod + 5 °C. Při teplotě

vzduchu pod $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ bude teplota čerstvého betonu při dodání min. $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Při teplotě nižší než $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ betonáž probíhat nebude.

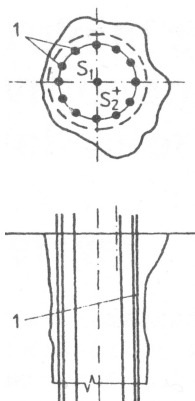
V rámci betonáže bude kontrolován stav a hloubka ponoření sypákové roury do betonu – minimální ponoření je 1,5 m. Rovněž bude sledována hloubka ponoření pažnic do betonu během vytahování a množství skutečné spotřeby betonu, která by měla odpovídat spotřebě teoretické.

Také bude kontrolováno, zda je čerstvý beton (stupeň vlivu XA1) ošetřován tak dlouho, dokud pevnost povrchové vrstvy betonu nedosáhne nejméně 50 % stanovené pevnosti v tlaku.

6.3 Výstupní kontroly

6.3.1 Bod č. 11 – Kvalita provedení

Budou zaměřeny osy svislých pilot v úrovni hlavy piloty, u nichž je dovolena polohová odchylka od projektované polohy $\pm 0,10\text{ m}$ (pro piloty s $D \leq 1,0\text{ m}$). Jelikož nebývají hlavy pilot v úrovni pracovní plošiny ideálně kruhové, bude za osu piloty považován vždy střed výztuže (viz Obr. 6-2). Výšková odchylka v hlavě piloty je $\pm 50\text{ mm}$. Odchylka ve sklonu u svislé piloty musí být $\leq 2\%$ ($\approx 0,02\text{ m / m}$). Povrch vyčnívající výztuže musí být vzhledem k projektované výšce $\pm 150\text{ mm}$.



Obr. 6-2 Určení osy piloty [43]

U každé piloty bude vizuálně zkontrolována kvalita betonu v hlavě piloty po odbourání, rovinatost, stav a krytí výztuže.

Pro ověření únosnosti pilot bude provedena statická zatěžovací zkouška se stupňovitým ztížením dle normy ČSN EN 1536. Pokud nebude dohodnuto jinak, nebude přírůstek deformace při ukončení příslušného zatěžovacího stupně (zvoleno nejméně 6 zatěžovacích stupňů) činit více než 0,1 mm / 20 minut. Deformace hlavy piloty bude měřena ve směru působení síly nejméně na dvou rozdílných místech s přesností alespoň 0,1 mm. [65]

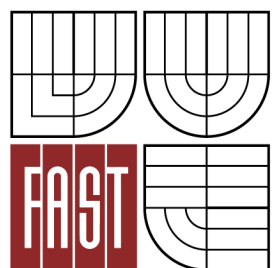
6.4 Použité zdroje

- [43] MASOPUST, J. *Vrtané piloty*. 1. vyd. S.l.: Čeněk a Ježek, 1994, 263 s.;. ISBN 80-238-2755-3.
- [60] WDF - WEB DESIGN FACTORY, S. R. O., *Sednutí kužele | eBeton - Specialista na beton* [online]. 3. ledna 2013 [cit. 2013-01-03]. Dostupné z URL:<<http://www.ebeton.cz/pojmy/sednuti-kuzele>>
- [61] Vyhláška č. 499/2006 Sb. *o dokumentaci staveb*
- [62] ČSN 73 0210-3. *Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty*, ČSNI 1993
- [63] ČSN 72 1006. *Kontrola zhutnění zemin a sypanin*, ČSNI 1999
- [64] ČSN 73 0420 -1,2. *Přesnost vytyčování staveb Základní požadavky, Vytyčovací odchylky*, ČSNI 2002
- [65] ČSN EN 1536. *Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty*, ČSNI 1999
- [66] ČSN EN 10080. *Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně*, ČSNI 2005
- [67] ČSN EN 10210-1. *Duté profily tvářené za tepla z nelegovaných a jemnozrnných konstrukčních ocelí -Část 1: Technické dodací podmínky*, ČSNI 2006
- [68] ČSN EN 10025-1. *Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 1: Všeobecné technické dodací podmínky*, ČSNI 2005

- [69] ČSN EN 206-1. *Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*, ČSNI 2001
- [70] ČSN EN 13670. *Provádění betonových konstrukcí*, ČSNI 2010
- [71] ČSN EN 12350-2. *Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím*, ČSNI 2009



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

7. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN MONTÁŽE SKELETU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. NIKOLA PRUSKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2013

OBSAH

7.	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN MONTÁŽE SKELETU.....	127
7.1	Vstupní kontroly	131
7.1.1	Bod č. 1 – Kontrola projektové dokumentace	131
7.1.2	Bod č. 2 – Přejímka pracoviště.....	131
7.1.3	Bod č. 3 – Kontrola základových konstrukcí	131
7.1.4	Bod č. 4 – Kontrola kvality materiálů	131
7.1.5	Bod č. 5 – Kontrola zdvihacího mechanismu.....	132
7.1.6	Bod č. 6 – Kontrola kvalifikace pracovníků	132
7.2	Mezioperační kontroly	133
7.2.1	Bod č. 7 – Postup montáže	133
7.2.2	Bod č. 8 – Kontrola osazení dílců.....	133
7.2.3	Bod č. 9 – Kontrola provedení styků.....	137
7.3	Výstupní kontroly	137
7.3.1	Bod č. 10 – Kvalita provedení.....	137
7.4	Použité zdroje	137

	Poř. číslo	Stavební proces	Předmět kontroly / zkoušky	Popis způsobu kontroly	Četnost	Kriterium kvality (norma)	Výsledek kontroly	Kontrolu provádí	Kontrolu provedl	Kontrolu převzal
Vstupní	1	kontrola projektové dokumentace	- rozsah - náležitosti	vizuálně	jednorázově před začátkem prací	vyhl. č. 499/2006	zápis do SD	HSV, PSV, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	2	přejímka pracoviště	- kontrola pracovní plošiny - zhutnění (pro pojezd strojů) - odvodnění	vizuálně, měřením	jednorázově před začátkem prací	ČSN 72 1006	zápis do SD, protokol o převzetí pracoviště	HSV, PSV, G, S, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	3	kontrola základových konstrukcí	- kalichy pilot - poloha - výšková úroveň dna - neporušenost a pevnost	vizuálně, měřením	jednorázově před začátkem prací	ČSN 73 2480, ČSN 73 1373, PD	zápis do SD, protokol	HSV, PSV, G, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	4	kontrola kvality materiálů	prefabrikáty - dodávka materiálu - označení - rozměry - materiál - množství - neporušenost - závěsy	dodací listy, vizuálně, měřením	každá dodávka	ČSN 73 2480	zápis do SD, dodací listy	HSV, PSV, TDI	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	5	kontrola zdvihacího mechanismu	- vhodnost nasazení - funkčnost - technický stav	vizuálně	průběžně	technické listy	zápis do SD	PSV, S	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:
	6	kontrola kvalifikace pracovníků	- svářečské průkazy - vazačské průkazy - průkaz jeřábníka	vizuálně	jednorázově před začátkem prací	ČSN EN ISO 3834-2, ČSN ISO 12480-1	zápis do SD	HSV	Jméno: Datum: Podpis:	Jméno: Datum: Podpis:

Mezioperační	7	postup montáže	- dodržování technologických postupů	vizuálně	průběžně	ČSN 73 2480	zápis do SD	HSV, PSV, TDI	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:
	8	kontrola osazení dílců	- poloha uložení - geometrická přesnost - poškození prvků	vizuálně, měřením	každý prvek	PD, ČSN 73 2480, ČSN 73 0210-1	zápis do SD	HSV, PSV, G, TDI	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:
	9	kontrola provedení styků	- očištění svarové plochy - dodržení typu a délky svaru - kvalita svaru - nátěr a ochrana svaru	vizuálně, měřením	každý spoj	ČSN EN ISO 17 660-1	zápis do SD	HSV, S, TDI	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:
			- kvalita zálivky	vizuálně	průběžně	ČSN 73 2480	zápis do SD	HSV, PSV, TDI	Jméno:	Jméno:
Datum:									Datum:	
Výstupní	10	kvalita provedení	- celková geometrie - polohové a výškové osazení - čistota konstrukce - neporušenost prvků - tuhost konstrukce	vizuálně, měřením	jednorázově po ukončení prací	PD, ČSN 73 2480, ČSN 73 0210-1	zápis do SD, protokol o předání	HSV, PSV, G, TDI	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:

HSV Hlavní stavební výroba - stavbyvedoucí
 PSV Pomocná stavební výroba - mistr
 TDI Technický dozor investora
 G Geodet
 T Technolog
 S Jiný specialista (geolog, jeřábník apod.)

PD - projektová dokumentace
 SD - stavební deník

vyhl. č. 499/2006 O dokumentaci staveb
 ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
 ČSN 73 2480 Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí
 ČSN 73 1373 Tvrdoměrné metody zkoušení betonu
 ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
 ČSN EN ISO 17 660-1 Svařování - Svařování betonářské oceli - Část 1: Nosné svarové spoje
 ČSN EN ISO 3834-2 Certifikace systému management kvality v procesech svařování
 ČSN ISO 12480-1 Jeřáby - Bezpečné používání - Část 1: Všeobecně

7.1 Vstupní kontroly

7.1.1 Bod č. 1 – Kontrola projektové dokumentace

Proběhne kontrola správnosti, úplnosti a platnosti PD, kontrola schválení autorizovaným projektantem a odsouhlasení investorem. PD musí být vypracována v souladu s vyhláškou 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb.

7.1.2 Bod č. 2 – Přejímka pracoviště

Bude prověřeno zhutnění podkladních vrstev pro pojezdy strojů a výsledky porovnány s požadovanými hodnotami uvedenými v technických listech příslušných strojů. Pro stanovení zhutnění bude použita např. rázová zatěžovací zkouška lehkou dynamickou deskou. Rovněž bude vizuálně zkontrolováno odvodnění pracovní plošiny.

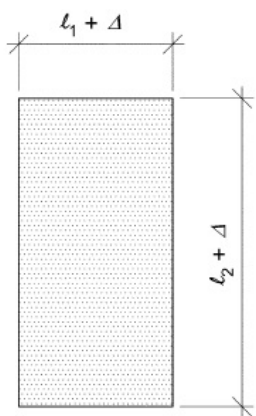
7.1.3 Bod č. 3 – Kontrola základových konstrukcí

Poloha kalichů pilot a výšková úroveň dna kalichů musí odpovídat PD. Mezní odchylky jsou stanoveny normou ČSN 73 0210 Geometrická přesnost ve výstavbě na ± 10 mm ve vodorovné rovině a v předepsané výškové úrovni. Vizually bude zkontrolována neporušenost stykových ploch a výztuže základových prvků navazujících na montáž skeletu. Pevnost betonu kalichů pilot bude ověřena nedestruktivní zkouškou – např. Schmidovým kladívkem. Hodnoty musí dosahovat min. 70% předepsané krychelné pevnosti betonu.

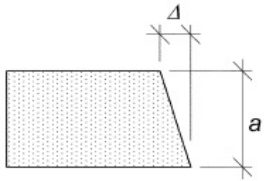
7.1.4 Bod č. 4 – Kontrola kvality materiálů

U přejímky prefabrikátů bude zkontrolováno označení jednotlivých dílců, dodané množství, vzhled stykových ploch, neporušenost prvků a stav závěsných ok (montážních úchytů). U náhodně zvolených dílců bude ověřen tvar a rozměry. Specifikace dodaného materiálu musí odpovídat údajům uvedeným v dodacím listu a být shodná s výrobní a projektovou dokumentací. Prefabrikáty budou dokladovány příslušnými atesty a Prohlášením o shodě dle zákona č. 22/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Tab. 7-1 Dovolené odchylky příčných průřezů (1) [70]

Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ Třída 1
rozměry průřezu 	l_i = rozměr průřezu platí pro nosníky, desky a sloupy pro $l_i < 150$ mm $l_i = 400$ mm $l_i \geq 2\,500$ mm s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty	± 10 mm ± 15 mm ± 30 mm

Tab. 7-2 Dovolené odchylky příčných průřezů (2) [70]

Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ Třída 1
pravouhlost příčného řezu 	a = rozměr příčného řezu	větší z $0,04 a$ nebo 10 mm, ale ne více než 20 mm odchylka plus nebo minus

7.1.5 Bod č. 5 – Kontrola zdvihacího mechanismu

Zdvihací mechanismus musí mít dostatečnou únosnost a horizontální a vertikální dosah pro přepravu určeného materiálu (především prefabrikátů). Vhodnost volby jeřábu ověříme z technických listů poskytnutých dodavatelem. Zdvihací mechanismus musí být plně funkční a v dobrém technickém stavu.

7.1.6 Bod č. 6 – Kontrola kvalifikace pracovníků

Předmětem kontroly bude platnost průkazů kvalifikovaných pracovníků - jeřábníka, vazače a svářeče, popř. dalších.

7.2 Mezioperační kontroly

7.2.1 Bod č. 7 – Postup montáže

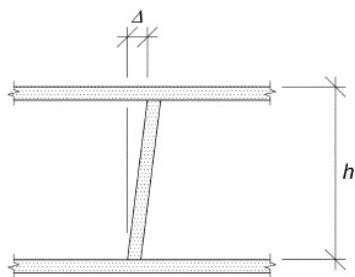
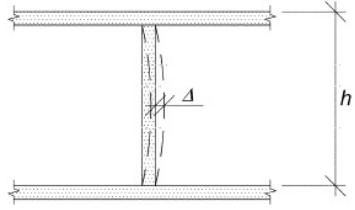
Montáž se bude řídit pokyny stanovenými v technologickém předpisu. Před přemístěním prvku na místo uložení bude zkontrolováno rozmístění vázacích prostředků, jejich nosnost a kvalita. Prvky budou ukládány dle montážní dokumentace. Při montáži sloupů je nutné zkontrolovat kvalitu zaklínování a před následným uložení nosníků a průvlaků ověřit pevnost betonové zálivky kalichů, která musí dosahovat min. 70% předepsané krychelné pevnosti betonu.

7.2.2 Bod č. 8 – Kontrola osazení dílců

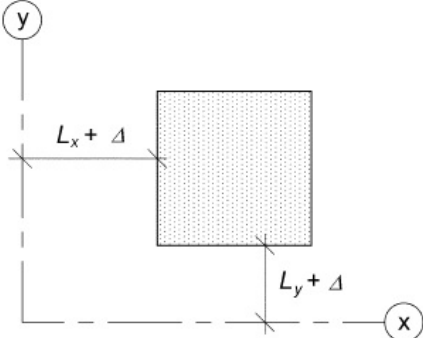
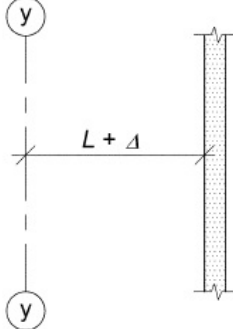
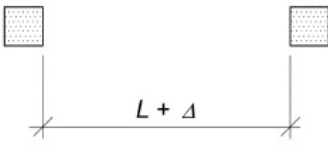
Bude provedena kontrola umístění prvků dle montážní dokumentace a jejich nepoškozenost po osazení.

U uložených dílců bude přeměřeno umístění (výškové osazení, svislost / rovinatost) pomocí teodolitu, pásma, olovnice, popř. nivelačního přístroje. Dovolené odchylky osazení jsou uvedeny v následujících tabulkách, které čerpají z ČSN P ENV 13 670-1 Provádění betonových konstrukcí. Také je možno užít tolerance uvedené v normě ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě, podmínky provádění, část 1: přesnost osazení.

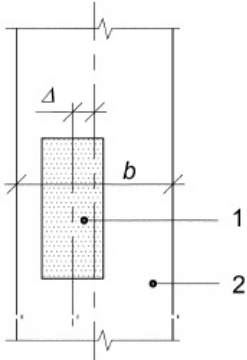
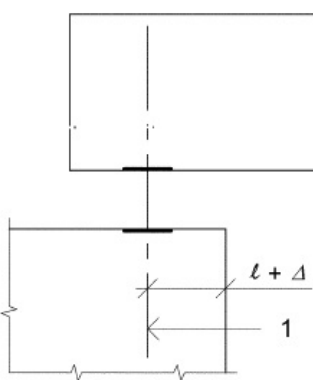
Tab. 7-3 Dovolené svislé odchylky pro sloupy [70]

	vychýlení sloupu v některé rovině v jednopodlažní nebo vícepodlažní budově	větší z $h/300$ nebo 15 mm
	zakřivení sloupu mezi sousedními podlažními	větší z $h/300$ nebo 15 mm

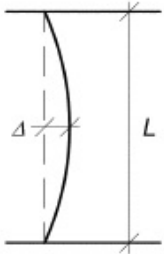
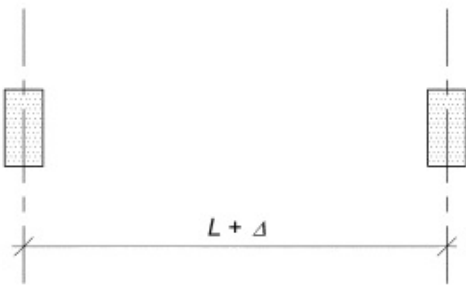
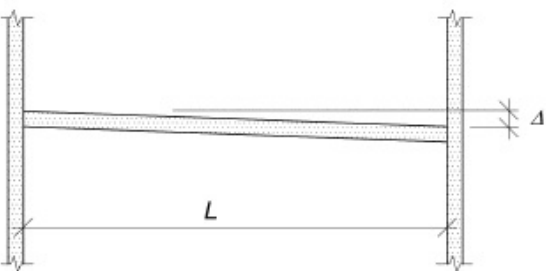
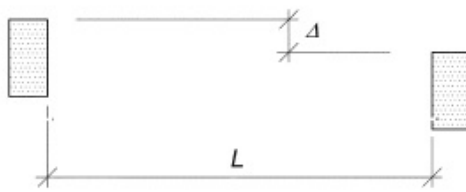
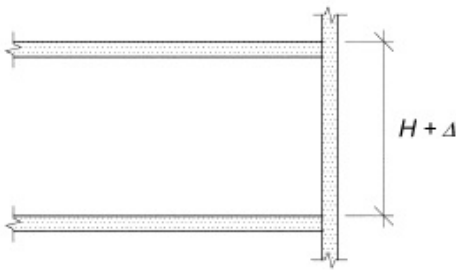
Tab. 7-4 Dovolené odchylky pro sloupy a stěny – vodorovné řezy [70]

Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ Třída 1
<p>sekundární přímka</p>  <p>sekundární přímka</p>	<p>poloha sloupu v půdorysu, vztažená k sekundárním přímkám</p>	<p>±25 mm</p>
<p>sekundární přímka</p> 	<p>poloha stěny v půdorysu, vztažená k sekundární přímce</p>	<p>±25 mm</p>
	<p>volný prostor mezi sousedními sloupy nebo stěnami</p>	<p>větší z ±25 mm nebo ±L /600</p>

Tab. 7-5 Dovolené odchylky pro nosníky a desky (1) [70]

Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ Třída 1
 <p>1 nosník 2 sloup</p>	<p>poloha styku nosníku se sloupem měřená ve vztahu ke sloupu</p> <p>b = rozměr sloupu ve stejném směru jako Δ</p>	<p>větší z $\pm b / 30$ nebo ± 20 mm</p>
 <p>1 skutečná osa ložiskové podpory</p>	<p>poloha osy ložiskové podpory</p> <p>ℓ = navržená vzdálenost od okraje</p>	<p>větší z $\pm \ell / 20$ nebo ± 15 mm</p>

Tab. 7-6 Dovolené odchylky pro nosníky a desky (2) [70]

Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka Δ Třída 1
	<p>vodorovná přímost nosníků</p>	<p>větší z $\pm L / 600$ nebo ± 20 mm</p>
	<p>vzdálenost mezi sousedními nosníky, měřená v odpovídajících bodech</p>	<p>větší z $\pm L / 500$ nebo ± 15 mm ale ne více než 40 mm</p>
	<p>vychýlení nosníku nebo desky</p>	<p>$\pm(10 + L / 500)$ mm</p>
	<p>úroveň sousedních nosníků, měřená v odpovídajících bodech</p>	<p>$\pm(10 + L / 500)$ mm</p>
	<p>úrovně sousedních stropů u podpěr</p>	<p>± 15 mm</p>

7.2.3 Bod č. 9 – Kontrola provedení styků

Bude provedeno očištění všech styků a svarových ploch a před betonáží bude zkontrolováno dodržení typu, délky svaru a jeho kvality. Svary budou podrobeny nedestruktivní zkoušce dle ČSN EN 970. Kontrola provedených spojů ověří rovněž úplnost antikoročních nátěrů a provedení zálivky (zaplnění dutin). Pevnost zálivkové směsi bude zjištěna Schmidtovým kladívkem, její složení musí odpovídat PD.

7.3 Výstupní kontroly

7.3.1 Bod č. 10 – Kvalita provedení

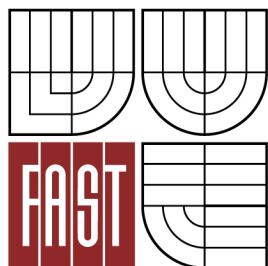
Výsledná kontrola ověří umístění prefabrikovaných prvků dle PD, neporušenost zabudovaných prvků a čistotu provedení. Odchytky polohového a výškového osazení musí splňovat hodnoty uvedené v 7.2.2.

7.4 Použité zdroje

- [61] Vyhláška č. 499/2006 Sb. *o dokumentaci staveb*
- [63] ČSN 72 1006. *Kontrola zhutnění zemin a sypanin*, ČSNI 1999
- [70] ČSN P ENV 13 670-1. *Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení*, ČSNI 2003.
- [72] ČSN 73 2480. *Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí*, ČSNI 1994
- [73] ČSN 73 1373. *Tvrdoměrné metody zkoušení betonu*, ČSNI 2011
- [74] ČSN 73 0210-1. *Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění - Část 1: Přesnost osazení*, ČSNI 1993
- [75] ČSN EN ISO 17 660-1:2007. *Svařování - Svařování betonářské oceli - Část 1: Nosné svarové spoje*, ČSNI 2007
- [76] ČSN EN ISO 3834-2:2006. *Certifikace systému management kvality v procesech svařování*, ČSNI 2006
- [77] ČSN ISO 12480-1 *Jeřáby - Bezpečné používání - Část 1: Všeobecně*, ČSNI 1999



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

8. POSOUZENÍ TEPELNĚ TECHICKÝCH VLASTNOSTÍ BUDOVY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. NIKOLA PRUSKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2013

OBSAH

8.	POSOUZENÍ TEPELNĚ TECHICKÝCH VLASTNOSTÍ BUDOVY	138
8.1	Konstrukce dle projektu.....	140
8.2	Návrh optimálního řešení	153
8.3	Energetický štítek obálky budovy	166
8.4	Vyhodnocení výsledků	170

8.1 Konstrukce dle projektu

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **Konstrukce podlahy - místnost 6.04**

Zpracovatel : Bc. Nikola Prusková

Zakázka : DP

Datum : 1/12/2012

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Email epoxidový	0.0002	0.2100	1400.0	1400.0	60720.0	0.0000
2	Potěr cementový	0.0600	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
3	Drátkobeton	0.2000	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
4	Hydroizolace S	0.0020	0.1500	960.0	1260.0	20000.0	0.0000
5	BASF Styrodur	0.0400	0.0340	2060.0	33.0	120.0	0.0000
6	Hydroizolace S	0.0025	0.2100	1470.0	1200.0	49250.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.9 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.34 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.643 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.66 / 0.69 / 0.74 / 0.84 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 9.7E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 15.41 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.847

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1395.02 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 8.83 C

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **Konstrukce podlahy - prodejna**

Zpracovatel : Bc. Nikola Prusková

Zakázka : DP

Datum : 1/12/2012

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramická	0.0090	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Beton polosuchý	0.0510	1.3600	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
3	Drátkobeton	0.2000	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
4	Hydroizolace S	0.0020	0.1500	960.0	1260.0	20000.0	0.0000
5	BASF Styrodur	0.0400	0.0340	2060.0	33.0	120.0	0.0000
6	Hydroizolace S	0.0025	0.2100	1470.0	1200.0	49250.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.9 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH*i* : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.34 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.646 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.67 / 0.70 / 0.75 / 0.85 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.3E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 15.39 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.846

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1655.86 Ws/m2K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 9.51 C

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **Konstrukce střechy - SDK podhled**

Zpracovatel : Bc. Nikola Prusková

Zakázka : DP

Datum : 1/12/2012

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádkartonový	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Uzavřená vzduc	0.6000	1.7650	1010.0	1.2	0.0	0.0000
3	Trapézové plechy	0.0010	50.0000	870.0	7850.0	1720.0	0.0000
4	PE folie	0.0004	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
5	Rockwool Dachr	0.1800	0.0450	840.0	100.0	3.0	0.0000
6	Hydroizolace S	0.0020	0.1500	960.0	1260.0	20000.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.9 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.9	32.5	802.9	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.9	34.8	859.7	-0.7	80.7	465.0
3	31	20.9	38.9	961.0	3.2	79.4	610.0
4	30	20.9	45.1	1114.1	8.0	77.3	828.8
5	31	20.9	54.3	1341.4	13.2	74.2	1125.4
6	30	20.9	60.5	1494.6	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.9	63.6	1571.1	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.9	62.7	1548.9	17.2	70.7	1386.7
9	30	20.9	54.8	1353.8	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.9	46.5	1148.7	8.9	76.8	875.3
11	30	20.9	39.4	973.3	3.7	79.2	630.3
12	31	20.9	35.2	869.6	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 4.03 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.240 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.3E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 56.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 4.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.82 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.942

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}				
1	7.0	0.402	3.8	0.264	19.6	0.942	35.3
2	8.0	0.404	4.8	0.255	19.7	0.942	37.6
3	9.7	0.366	6.4	0.181	19.9	0.942	41.4
4	11.9	0.302	8.6	0.044	20.2	0.942	47.2
5	14.7	0.201	11.3	-----	20.5	0.942	55.8
6	16.4	0.050	13.0	-----	20.6	0.942	61.5
7	17.2	-----	13.7	-----	20.7	0.942	64.4
8	17.0	-----	13.5	-----	20.7	0.942	63.5
9	14.9	0.188	11.5	-----	20.5	0.942	56.3
10	12.4	0.289	9.0	0.010	20.2	0.942	48.5
11	9.9	0.359	6.6	0.168	19.9	0.942	41.9
12	8.2	0.404	5.0	0.252	19.7	0.942	38.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.0	18.6	16.0	16.0	16.0	-14.6	-14.7
p [Pa]:	1359	1357	1357	1336	633	627	138
p,sat [Pa]:	2195	2136	1813	1813	1812	171	169

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
	levá	pravá	
1	0.7939	0.7939	3.796E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.025 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 0.058 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
12	0.7939	0.7939	2.55E-0010	0.0007
1	0.7939	0.7939	4.25E-0010	0.0018
2	0.7939	0.7939	2.91E-0010	0.0025
3	0.7939	0.7939	-2.40E-0010	0.0019
4	---	---	-1.16E-0009	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.0025 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **Konstrukce střechy - prodejna**

Zpracovatel : Bc. Nikola Prusková

Zakázka : DP

Datum : 1/12/2012

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Trapézové plechy	0.0010	50.0000	870.0	7850.0	1720.0	0.0000
2	PE folie	0.0004	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
3	Rockwool Dachr	0.1800	0.0450	840.0	100.0	3.0	0.0000
4	Hydroizolace S	0.0020	0.1500	960.0	1260.0	20000.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.9 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.9	32.5	802.9	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.9	34.8	859.7	-0.7	80.7	465.0
3	31	20.9	38.9	961.0	3.2	79.4	610.0
4	30	20.9	45.1	1114.1	8.0	77.3	828.8
5	31	20.9	54.3	1341.4	13.2	74.2	1125.4
6	30	20.9	60.5	1494.6	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.9	63.6	1571.1	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.9	62.7	1548.9	17.2	70.7	1386.7
9	30	20.9	54.8	1353.8	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.9	46.5	1148.7	8.9	76.8	875.3
11	30	20.9	39.4	973.3	3.7	79.2	630.3
12	31	20.9	35.2	869.6	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 3.70 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.261 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.3E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 46.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 3.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.65 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.937

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m				
1	7.0	0.402	3.8	0.264	19.4	0.937	35.6
2	8.0	0.404	4.8	0.255	19.5	0.937	37.8
3	9.7	0.366	6.4	0.181	19.8	0.937	41.7
4	11.9	0.302	8.6	0.044	20.1	0.937	47.4
5	14.7	0.201	11.3	-----	20.4	0.937	55.9
6	16.4	0.050	13.0	-----	20.6	0.937	61.6
7	17.2	-----	13.7	-----	20.7	0.937	64.4
8	17.0	-----	13.5	-----	20.7	0.937	63.6
9	14.9	0.188	11.5	-----	20.4	0.937	56.4
10	12.4	0.289	9.0	0.010	20.1	0.937	48.7
11	9.9	0.359	6.6	0.168	19.8	0.937	42.1
12	8.2	0.404	5.0	0.252	19.6	0.937	38.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	18.8	18.8	18.8	-14.6	-14.7
p [Pa]:	1359	1338	634	627	138
p,sat [Pa]:	2171	2171	2170	172	170

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
	levá	pravá	
1	0.1814	0.1814	3.800E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.025 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 0.058 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
12	0.1814	0.1814	2.47E-0010	0.0007
1	0.1814	0.1814	4.19E-0010	0.0018
2	0.1814	0.1814	2.84E-0010	0.0025
3	0.1814	0.1814	-2.47E-0010	0.0018
4	---	---	-1.17E-0009	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.0025 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **Konstrukce střechy - minerální podhled**

Zpracovatel : Bc. Nikola Prusková

Zakázka : DP

Datum : 1/12/2012

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Povrch. vrstva	0.0015	0.7000	920.0	1700.0	121.0	0.0000
2	Isover Orsil N	0.0130	0.0430	1150.0	100.0	1.1	0.0000
3	Uzavřená vzduc	0.6000	1.7650	1010.0	1.2	0.0	0.0000
4	Trapézové plechy	0.0010	50.0000	870.0	7850.0	1720.0	0.0000
5	PE folie	0.0004	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
6	Rockwool Dachr	0.1800	0.0450	840.0	100.0	3.0	0.0000
7	Hydroizolace S	0.0020	0.1500	960.0	1260.0	20000.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.9 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.9	32.5	802.9	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.9	34.8	859.7	-0.7	80.7	465.0
3	31	20.9	38.9	961.0	3.2	79.4	610.0
4	30	20.9	45.1	1114.1	8.0	77.3	828.8
5	31	20.9	54.3	1341.4	13.2	74.2	1125.4
6	30	20.9	60.5	1494.6	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.9	63.6	1571.1	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.9	62.7	1548.9	17.2	70.7	1386.7
9	30	20.9	54.8	1353.8	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.9	46.5	1148.7	8.9	76.8	875.3
11	30	20.9	39.4	973.3	3.7	79.2	630.3
12	31	20.9	35.2	869.6	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 4.24 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.228 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.3E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 64.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 4.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.92 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.945

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m				
1	7.0	0.402	3.8	0.264	19.6	0.945	35.2
2	8.0	0.404	4.8	0.255	19.7	0.945	37.5
3	9.7	0.366	6.4	0.181	19.9	0.945	41.3
4	11.9	0.302	8.6	0.044	20.2	0.945	47.1
5	14.7	0.201	11.3	-----	20.5	0.945	55.7
6	16.4	0.050	13.0	-----	20.6	0.945	61.5
7	17.2	-----	13.7	-----	20.7	0.945	64.3
8	17.0	-----	13.5	-----	20.7	0.945	63.5
9	14.9	0.188	11.5	-----	20.5	0.945	56.2
10	12.4	0.289	9.0	0.010	20.2	0.945	48.4
11	9.9	0.359	6.6	0.168	20.0	0.945	41.8
12	8.2	0.404	5.0	0.252	19.7	0.945	37.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	19.1	19.1	16.9	14.4	14.4	14.4	-14.6	-14.7
p [Pa]:	1359	1356	1356	1356	1335	633	626	138
p,sat [Pa]:	2208	2206	1922	1641	1641	1640	171	169

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
	levá	pravá	
1	0.7959	0.7959	3.794E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.025 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 0.058 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
12	0.7959	0.7959	2.59E-0010	0.0007
1	0.7959	0.7959	4.29E-0010	0.0018
2	0.7959	0.7959	2.94E-0010	0.0026
3	0.7959	0.7959	-2.36E-0010	0.0019
4	---	---	-1.16E-0009	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.0026 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **Konstrukce opláštění**

Zpracovatel : Bc. Nikola Prusková

Zakázka : DP

Datum : 1/12/2012

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Železobeton	0.1400	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
2	Rockwool Tecto	0.1000	0.0390	840.0	100.0	1.5	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.9 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.9	32.5	802.9	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.9	34.8	859.7	-0.7	80.7	465.0
3	31	20.9	38.9	961.0	3.2	79.4	610.0
4	30	20.9	45.1	1114.1	8.0	77.3	828.8
5	31	20.9	54.3	1341.4	13.2	74.2	1125.4
6	30	20.9	60.5	1494.6	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.9	63.6	1571.1	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.9	62.7	1548.9	17.2	70.7	1386.7
9	30	20.9	54.8	1353.8	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.9	46.5	1148.7	8.9	76.8	875.3
11	30	20.9	39.4	973.3	3.7	79.2	630.3
12	31	20.9	35.2	869.6	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 2.51 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.373 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.39 / 0.42 / 0.47 / 0.57 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.8E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 86.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 7.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.69 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.911

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	7.0	0.402	3.8	0.264	18.8	0.911	37.0
2	8.0	0.404	4.8	0.255	19.0	0.911	39.2
3	9.7	0.366	6.4	0.181	19.3	0.911	42.9
4	11.9	0.302	8.6	0.044	19.7	0.911	48.4
5	14.7	0.201	11.3	-----	20.2	0.911	56.7
6	16.4	0.050	13.0	-----	20.5	0.911	62.1
7	17.2	-----	13.7	-----	20.6	0.911	64.8
8	17.0	-----	13.5	-----	20.6	0.911	64.0
9	14.9	0.188	11.5	-----	20.2	0.911	57.1
10	12.4	0.289	9.0	0.010	19.8	0.911	49.7
11	9.9	0.359	6.6	0.168	19.4	0.911	43.3
12	8.2	0.404	5.0	0.252	19.0	0.911	39.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	e
tepl.[C]:	17.9	16.7	-14.5
p [Pa]:	1359	193	138
p,sat [Pa]:	2045	1896	172

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 7.242E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými teplotními mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

8.2 Návrh optimálního řešení

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **Konstrukce podlahy - místnost 6.04**

Zpracovatel : Bc. Nikola Prusková

Zakázka : DP

Datum : 1/12/2012

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Email epoxidový	0.0002	0.2100	1400.0	1400.0	60720.0	0.0000
2	Potěr cementový	0.0600	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
3	Drátkobeton	0.2000	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
4	Hydroizolace S	0.0020	0.1500	960.0	1260.0	20000.0	0.0000
5	BASF Styrodur	0.1500	0.0340	2060.0	33.0	120.0	0.0000
6	Hydroizolace S	0.0025	0.2100	1470.0	1200.0	49250.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.9 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.20 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.227 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0012 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.90 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.944

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1395.02 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 7.42 C

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **Konstrukce podlahy - prodejna**

Zpracovatel : Bc. Nikola Prusková

Zakázka : DP

Datum : 1/12/2012

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dlažba keramická	0.0090	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Beton polosuchý	0.0510	1.3600	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
3	Drátkobeton	0.2000	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
4	Hydroizolace S	0.0020	0.1500	960.0	1260.0	20000.0	0.0000
5	BASF Styrodur	0.1500	0.0340	2060.0	33.0	120.0	0.0000
6	Hydroizolace S	0.0025	0.2100	1470.0	1200.0	49250.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepeľný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepeľný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.9 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepeľný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepeľný odpor konstrukce R : 4.20 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.227 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0012 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.90 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.944

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepeľná jímavost podlahové konstrukce B : 1655.86 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 7.98 C

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **Konstrukce střechy - SDK pohled**

Zpracovatel : Bc. Nikola Prusková

Zakázka : DP

Datum : 1/12/2012

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Sádkartonový	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Uzavřená vzduc	0.6000	1.7650	1010.0	1.2	0.0	0.0000
3	Trapézové plechy	0.0010	50.0000	870.0	7850.0	1720.0	0.0000
4	PE folie	0.0004	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
5	Rockwool Dachr	0.3000	0.0450	840.0	100.0	3.0	0.0000
6	Hydroizolace S	0.0020	0.1500	960.0	1260.0	20000.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.9 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.9	32.5	802.9	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.9	34.8	859.7	-0.7	80.7	465.0
3	31	20.9	38.9	961.0	3.2	79.4	610.0
4	30	20.9	45.1	1114.1	8.0	77.3	828.8
5	31	20.9	54.3	1341.4	13.2	74.2	1125.4
6	30	20.9	60.5	1494.6	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.9	63.6	1571.1	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.9	62.7	1548.9	17.2	70.7	1386.7
9	30	20.9	54.8	1353.8	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.9	46.5	1148.7	8.9	76.8	875.3
11	30	20.9	39.4	973.3	3.7	79.2	630.3
12	31	20.9	35.2	869.6	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 6.17 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.159 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.3E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 147.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 8.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.51 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.961

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}				
1	7.0	0.402	3.8	0.264	20.0	0.961	34.4
2	8.0	0.404	4.8	0.255	20.1	0.961	36.6
3	9.7	0.366	6.4	0.181	20.2	0.961	40.6
4	11.9	0.302	8.6	0.044	20.4	0.961	46.5
5	14.7	0.201	11.3	-----	20.6	0.961	55.3
6	16.4	0.050	13.0	-----	20.7	0.961	61.2
7	17.2	-----	13.7	-----	20.8	0.961	64.1
8	17.0	-----	13.5	-----	20.8	0.961	63.3
9	14.9	0.188	11.5	-----	20.6	0.961	55.8
10	12.4	0.289	9.0	0.010	20.4	0.961	47.8
11	9.9	0.359	6.6	0.168	20.2	0.961	41.1
12	8.2	0.404	5.0	0.252	20.1	0.961	37.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.7	19.4	17.7	17.7	17.7	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1359	1357	1357	1336	636	625	138
p _{sat} [Pa]:	2291	2252	2030	2030	2030	169	168

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
	levá	pravá	
1	0.9139	0.9139	3.792E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.025 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 0.057 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
12	0.9139	0.9139	2.86E-0010	0.0008
1	0.9139	0.9139	4.54E-0010	0.0020
2	0.9139	0.9139	3.21E-0010	0.0028
3	0.9139	0.9139	-2.11E-0010	0.0022
4	---	---	-1.13E-0009	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.0028 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **Konstrukce střechy - prodejna**

Zpracovatel : Bc. Nikola Prusková

Zakázka : DP

Datum : 1/12/2012

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Trapézové plechy	0.0010	50.0000	870.0	7850.0	1720.0	0.0000
2	PE folie	0.0004	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
3	Rockwool Dachr	0.3000	0.0450	840.0	100.0	3.0	0.0000
4	Hydroizolace S	0.0020	0.1500	960.0	1260.0	20000.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.9 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.9	32.5	802.9	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.9	34.8	859.7	-0.7	80.7	465.0
3	31	20.9	38.9	961.0	3.2	79.4	610.0
4	30	20.9	45.1	1114.1	8.0	77.3	828.8
5	31	20.9	54.3	1341.4	13.2	74.2	1125.4
6	30	20.9	60.5	1494.6	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.9	63.6	1571.1	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.9	62.7	1548.9	17.2	70.7	1386.7
9	30	20.9	54.8	1353.8	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.9	46.5	1148.7	8.9	76.8	875.3
11	30	20.9	39.4	973.3	3.7	79.2	630.3
12	31	20.9	35.2	869.6	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 5.86 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.167 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.3E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 119.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 6.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.44 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.959

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	7.0	0.402	3.8	0.264	20.0	0.959	34.4
2	8.0	0.404	4.8	0.255	20.0	0.959	36.7
3	9.7	0.366	6.4	0.181	20.2	0.959	40.7
4	11.9	0.302	8.6	0.044	20.4	0.959	46.6
5	14.7	0.201	11.3	-----	20.6	0.959	55.4
6	16.4	0.050	13.0	-----	20.7	0.959	61.2
7	17.2	-----	13.7	-----	20.8	0.959	64.1
8	17.0	-----	13.5	-----	20.7	0.959	63.3
9	14.9	0.188	11.5	-----	20.6	0.959	55.8
10	12.4	0.289	9.0	0.010	20.4	0.959	47.9
11	9.9	0.359	6.6	0.168	20.2	0.959	41.1
12	8.2	0.404	5.0	0.252	20.0	0.959	37.1

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.6	19.6	19.6	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1359	1338	636	626	138
p _{sat} [Pa]:	2281	2281	2281	169	168

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.3014	0.3014	3.799E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.025 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 0.057 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
12	0.3014	0.3014	2.84E-0010	0.0008
1	0.3014	0.3014	4.53E-0010	0.0020
2	0.3014	0.3014	3.20E-0010	0.0027
3	0.3014	0.3014	-2.12E-0010	0.0022
4	---	---	-1.13E-0009	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.0027 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **Konstrukce střechy - minerální podhled**

Zpracovatel : Bc. Nikola Prusková

Zakázka : DP

Datum : 1/12/2012

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Povrch. vrstva	0.0015	0.7000	920.0	1700.0	121.0	0.0000
2	Isover Orsil N	0.0130	0.0430	1150.0	100.0	1.1	0.0000
3	Uzavřená vzduc	0.6000	1.7650	1010.0	1.2	0.0	0.0000
4	Trapézové plechy	0.0010	50.0000	870.0	7850.0	1720.0	0.0000
5	PE folie	0.0004	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
6	Rockwool Dachr	0.3000	0.0450	840.0	100.0	3.0	0.0000
7	Hydroizolace S	0.0020	0.1500	960.0	1260.0	20000.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.9 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.9	32.5	802.9	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.9	34.8	859.7	-0.7	80.7	465.0
3	31	20.9	38.9	961.0	3.2	79.4	610.0
4	30	20.9	45.1	1114.1	8.0	77.3	828.8
5	31	20.9	54.3	1341.4	13.2	74.2	1125.4
6	30	20.9	60.5	1494.6	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.9	63.6	1571.1	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.9	62.7	1548.9	17.2	70.7	1386.7
9	30	20.9	54.8	1353.8	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.9	46.5	1148.7	8.9	76.8	875.3
11	30	20.9	39.4	973.3	3.7	79.2	630.3
12	31	20.9	35.2	869.6	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 6.36 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.154 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.3E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 168.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 8.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.55 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.962

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	7.0	0.402	3.8	0.264	20.0	0.962	34.3
2	8.0	0.404	4.8	0.255	20.1	0.962	36.6
3	9.7	0.366	6.4	0.181	20.2	0.962	40.5
4	11.9	0.302	8.6	0.044	20.4	0.962	46.5
5	14.7	0.201	11.3	-----	20.6	0.962	55.3
6	16.4	0.050	13.0	-----	20.7	0.962	61.2
7	17.2	-----	13.7	-----	20.8	0.962	64.1
8	17.0	-----	13.5	-----	20.8	0.962	63.2
9	14.9	0.188	11.5	-----	20.6	0.962	55.7
10	12.4	0.289	9.0	0.010	20.4	0.962	47.8
11	9.9	0.359	6.6	0.168	20.3	0.962	41.0
12	8.2	0.404	5.0	0.252	20.1	0.962	37.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	19.7	19.7	18.3	16.7	16.7	16.7	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1359	1356	1356	1356	1335	635	624	138
p _{sat} [Pa]:	2297	2296	2100	1898	1898	1898	169	168

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
	levá	pravá	
1	0.9159	0.9159	3.788E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.025 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 0.057 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
12	0.9159	0.9159	2.86E-0010	0.0008
1	0.9159	0.9159	4.54E-0010	0.0020
2	0.9159	0.9159	3.22E-0010	0.0028
3	0.9159	0.9159	-2.09E-0010	0.0022
4	---	---	-1.13E-0009	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.0028 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **Konstrukce opláštění**

Zpracovatel : Bc. Nikola Prusková

Zakázka : DP

Datum : 1/12/2012

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Železobeton	0.1400	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
2	Rockwool Tecto	0.1500	0.0390	840.0	100.0	1.5	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.9 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.9	32.5	802.9	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.9	34.8	859.7	-0.7	80.7	465.0
3	31	20.9	38.9	961.0	3.2	79.4	610.0
4	30	20.9	45.1	1114.1	8.0	77.3	828.8
5	31	20.9	54.3	1341.4	13.2	74.2	1125.4
6	30	20.9	60.5	1494.6	16.2	71.7	1319.7
7	31	20.9	63.6	1571.1	17.6	70.3	1414.1
8	31	20.9	62.7	1548.9	17.2	70.7	1386.7
9	30	20.9	54.8	1353.8	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.9	46.5	1148.7	8.9	76.8	875.3
11	30	20.9	39.4	973.3	3.7	79.2	630.3
12	31	20.9	35.2	869.6	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 3.63 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.263 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.8E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 136.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 8.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.61 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.936

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} [C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	7.0	0.402	3.8	0.264	19.4	0.936	35.6
2	8.0	0.404	4.8	0.255	19.5	0.936	37.9
3	9.7	0.366	6.4	0.181	19.8	0.936	41.7
4	11.9	0.302	8.6	0.044	20.1	0.936	47.4
5	14.7	0.201	11.3	-----	20.4	0.936	56.0
6	16.4	0.050	13.0	-----	20.6	0.936	61.6
7	17.2	-----	13.7	-----	20.7	0.936	64.4
8	17.0	-----	13.5	-----	20.7	0.936	63.6
9	14.9	0.188	11.5	-----	20.4	0.936	56.4
10	12.4	0.289	9.0	0.010	20.1	0.936	48.7
11	9.9	0.359	6.6	0.168	19.8	0.936	42.2
12	8.2	0.404	5.0	0.252	19.5	0.936	38.3

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	e
tepl.[C]:	18.8	18.0	-14.7
p [Pa]:	1359	218	138
p,sat [Pa]:	2166	2056	170

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 7.085E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

8.3 Energetický štítek obálky budovy

Pomocný výpočet

Konstrukce	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² .K)]	Redukční činitel b [--]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² .K)]	Redukční činitel b [--]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T
Celkem započitatelná plocha výplň otvorů ¹⁾	25 62,1	1,5 1,7	1 1	37,5 105,57	25 62,1	1,3 1,4	1 1	32,5 86,94
Celkem obvodové stěny po odečtení výplně otvorů	1826,8	0,3	1	548,04	1826,8	0,263	1	480,45
Zbývající část plochy výplně otvorů započtená jako obvodová stěna ¹⁾	0			0	0			0
Střecha - bez podhledu	4 006,5	0,24	1	961,56	4 006,5	0,167	1	669,09
Střecha - s SDK podhledem	614,0	0,24	1	147,36	614,0	0,159	1	97,63
Podlaha na terénu	4 620,5	0,45	0,457	950,21	4 620,5	0,227	0,457	479,33
Celkem	11 154,9			2 750,24	11 154,9			1 845,94
Tepelné vazby ²⁾	11 154,9*0,02			223,10	11 154,9*0,05			557,75
Celková měrná ztráta prostupem tepla				2 973,34				2 403,69
Průměrný součinitel prostupu tepla podle 5.3.4 a tab. 5	2 973,34/11 154,9+0,02=0,287 A/V=11 154,9/28 300,3=0,394 75% z požadované hodnoty 0,287*0,75=0,215			požadov. 0,287 doporuč. 0,215	2 403,69/11 154,9			0,215
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C				0,215/0,287=0,75	Třída B - Úsporná			
¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplň otvorů viz. 5.3.3								
²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle 5.3.4 stanoven konstantní přírůzkou 0,02. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.								

Tepelné vazby

- 0 bez vlivu vazeb – nutné prokázat výpočtem
- 0,02 zajištěna souvislost tepelné izolace ve všech napojeních (projektový předpoklad)
- 0,05 s mírným vlivem vazeb – běžné použití
- 0,10 úroveň provedení nízká (dříve standardní)

$$U_{em,N20} = \frac{\sum(U_{Nj} \cdot A_j \cdot b_j)}{\sum A_j} + 0,02 \quad (8.1)$$

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Samoobslužné obchodní centrum
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	.....
Katastrální území a katastrální číslo	Stará Plesná, č. kat 721689
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	.....
Vlastník nebo společenství vlastníků, /
popř. stavebník	
Adresa	
Telefon / e-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	28 300,3 m ³
Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	11 154,9 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,394
Převažující vnitřní teplota v otopném období t_{im}	20 °C
Vnější návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i (m ²)	Součinitel prostupu tepla U_i (W . m ⁻² .K ⁻¹)	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N (W . m ⁻² .K ⁻¹)	Teplota °C	Činitel teplotní redukce b_i (-)	Měrná ztráta prostupem tepla $HT_i = A_i.U_i.b_i$ (W.K-1)
Okna	25	1,3	1,5	-15	1	32,5
Dveře	62,1	1,4	1,7	-15	1	86,94
Stěny obvodové	1 826,8	0,263	0,3	-15	1	480,45
Strop bez podhledu	4 006,5	0,167	0,24	-15	1	669,09
Strop s SDK podhledem	614	0,159	0,24	-15	1	97,63
Podlaha na zemině	4620,5	0,227	0,45	4	0,457	479,33
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	ΣA_i 11 154,9	ΔU_{tbm} 0,05			1	557,75
Celkem						Σ 2 403,69

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle SN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálkou

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W.K ⁻¹	2 403,69
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	W.m ⁻² .K ⁻¹	0,215
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W.m ⁻² .K ⁻¹	0,215
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W.m ⁻² .K ⁻¹	0,287

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² .K)]	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi úsporná	0,5
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	Úsporná	0,75
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	1,0
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	Nevyhovující	1,5
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	Nehospodárná	2,0
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	2,5
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	

Klasifikace : Třída B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku: 1.12.2012

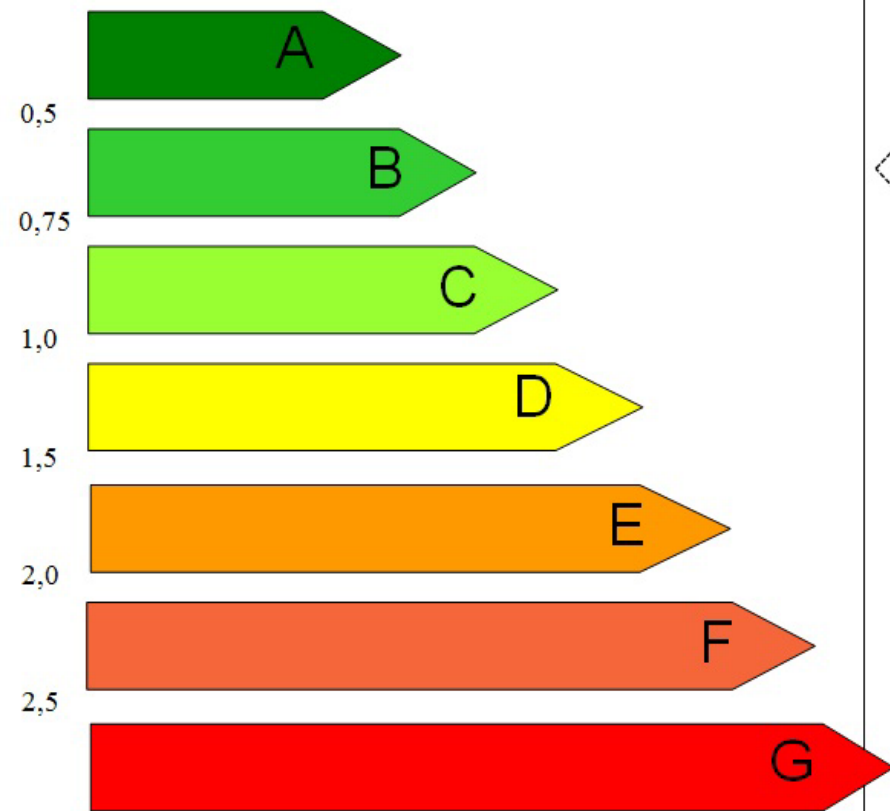
Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Zpracovala: Bc. Nikola Prusková

Podpis:.....

Tento protokol a energetický štítek odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy, místní označení Adresa budovy		Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha: 4 620,5 m ²		stávající	doporučení
<p>CI Velmi úsporná</p>  <p style="text-align: center;">Mimořádně ne hospodárná</p>		0,75	
KLASIFIKACE Třída B - úsporná			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em,N}$ ve W/(m ² .K) $U_{em} = H_T/A$		0,215	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m ² .K)		0,287	
Klasifikační ukazatel CI a jím odpovídající hodnoty U_{em}			
CI	0,5	0,75	1,0
U_{em}	0,144	0,215	0,287
			1,5
			2,0
			2,5
Platnost štítku do 1.12.2022	Datum 1.12.2012		
Vypracovala	Bc. Nikola Prusková		

8.4 Vyhodnocení výsledků

Výpočet tepelně technických vlastností obálky budovy byl proveden v programu Teplo 2010. Do softwaru byly zadány pouze vrstvy, které mají vliv na součinitel prostupu tepla (trapézový plech a silně větraná vzduchová vrstva v opláštění byly dle ČSN ISO 6946 zanedbány). Jelikož se v projektu nepočítalo s působením tlakové vody, nebyla v původní skladbě obsažena hydroizolace pod vrstvou tepelné izolace XPS. Pro výpočet prostupu tepla se však standardně započítávají pouze vrstvy podlahy přilehlé k zemině nad hydroizolace (jen vrstvy účinně chráněné před vlhkostí), proto byla do skladby přidána hydroizolace pod XPS.

Projektem stanovená skladba konstrukcí požadavkům normy ČSN 73 0540-2 platné od října 2011 nevyhověla, a proto byla optimalizována zvětšením tloušťky tepelné izolace. Skladba byla navržena tak, aby se přiblížila doporučené hodnotě součinitelů prostupu tepla.

Energetický štítek obálky budovy byl vyhotoven pro nově navržené skladby konstrukcí. Pro zjednodušení byly různé druhy podhledů nahrazeny ve výpočtu podhledem z SDK, výpočtová teplota interiéru zvolena dle největší místnosti prodejny na 20°C, a také byly zanedbány skladby podlah a stěn chladíren a mrazíren. Budova byla klasifikována do třídy B – úsporná.

ZÁVĚR

Výstupem diplomové práce je stavebně technologický projekt samoobslužného obchodního centra ve Staré Plesné. Projekt byl vypracován tak, aby podle něj bylo možno stavbu reálně uskutečnit.

Zařízení staveniště bylo navrženo na základě potřeb stavby. Poloměry vnitrostaveništních vozovek jsou přizpůsobeny navržené mechanizaci, šířky komunikací pro pěší jsou zvoleny pro obousměrný pohyb osob, plochy skládek jsou dostatečně rozsáhlé pro daný skladovaný materiál. Počet hygienických zařízení byl stanoven tak, aby odpovídal počtu pracovníků.

V oblasti mechanizace byly stroje voleny tak, aby svými parametry odpovídaly požadavkům stavby a zároveň byly dostupné v místě provádění stavby. Většina strojů proto bude vypůjčena od firmy Hanyš a Phoenix-Zeppelin, spol. s.r.o., které mají své pobočky v Ostravě.

U zdvihacího prostředku byl prvotním přístupem návrh 2 jeřábů s rozdílnou nosností. V průběhu času se však ukázala volba jednoho jeřábu optimálnější. Výběr konkrétního typu byl ovlivněn především hmotností vazníků (13,8 – 17,6 t), nosníku N3/0 (20,3 t) a vzdáleností vyložení. Prefabrikáty budou osazovány přímo z dopravního prostředku, tj. bez uskladnění na staveništi, což urychlí realizaci výstavby. Jednotlivé pozice jeřábu a tahačů s návěsy jsou zřejmé z montážního schéma skeletu.

Z důvodu nižší pracnosti a rychlosti provádění je jako nosná konstrukce obchodního centra užitý prefabrikovaný železobetonový skelet. Železobetonový skelet prováděný in-situ by byl levnější, avšak pro investora časově nepřijatelný.

V rámci práce byly vypracovány také dva technologické předpisy - pro provádění vrtaných pilot a pro montáž skeletu. Na technologické předpisy navazují KZP, které slouží k průběžné kontrole prací, k zajištění požadované kvality a v neposlední řadě ke snížení finančních prostředků vynaložených na opravu.

Posouzeny byly také tepelně technické vlastnosti hlavního stavebního objektu SO 101. Projektem stanovená skladba konstrukcí požadavkům normy ČSN 73 0540-2 nevyhověla, a proto byla skladba optimalizována. Pro nově navržené skladby

konstrukcí byl vyhotoven energetický štítek obálky budovy a budova byla klasifikována do třídy B – úsporná.

Finanční zhodnocení stavby bylo provedeno v programu Build Power. Náklady na celou stavbu byly vypočítány na základě THU, náklady na hlavní stavební objekt SO 101 byly stanoveny rovněž položkovým rozpočtem. Cena hlavního stavebního objektu zjištěná dle THU je ale několikanásobně vyšší. Položkový rozpočet je však podrobnější a přesnější, a proto se blíží reálným nákladům na stavbu více.

Na základě časového plánu (vypracovaného v programu Build Power a Contec) byla stanovena délka výstavby na necelých 13 měsících.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 2-1 Betonová nosná patka [3].....	24
Obr. 2-2 Zajišťovací spona [4]	24
Obr. 2-3 Mycí linka (semimobilní provedení) [5]	25
Obr. 2-4 Mycí linka – odlučovač ropných látek [6].....	25
Obr. 2-5 Mycí linka (semimobilní provedení) - schéma [7].....	26
Obr. 2-6 Skladový kontejner [9].....	28
Obr. 2-7 Kontejner – petlice [9]	28
Obr. 2-8 Kontejner - visací zámek [9].....	28
Obr. 2-9 Obytný kontejner [10]	29
Obr. 2-10 Sanitární kontejner – toalety pro muže [10].....	30
Obr. 2-11 Sanitární kontejner – toalety pro ženy a muže [10].....	30
Obr. 2-12 Sanitární kontejner – sprchy [10].....	31
Obr. 2-13 Mobilní toaleta TOI TOI [11]	31
Obr. 3-1 Dozer Caterpillar D3T [12].....	40
Obr. 3-2 Rypadlo Caterpillar D3T [14]	41
Obr. 3-3 Rypadlo-nakladač Caterpillar 422E [15]	43
Obr. 3-4 Rypadlo-nakladač Caterpillar 422E2 – rozměry [15]	43
Obr. 3-5 Grejdr Caterpillar 120K [16]	45
Obr. 3-6 Válec Caterpillar CS56 [17]	46
Obr. 3-7 Nakladač UNC 060 [19]	47
Obr. 3-8 Nakladač UNC 060 – rozměry [18]	47
Obr. 3-9 Nákladní automobil Tatra T815-231S25/340 s vlekem [21].....	48
Obr. 3-10 Nákladní automobil Tatra 815 – rozměry [20].....	48
Obr. 3-11 Tahač návěsů MAN TGA [23].....	48
Obr. 3-12 Podvalník Goldhofer STZ-VH 6 [25].....	49
Obr. 3-13 Princip nájezdové rampy podvalníku [26].....	49
Obr. 3-14 Návěs Goldhofer SPZ-DL 4 [27].....	49
Obr. 3-15 Vrtná souprava Bauer BG 18 [30]	50
Obr. 3-16 Autodomíhávač Tatra 815 P [31].....	51
Obr. 3-17 Autodomíhávač Stetter AM 7 [32].....	51
Obr. 3-18 Autočerpadlo S 36 SX [33]	52
Obr. 3-19 Jeřáb Liebherr LTM 1160 [34].....	53
Obr. 3-20 Jeřáb Liebherr LTM 1160 - rozměry [34].....	53

Obr. 3-21 Kloubová plošina Z-45/25 JRT [36]	61
Obr. 3-22 Vibrační pěch Wacker Neuson BS 60-2 [37]	62
Obr. 3-23 Svářecí invertor CEV TECHNICA 211/S [38].....	63
Obr. 3-24 Vibrační lišta Enar Huracan H [39]	63
Obr. 3-25 Ponorný vibrátor AVMU [40].....	64
Obr. 3-26 Stavební míchačka AL-KO TOP 1402 HR [41]	64
Obr. 4-1 Vrtné nástroje [42]	77
Obr. 4-2 Schéma spojovatelné pažnice [42].....	78
Obr. 4-3 Betonáž vrtané piloty pod hladinou podzemní vody [42]	79
Obr. 5-1 Doprava panelů Spiroll [52]	97
Obr. 5-2 Montáž panelů Spiroll pomocí samosvorných kleští [57], [58]	98
Obr. 5-3 Kotvení sloupu do kalichu [59]	104
Obr. 5-4 Ukotvení stěnového panelu k základovému pasu [59].....	105
Obr. 5-5 Spoj stěnových dílců [59]	105
Obr. 5-6 Osazení základového prahu [53].....	108
Obr. 6-1 Schematické znázornění zkoušky sednutí kužele [60]	122
Obr. 6-2 Určení osy piloty [43].....	124

SEZNAM TABULEK

Tab. 1-1 Členění stavby na stavební objekty [1]	5
Tab. 2-1 Členění stavby na stavební objekty [1]	17
Tab. 2-2 Potřeba vody pro provozní účely	19
Tab. 2-3 Potřeba vody pro sociálně-hygienické účely	20
Tab. 2-4 Dimenze potrubí	20
Tab. 2-5 Příkon elektromotorů	21
Tab. 2-6 Příkon vnitřního osvětlení	21
Tab. 2-7 Příkon venkovního osvětlení	21
Tab. 3-1 Pásový dozer Caterpillar D3T - rozměry [12]	40
Tab. 3-2 Pásové rýpadlo Caterpillar 319D - rozměry [13]	41
Tab. 3-3 Pásové rýpadlo Caterpillar 319D - dosahy [13]	42
Tab. 3-4 Rýpadlo-nakladač Caterpillar 422E2 – rozměry [15]	44
Tab. 3-5 Grejdr Caterpillar 120K [16]	45
Tab. 3-6 Vibrační válec Caterpillar CS56 - rozměry [17]	46
Tab. 3-7 Ověření kritických břemen – pozice A	54
Tab. 3-8 Ověření kritických břemen – pozice B	54
Tab. 3-9 Ověření kritických břemen – pozice C	54
Tab. 3-10 Ověření kritických břemen – pozice D	54
Tab. 3-11 Ověření kritických břemen – pozice E	54
Tab. 3-12 Ověření kritických břemen – pozice F	55
Tab. 3-13 Ověření kritických břemen – pozice G	55
Tab. 3-14 Ověření kritických břemen – pozice H	55
Tab. 3-15 Ověření kritických břemen – pozice I	55
Tab. 3-16 Kloubová samohybná plošina Z – 45 / 25 JRT - rozměry [35]	62
Tab. 4-1 Zatřídění odpadů dle Vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., Přílohy 1	85
Tab. 5-1 Výpis prefabrikátů – průvlaky	93
Tab. 5-2 Výpis prefabrikátů - vaznice	94
Tab. 5-3 Výpis prefabrikátů - nosníky	94
Tab. 5-4 Výpis prefabrikátů - vazníky	94
Tab. 5-5 Výpis prefabrikátů - sloupy	95
Tab. 5-6 Výpis prefabrikátů – stropní panely Spiroll	95
Tab. 5-7 Výpis prefabrikátů – plné desky	96
Tab. 5-8 Výpis prefabrikátů – základové nosníky	96

Tab. 5-9 Výpis prefabrikátů – plné stěny	96
Tab. 5-10 Výpis prefabrikátů - schodiště	97
Tab. 5-11 Zatřídění odpadů dle Vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., Přílohy 1.....	113
Tab. 6-1 Určení stupně sednutí	122
Tab. 7-1 Dovolené odchylky příčných průřezů (1) [70]	132
Tab. 7-2 Dovolené odchylky příčných průřezů (2) [70]	132
Tab. 7-3 Dovolené svislé odchylky pro sloupy [70].....	133
Tab. 7-4 Dovolené odchylky pro sloupy a stěny – vodorovné řezy [70].....	134
Tab. 7-5 Dovolené odchylky pro nosníky a desky (1) [70]	135
Tab. 7-6 Dovolené odchylky pro nosníky a desky (2) [70]	136

SEZNAM GRAFŮ

Graf 3-1 Autočerpadlo S 47 SX – pracovní rozsah [33].....	52
Graf 3-2 Ověření kritických břemen – pozice A, B.....	56
Graf 3-3 Ověření kritických břemen – pozice C, D	57
Graf 3-4 Ověření kritických břemen – pozice E, F, G	58
Graf 3-5 Ověření kritických břemen – pozice H.....	59
Graf 3-6 Ověření kritických břemen – pozice I	60
Graf 3-7 Kloubová samohybná plošina Z – 45 / 25 JRT - pracovní rozsah [35].....	61

SEZNAM VZORCŮ

$Q_a = \frac{S_v \cdot k_n}{t \cdot 3600}$	(2.1 )	.....	19
$Q_b = \frac{P_p \cdot N_s k_n}{t \cdot 3600}$	(2.2 )	.....	20
$Q_n = Q_a + Q_b$	(2.3 )	.....	20
$S = 1,1 \cdot \sqrt{(0,5 \cdot P_1 + 0,8 \cdot P_2 + 1,0 \cdot P_3)^2 + (0,7 \cdot P_1)^2}$	(2.4 )	.....	21
$F_0 = \frac{Z}{q}$	(2.5 )	.....	33
$F = \frac{F_0}{\beta}$	(2.6 )	.....	33
$U_{em,N20} = \frac{\sum(U_{Nj} \cdot A_j \cdot b_j)}{\sum A_j} + 0,02$	(8.1 )	.....	166

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

SO		stavební objekt
ZS		zařízení staveniště
KZP		kontrolní a zkušební plán
tl.		tloušťka
ŽB		železobeton
SHZ		stabilní hasicí zařízení
BOZP		bezpečnost a ochrana zdraví při práci
NP		nadzemní podlaží
NN		nízké napětí
SDK		sádrokarton
PUR		polyuretan
XPS		extrudovaný polystyren
PD		projektová dokumentace
SD		stavební deník
HSV		hlavní stavební výroba
PSV		pomocná stavební výroba
zkuš.		zkušebna
TDI		technický dozor investora
G		geodet
T		technolog
S		jiný specialista
k_n		koeficient nerovnoměrnosti odběru
P_p		počet pracovníků
Q_a, Q_b, Q_n	[l/s]	potřeba vody
S_v	[l/den]	spotřeba vody za den
t	[hod]	čas
N_s	[l/osobu a den]	norma spotřeby vody
S	[kW]	elektrický příkon
P_1, P_2, P_3	[kW]	instalovaný výkon

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – Koordinační situace

Příloha č. 2 – Širší dopravní vztahy – dopravní značení

Příloha č. 3 – Koordinační výkres zařízení staveniště

Příloha č. 4 – Montážní schéma skeletu

Příloha č. 5 – Ověření průjezdu tahače s návěsem

Příloha č. 6 – Rozmístění čerpadel při betonáži

Příloha č. 7 – Vybrané konstrukční detaily

Příloha č. 8 – Časový a finanční plán celé stavby

Příloha č. 9 – Podrobný časový plán objektu SO 101

Příloha č. 10 – Bilance pracovníků, harmonogram nasazení strojů

Příloha č. 11 – Propočet stavby dle THU

Příloha č. 12 – Položkový rozpočet objektu SO 101