

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ**

**Katedra technologie staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Dokumentace bezpečnostního řešení  
ovlivňující provoz vně zařízení  
staveniště**

**Petr Velek**

**2016**

**Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Pavel Svoboda, CSc.**





Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

**V Praze dne 22. května 2016**

**Petr Velek**

.....



## **Poděkování**

V první řadě bych rád poděkoval svému vedoucímu práce, panu doc. Ing. Pavlu Svobodovi, CSc. za jeho čas strávený konzultacemi mé bakalářské práce, a za jeho velmi cenné podněty, připomínky a poskytnuté podklady ke stavbě „Český institut informatiky robotiky a kybernetiky“. Dále bych rád poděkoval své rodině za podporu při zpracování této práce.



## **Anotace**

V této bakalářské práci se autor zaměřil na BOZP při práci na staveništi. Nejprve si kladl za cíl vysvětlit pád z výšky a do hloubky dle předem platných NV č. 362/2005 Sb. a NV č. 591/2006 Sb. Práce byla dále zaměřena na stavbu „Český institut informatiky robotiky a kybernetiky“ (dále CIIRC). Zde se autor zaměřil na činnosti, které ovlivnily venkovní situaci okolo staveniště v rámci BOZP, a mohly by ohrozit nezúčastněné osoby. Jmenovitě se práce zaměřila především na bourací práce, milánské stěny a jeřábnické činnosti. V těchto kapitolách se práce ubrala ke konkrétnějším činnostem na CIIRCU jako bourání atik, či především použití drapáku. Na ten bylo v rámci bezpečnosti zapomenuto. Závěrem těchto kapitol bylo navrhnout ideální řešení a v rámci práce s drapákem odhadnout vhodnější variantu zabezpečení.

## **Klíčová slova**

CIIRC, drapák, bourací práce, milánské stěny, jeřáby



## **Anotation**

In this bachelor's thesis the author focused on Health and Safety at Work at the construction site. First of all there was the goal to interpret the fall from height deep down according to the earlier valid NV no. 362/2005 Sb. and NV no. 591/2006 Sb. The thesis was then focused on the site of the „Czech Institute of Informatics, Robotics and Cybernetics „(CIIRC). Here the author focused on operations, which influenced the site surroundings in the meaning of Health and Safety at Work and could jeopardize the uninterested persons. Namely the thesis was focused especially on demolition, diaphragm walls and crane operations. In these chapters the thesis turned to more specific operations at CIIRC as demolition of attics or mainly the use of diaphragm wall rigs. The rig was regarding to Construction Site Safety omitted. In conclusion of these chapters, the content was the proposal of ideal solution and regarding the rig works the estimation of more appropriate solution of security

## **Keywords**

CIIRC, diaphragm wall rigs especially on demolition, diaphragm walls, crane



## Obsah

ÚVOD.....	7
CÍL PRÁCE .....	8
ČÁST A – DEFINOVÁNÍ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU Z HLEDISKA PÁDŮ A NEBEZPEČNÝCH PROSTORŮ.....	9
1 NEBEZPEČNÝ PROSTOR Z HLEDISKA PÁDŮ A NEBEZPEČNÝCH PROSTORŮ – NV Č. 362/2005 SB. ....	9
1.1 DEFINOVÁNÍ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU Z HLEDISKA PÁDŮ A NEBEZPEČNÝCH PROSTORŮ DLE NV Č. 362/2005 SB. 9	
1.1.1 Zajištění proti pádu technickou konstrukcí .....	11
1.1.2 Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky.....	11
1.1.3 Používání žebříků.....	13
1.1.4 Zajištění proti pádu předmětů a materiálu .....	14
1.1.5 Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí.....	14
1.1.6 Práce na střeše .....	15
1.1.7 Dočasné stavební konstrukce.....	15
1.1.8 Shazování předmětů a materiálu .....	17
1.1.9 Přerušování práce ve výškách .....	17
1.1.10 Krátkodobé práce ve výškách.....	17
1.1.11 Školení zaměstnanců .....	17
2 NEBEZPEČNÝ PROSTOR Z HLEDISKA PÁDŮ A NEBEZPEČNÝCH PROSTORŮ – NV Č. 591/2006 SB. ....	18
ČÁST B – ZAMĚŘENÍ NA STAVBU CIIRC.....	20
3 VYTIPOVÁNÍ STAVEBNÍCH ČINNOSTÍ PŘI REALIZACI STAVBY, KTERÉ OVLIVŇUJÍ ŽIVOT V OKOLÍ STAVBY Z POHLEDU BOZP .....	20
3.1 BOURACÍ PRÁCE .....	21
3.1.1 Opatření k bouracím pracím .....	22
3.2 MILÁNSKÉ STĚNY .....	24
3.2.1 Technologie provádění.....	25
3.2.2 Drapáky .....	26
3.2.3 Milánské stěny – rizika při provádění .....	30
3.2.4 Milánské stěny – opatření.....	32
3.3 PRÁCE NA LEŠENÍ – RIZIKA PŘI PROVÁDĚNÍ .....	37
3.4 KOORDINACE JEŘÁBŮ .....	38
3.4.1 Koordinátor jeřábů .....	42



3.5 BEZPEČNÉ PŘEMÍSTĚNÍ BŘEMEN .....	42
<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>46</b>
<b>POUŽITÁ LITERATURA.....</b>	<b>48</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>50</b>
<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>52</b>





## Úvod

Tématem mé bakalářské práce se stala činnost, která v současné době patří k jedné z nejdůležitějších ve stavebnictví, ale zároveň je nejpomíjenější. A to sice bezpečnost a ochrana zdraví při práci na staveništi – dále BOZP. Největší kámen úrazů bývá v laxním přístupu zaměstnavatele. Konkrétně jejich neochota investovat prostředky do zajištění bezpečnosti. Na stavbách je nutno přijmout opatření, kterými se tato problematika zabývá. Pokud se tak nestane, hrozí vysoké pokuty a ublížení na zdraví – v horším případě bohužel i smrt. Z obecného hlediska se nejedná pouze a vnitro staveništní BOZP, které nám zmenšuje riziko nehod u pracovníků, ale jedná se také o práce, které by mohly ohrozit životy lidí v okolí stavby. Stává se už častým případem, že staveniště přímo souvisí s komunikací a případně zástavbou. Stále přísnější předpisy, se snaží těmto nehodám zabránit. Mezi nejčastější nehody (smrtné) patří především pád z výšky nebo do hloubky a dále zasypaní zeminou z důvodu nedostatečného zajištění svahu či výkopu. Pojem BOZP zahrnuje obrovské množství informací. Nařizuje nám např. jaké ochranné pomůcky při dané činnosti je nutno používat, jaké bezpečnostní prvky jsou potřeba např. při výškových pracích, jaké činnosti smí pracovník vykonávat. Z toho nám vyplývá, že každý pracovník by měl být proškolen na danou práci. Do další činnosti BOZP patří také označení nebezpečných míst příslušnou cedulí, musí být označena také úniková cesta. Na každé stavbě musí být uvedena informační nástěnka se všemi důležitými pokyny k bezpečnému chodu stavby. Ke správnému zajištění funkčnosti BOZP musí být také zpracován jeho plán. Ten vypracovává a je za něj zodpovědný koordinátor BOZP. Koordinátora má za povinnost zajistit zadavatel stavby (např. pokud na stavbě bude spolupracovat 2 a více dodavatelů) a zároveň musí všechny zhotovitele zavázat ke spolupráci s koordinátorem. Dále spolupracuje při tvorbě harmonogramu stavby. Pokud bych to shrnul, tak BOZP by mělo být prioritou při provádění staveb. Nejen kvůli dodržování předpisů, aby se předešlo finančním postihům, ale především aby se předešlo zraněním a smrtelným úrazům. Bohužel, ne všichni na toto berou zřetel a častokrát to končí právě úrazem. Přitom se tomu dá předejít, stačí se řídit BOZP.



## Cíl práce

Obsah této práce si klade za cíl vysvětlit nebezpečný prostor z hlediska pádů a pádu do hloubky (viz. NV č. 591/2006 Sb. a NV č. 362/2005 Sb.). Dále budu svoji práci směřovat už na činnosti na stavbě v Praze 6 - „Český institut informatiky robotiky a kybernetiky“ (dále jen „CIIRC“). Zde nejprve určím všechny oblasti, které mohou ovlivnit život v okolí, resp. těsné blízkosti hranice ZS stavby z pohledu BOZP. První závažnější věc, u které budu popisovat nebezpečí z hlediska BOZP, budou bourací práce. Po bouracích pracích bude bakalářská práce zaměřena na milánské stěny. Pro tyto práce se používá drapák, a s tím souvisí největší nebezpečí v rámci BOZP, jak pro vlastní stavbu, ale v případě CIIRC-u pro nezúčastněné na výstavbovém procesu (pozn.: nepovolané osoby). Dalším tématem budou jeřáby. V této problematice bude vyhodnoceno jejich rozmístění a všechny bezpečné vzdálenosti, jak ke hranici zařízení staveniště (dále jen „ZS“), tak při mimořádných situacích i vně staveniště. Zároveň zde budou uvedeny povinnosti koordinátora jeřábu. V praktické části se zaměřím převážně na předchozí činnosti a navrhnu opatření k nim příslušné.



## **ČÁST A – Definování nebezpečného prostoru z hlediska pádů a nebezpečných prostorů**

### **1 Nebezpečný prostor z hlediska pádů a nebezpečných prostorů – NV č. 362/2005 Sb.**

Jak již bylo zmíněno v úvodu, ve stavebnictví se stává nejvíc pracovních úrazů při pracích, kde jsou zaměstnanci vystaveni nebezpečí pádu z výšky či pádu do volné hloubky (dále jen „práce ve výškách a nad volnou hloubkou“). V roce 2013 na následky pádu utrpělo smrtelný pracovní úraz kolem třiceti lidí. Obecně se za práci ve výškách považuje práce v jakékoliv výšce, ale teprve při práci ve výšce od 1,5m musí zaměstnavatel zajistit ochranu zaměstnanců proti pádu z výšky. Co všechno by měl zaměstnavatel zajistit zaměstnancům pracujícím ve výškách, podrobně určuje 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 [1] – to podrobně rozeberu v dalších kapitolách.

#### **1.1 Definování nebezpečného prostoru z hlediska pádů a nebezpečných prostorů dle NV č. 362/2005 Sb.**

„Toto nařízení zpracovává příslušné předpisy Evropských společenství a upravuje způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci na pracovištích, na nichž jsou zaměstnanci vystaveni nebezpečí pádu z výšky nebo pádu do volné hloubky.“[2]

Jsou práce, na které se toto nařízení nevztahuje. Konkrétně na práce při:

- a) Hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem na pracovištích podléhajících vrchnímu dozoru podle zvláštního právního předpisu
- b) Provozování námořních plavidel podle zvláštního právního předpisu
- c) Provádění záchranných a likvidačních prací složkami integrovaného záchranného systému
- d) Přípravě a výcviku složek integrovaného záchranného systému k provádění záchranných a likvidačních prací



Za technická a organizační opatření k zabránění pádů z výšky nebo do hloubky, propadnutí nebo sklouznutí nebo k jejich bezpečnému zachycení je zodpovědný zaměstnavatel. Dále zajistí jejich provádění:

- a) Na pracovištích a přístupových komunikacích nacházejících se v libovolné výšce nad vodou nebo nad látkami ohrožujícími v případě pádu život nebo zdraví osob například popálením, poleptáním, akutní otravou a zadušením
- b) Na všech ostatních pracovištích a přístupových komunikacích, pokud leží ve výšce nad 1,5 m nad okolní úrovní, případně pokud pod nimi volná hloubka přesahuje 1,5 m

V §3 se také uvádí, že ochranu proti pádu zajišťuje zaměstnavatel. Např. pomocí: ochranného zábradlí; ohrazení; poklopy; záchytným lešením; sítěmi; pracovními plošinami. Tento výčet prvků je řazen do kolektivní ochrany. Pokud bychom se podívali na osobní ochranné pracovní prostředky, tak ty se musí použít, pokud se vylučuje způsob kolektivní ochrany nebo není-li použití prostředků kolektivní ochrany s ohledem na povahu předpokládaný rozsah a dobu trvání práce a počet dotčených zaměstnanců účelné nebo s ohledem na bezpečnost zaměstnance dostatečné. V dalších bodech se dozvíme, kdy se nemusí provádět ochrana proti pádu. Jmenovitě:

- a) Na souvislé ploše, jejíž sklon od vodorovné plošiny nepřesahuje  $10^\circ$ . Pokud pracoviště (přístupová komunikace) je vymezeno vhodnou ochranou proti pádu (např. zábrana umístěná min. 1,5 m od okraje, na němž hrozí nebezpečí pádu
- b) Podél volných okrajů otvorů, jejichž půdorysné rozměry alespoň v jednom směru nepřesahují 0,25 m
- c) Pokud úroveň terénu nebo podlahy pracoviště uvnitř objektu leží nejméně 0,6 m pod korunou vyzdíváné zdi

V dalších bodech se dozvíme, že zaměstnavatel je povinen zajistit otvory proti propadnutí. Pokud je nepříznivá povětrnostní situace, nesmí se práce ve výškách provádět.



### 1.1.1 Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

Způsob zajištění a rozměry technických konstrukcí (dále jen „konstrukce“) musejí odpovídat povaze prováděných prací, namáhání a musí umožňovat bezpečný průchod. Zvolené řešení musí umožňovat evakuaci v případě hrozícího nebezpečí. Po zjištění způsobu zajištění a typu konstrukce se musí přijmout opatření ke snížení rizik spojených s jejich používáním. Volné okraje je nutno zajistit osazením konstrukce ochrany proti pádu vhodně uspořádané, dostatečně vysoké a pevné k zabránění nebo zachycení pádu z výšky. Při použití záchytných konstrukcí je nutno dbát na zamezení úrazů zaměstnanců při jejich zachycení. Konstrukce se smí přerušit pouze v místech žebříkovitých nebo schodišťových přístupů. Požadavky na montáž a další informace jsou umístěny v průvodní, popřípadě v provozní dokumentaci. Zábradlí se skládá alespoň z horní tyče a zarážky u podlahy o výšce alespoň 0,15m. Je-li výška podlahy nad okolní úrovní větší než 2m, musí být prostor mezi horní tyčí a zarážkou zajištěn proti propadnutí osob osazením jedné nebo více středních tyčí (případně jinou výplní). Za dostatečnou se považuje výška horní tyče nejméně 1,1m nad podlahou. Pokud pracovní operace vyžaduje dočasné odstranění konstrukce ochrany proti pádu, musí být během této doby stanovena účinná náhradní bezpečnostní opatření. Práce ve výškách a nad volnou hloubkou nesmí být zahájena, dokud nejsou tato opatření provedena. Bezprostředně po této operaci se vše uvede do původního stavu.

### 1.1.2 Zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky

Obecně je nutné, aby zaměstnavatel zajistil osobní ochranné pracovní prostředky (dále jen „OOPP“). Ty musí odpovídat povaze prováděné práce a jejím předpokládaným rizikům. Musí se průběžně prohlížet a zkoušet v souladech s požadavky průvodní dokumentace. Smí se použít jen OOPP, které splňují požadavky zvláštními právními předpisy.

Podle účelu a způsobu použití se nám rozlišují dvě kategorie:

- a) OOPP pro pracovní polohování a prevenci proti pádům z výšky
- b) OOPP proti pádům z výšky (systémy zachycení pádů)



Co se týče bližšího použití, dají se OOPP používat buďto samostatně, anebo v kombinaci prvků a součástí systémů v souladu s návody k používání dodávanými výrobcem tak, že je:

- a) Zaměstnanci zamezen přístup do prostoru, v němž hrozí nebezpečí pádu (1,5m od volného okraje)
- b) Zaměstnanec udržován v pracovní poloze tak, že pádu z výšky je zcela zabráněno, nebo je pád bezpečně zachycen a zachyceného zaměstnance je možno neprodleně a bezpečně vyprostit. K zachycení musí dojít v dostatečné výšce nad překážkou (terénem apod.), aby se vyloučilo zranění zaměstnance

Zaměstnanec je povinen před použitím OOPP se přesvědčit, zda jsou kompletní a ve vyhovujícím stavu. Co se týče vybraného OOPP proti pádu nebo pracovní polohovacích prostředků, tak ty musejí být určeny již v technologickém postupu. Pokud by se jednalo o práce, které zpracování technologického postupu nevyžadují, tak se určí vhodný způsob zajištění proti pádu. Místo kam se kotví OOPP proti pádu musí být ve směru pádu dostatečně odolné.

Pokud bychom chtěli využívat přístupy v závěsu na laně nebo v pracovních polohovacích místech, tak pouze v případě, kdy z posouzení rizik vyplývá, že práce může být při použití těchto prostředků bezpečná a zároveň jiné prostředky nejsou opodstatněné. Přednostně se musí ovšem používat sedačka s vhodnými doplňky. Použití závěsu na laně s prostředky pro pracovní polohování je dále možné, jen pokud:

- a) Jsou minimálně použita dvě lana, která jsou na sobě nezávislá. Jedno slouží jako nosný prostředek pro výstup, sestup a zavěšení v požadované poloze. Druhé má záložní funkci
- b) Zaměstnanec používá zachycovací postoj, který je prostřednictvím pohyblivého zachycovače pádu připojen k zajišťovacímu lanu
- c) V rámci pohybu po pracovním laně se používají výhradně tomu určené prostředky pro výstup a sestup (slačovací prostředky) a připojení k pracovnímu lanu zahrnuje samosvorný systém k zabránění pádu zaměstnance, který ztratil kontrolu nad svými pohyby
- d) Náradí užívané při práci je přichyceno k postroji nebo k sedačce, popřípadě jinak zajištěno proti pádu



- e) Práce je prováděna podle zpracovaného technologického postupu a pod dozorem tak, aby zaměstnanec konající práci mohl být v případě nouze neprodleně vyproštěn

Pokud by nastala situace, že druhé lano může způsobit povahu práce nebezpečnější, lze připustit použití jen jednoho lana. Musí být ovšem učiněna náležitá opatření k zajištění bezpečnosti. Zaměstnavatel má povinnost proškolit zaměstnance, zejména pak pro vyprošťovací postupy při mimořádných událostech

### 1.1.3 Používání žebříků

I přesto, že se nám práce na žebříku může jevit jako naprosto banální záležitost, tak i zde platí předpisy, které je nutno dodržovat. Z důvodu snazší kontroly a evidence je doporučováno si žebříky na stavbě označit štítky. Žebřík se používá, jen pokud použití jiných bezpečnějších prostředků není s ohledem na vyhodnocení rizika opodstatněné a účelné a v případě kdy podmínky takové nasazení prostředků neumožňují. Pomocí žebříku se mohou vykonávat práce jen krátkodobé a fyzicky nenáročné, pokud se používá ruční nářadí. Zákaz prací platí pro ty, kde se využívá nebezpečných nástrojů či nářadí (řetězové pily; ruční pneumatické nářadí). Když zaměstnanec vystupuje nebo sestupuje, musí být obrácen čelem k žebříku a v každém okamžiku musí mít možnost bezpečného uchopení. Po žebříku se smí manipulovat s břemeny o maximální váze 15 kg (pokud není stanoveno jinak). Zároveň se smí na žebříku pohybovat vždy maximálně jedna osoba. Pokud žebřík není výrobcem určen jako přechodový můstek, tak nesmí být tak používán. Žebřík musí horní výstupní hranu přesahovat o 1,1 m (tento přesah lze nahradit pevnými madly nebo jinou pevnou částí konstrukce). Sklon žebříku může být maximálně 2,5 : 1. Prostor za příčlemi musí být minimálně 0,18 m, přičemž u paty žebříku ze strany přístupu musí být zachován volný prostor minimálně 0,6m. Po celou dobu využívání žebříku se musí zajistit jeho stabilita. Co se týče přenosného žebříku, ten musí být postaven na stabilním, pevném a dostatečně velkém podkladu, tak aby příčle byly vodorovné. Pokud bychom se zaměřili na závěsný žebřík, tak ten musí být bezpečným způsobem ukotven a s výjimkou provazových žebříků zajištěn proti posunutí a rozkývání. Provazový žebřík se může používat pouze na výstup či sestup.



Přenosný žebřík musí být dále zajištěn proti podklouznutí, a to pomocí zajištění bočnic na horním či dolním konci pomocí protiskluzových kluzových přípravků. Skládací a výsuvné žebříky se musí zajistit, aby se díly mezi sebou nepohybovaly. Proti pohybu musí být logicky zajištěny pojízdné žebříky (před zahájením a v průběhu práce). Dřevěné žebříky delší jak 12 m, je zakázáno používat. Kdybychom si vzali bezpečnou vzdálenost, ve které smí zaměstnanec pracovat na žebříku, jednalo by se o vzdálenost min 0,8 m od horního konce k jeho chodidlům (u dvojitého žebříku min 0,5m). Pokud je zaměstnanec na žebříku ve výšce větší než 5m, musí být zajištěn pomocí OOPP. Pouze zaškolení zaměstnanci mohou používat dvojitý dřevěný žebřík v rámci „chůze“. Ti se pohybují po ploše, kde nehrozí ztráta stability žebříku.

#### **1.1.4 Zajištění proti pádu předmětů a materiálu**

Materiál, náradí a pomůcky musí být uloženy tak, aby byly v průběhu prací i po jejím ukončení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shození větrem. K upevnění těchto věcí se musí použít vhodná výstroj nebo k tomu účelu upravený pracovní oděv. Na druhou stranu se musí dávat pozor, aby hmotnost těchto věcí nepřekročila únosnost konstrukce, která je stanovena v průvodní dokumentaci.

#### **1.1.5 Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí**

Při výškových pracích je nutno dbát nejen na ochranu proti pádu jako takovou, ale nesmí se zapomenout na prevenci prostorů, nad kterými se pracuje, a tudíž zde hrozí riziko pádů nebo osob. Takovýto prostor budeme nazývat jako „ohrožený prostor“. Nejúčinnější opatření je určitě vyloučení provozu. Ovšem toto řešení nelze vždy využít, proto se dále využívá konstrukce pro ochranu proti pádům osob či předmětů v úrovni místa práce ve výšce nebo pod místem práce ve výšce. Ohrožený prostor se zajistí dvoutyčovým zábradlím, které musí mít minimální výšku 1,1m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích. Pokud vybraná činnost nepřesahuje rozsah jedné pracovní směny, tak pak postačí prostor vymezit jednotyčovým zábradlím, nebo jinou zábranou o výšce min. 1,1m. „Šířka ohroženého prostoru se vytyčuje od paty svislice, která prochází vnější hranou volného okraje pracoviště ve výšce“.





Tabulka 1– šířka od volného okraje (vytvořeno autorem)

Výška vykonávané práce	Šířka od volného okraje
<b>3 – 10m</b>	1,5m
<b>10 – 20m</b>	2m
<b>20 – 30m</b>	2,5m
<b>Nad 30m</b>	1/10 výšky objektu

Pokud je vykonávaná práce na ploše, kde její sklon je větší než  $25^\circ$  od vodorovné roviny, tak se šířka nebezpečného prostoru zvětší o 1m na každou stranu (v závislosti na výšce – viz předchozí tabulka). V případě práce na vysokých objektech (komíny, stožáry, věže) se provede kolem celého obvodu paty objektu pás o šířce stanovené v Tabulce 1.

### 1.1.6 Práce na střeše

Zde máme tři hlavní kritéria. A to konkrétně: zajištění proti pádu na volném okraji střechy; zajištění proti propadnutí střechou a zajištění proti sklouznutí. Všechny tyto parametry se musí řešit u sedlových střech. U plochých střech připadá v úvahu pouze první požadavek [3]. Musí se také zajistit ochrana nejen po obvodu, ale také u světlíků, technologických a jiných otvorů. Toto má za povinnost zajistit zaměstnavatel, ať už záchytnou konstrukcí nebo OOPP proti pádu. Zaměstnavatel zajistí ochranu proti sklouznutí pomocí žebříků, které jsou upevněny v místě práce a v místě potřebných komunikací. Případně lze využít ochranné konstrukce nebo OOPP proti pádu. Nutné je použít OOPP proti pádu, a to v případě že střecha má více než  $45^\circ$  od vodorovné roviny. U všech pláštů, kde je půdorysná vzdálenost mezi latěmi (nebo jinou nosnou konstrukcí) větší než 0,25 m a kde není zaručeno, zda jsou jednotlivé prvky bezpečné, se musí zavést zajištění proti propadnutí. „Stavba a oprava komínů ze střechy se sklonem nad  $10^\circ$  se provádí z bezpečné pracovní plošiny o šířce nejméně 0,6 m.“

### 1.1.7 Dočasné stavební konstrukce

Pod pojmem dočasné stavební konstrukce se ukrývá široká skupina výrobků. Tato skupina není trvalou součástí stavby. Nicméně většina se bez její pomoci neobejde. Mezi největší zastupitelé patří především podpěrná lešení, konstrukce určené pro pažení výkopů a třeba i systémová bednění. Tyto prvky, pouze pokud je v provedení, jenž odpovídá průvodní dokumentaci a všem postupům. Za



předpokladu, že k dočasné stavební konstrukci není dostupná potřebná dokumentace, nebo je nedostatečná a nepokrývá konstrukční uspořádání, tak musí být proveden způsobilou osobou výpočet pevnosti a stability. Výjimku by tvořila konstrukce montovaná, jenž by se našla ve shodě s uspořádáním v českých technických normách. Dočasná stavební konstrukce je bezpečná, pokud jsou splněny tyto požadavky:

- a) Je založena na dostatečně únosném terénu či konstrukci a jejich únosnost je staticky prokázána
- b) Nosné prvky jsou zajištěny proti podklouznutí připevnění k základové ploše (nebo jiný způsob s odpovídající efektivitou). Proti náhodnému pohybu během práce musí být zase zajištěna pojízdná lešení
- c) Tvoří prostorově tuhý celek
- d) Jsou dostatečně odolné a pevné (vůči vnějším silám a nepříznivým vlivům). Přenesou předpokládané zatížení (doloženo statickým výpočtem).
- e) Rozměry a vlastnosti podlah odpovídají prováděné práci. Musí umožnit bezpečný pohyb a výkon práce v pracovní poloze.
- f) Podlahy se nesmí během práce samovolně posouvat
- g) Pohyblivá konstrukce bude zabezpečena proti samovolnému pohybu

V případě, že by nastala situace, kdy nejsou části dočasných stavebních konstrukcí připraveny k používání (během montáže, demontáže, přestavby), tak se musí vstup na tyto části zamezit vhodnými zábranami a označen bezpečnostními značkami. Až po předání odborně způsobilou osobou se smí dočasná stavební konstrukce používat. Předávající o tom vyhotoví zápis, kde se potvrzuje úplné dokončená a vybavení dočasných stavebních konstrukcí. Tento zápis není potřeba u:

- a) Typizovaných lehkých pracovních lešení o výšce pracovní podlahy do 1,5m
- b) Pohyblivých pracovních plošin, pokud při přemísťování na jiné pracoviště nebyly demontovány jejich nosné části, přičemž za demontáž se nepovažuje úprava nosných částí do přepravní polohy.

I přes tento zápis se nadále musí provádět pravidelné prohlídky v předem určených intervalech (stanoví se průvodní dokumentací). Provádět práce na lešení smí pouze proškolení zaměstnanci, jejichž znalosti byly ověřeny. Pokud žebřík k tomu



není předem určený, je zakázáno ho využívat jako podpěrný či nosný prvek podlah lešení. Dřevěný zdvojený žebřík pro výstup a sestup lze použít v maximální délce 3,5m (pevnost prvků doložená výpočtem).

### 1.1.8 Shazování předmětů a materiálu

Shazování předmětu a materiálu na níže položená místa bývá také jedna z nebezpečných činností. Smí se provádět pouze za předpokladu že:

- a) Místo dopadu je zabezpečeno proti vstupu osob a okolí je zabezpečeno proti odrazu předmětu či materiálu
- b) Materiál se shodí uzavřeným košem
- c) Je zamezeno nadměrné prašnosti, hlučnosti a jiných nežádoucích účinků

### 1.1.9 Přerušování práce ve výškách

Zaměstnavatel je povinen zajistit přerušování prací a to v případě nepříznivé povětrnostní situace. Za tuto situaci se považuje:

- a) Bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy
- b) Čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m/s
- c) Dohlednost v místě práce menší než 30 m
- d) Teplota nižší jak -10 °C

### 1.1.10 Krátkodobé práce ve výškách

Zde se jedná o práce, které jsou nevyhnutelné pro osazení stavebních prvků, kde se mohou stavební prvky osazovat a vzájemně spojovat z konzol a jiné podobné práce. Zde postačí, když zaměstnanec použije OOPP proti pádu.

### 1.1.11 Školení zaměstnanců

Zaměstnavatel musí poskytovat zaměstnancům v dostatečném rozsahu školení o BOZP při pracích ve výškách a nad volnou hloubkou. Zejména pokud jde o práce ve výškách nad 1,5m, dále při práci na žebříku ve výšce nad 5m.



## 2 Nebezpečný prostor z hlediska pádů a nebezpečných prostorů – NV č. 591/2006 Sb.

Toto nařízení vlády je o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Vzhledem k tomu, že se v této části zaměřuju na pád z výšky a do hloubky, tak z tohoto nařízení vyberu a popíšu jen části, které s tím souvisí. První informace, které se dočteme je v § 4: „*Jestliže po omezenou dobu, zejména v závislosti na postupu stavebních a montážních prací nebo při udržovacích pracích, není možno zajistit, aby práce byly prováděny na pracovištích, která splňují požadavky zvláštního právního předpisu*3), a jestliže při jejich provádění nebo během přístupu na pracoviště hrozí nebezpečí pádu fyzických osob nebo předmětů z výšky nebo do hloubky, zajistí zhotovitel bezpečné provádění těchto prací, jakož i bezpečný přístup na pracoviště v souladu s požadavky zvláštního právního předpisu.“ [4] Dále se uvádí, že v místech, kde hrozí výbuch, zasypání, otrava, utonutí nebo právě pád z výšky nebo do hloubky, má zhotovitel povinnost zajistit, aby fyzické osoby pracující na takovém pracovišti osamoceně, byly seznámeny s pravidly dorozumívání pro případ nehody a stanoví účinnou formou dohledu pro potřebu včasného poskytnutí první pomoci. Pokud se odebírá či nakládá materiál ve výšce, tak v jeho místě se zajistí ochrana proti pádu z výšky – dále specifikováno v NV 362/2005 Sb.

Větší pozornost je zde věnována tématu „zajištění výkopových prací“. Jasně je dáno, že před zahájením zemních prací se musí zabezpečit všechny okolní stavby, které jsou ohroženy výkopem. Pokud je výkop v zastavěném území, na veřejném prostranství či v uzavřených objektech a probíhají zde zároveň také jiné činnosti, tak se musí zakrýt nebo případně zajistit zábradlím. Při vzdálenosti větší než 15m od hrany výkopu stačí zajištění provést pomocí zábrany, která zabrání přístupu osob do prostoru ohroženého pádem do hloubky. Mezi takovou zábranu můžeme zařadit zábradlí, u kterého nemusí být dodrženy požadavky na pevnost a další. Zábrany se smí přerušit pouze v místech, kde je přechod či přejezd. V případě, že na staveništi je zamezen vstup nepovolaným osobám, musí zde být zajištěny okraje výkopu proti pádu osob do hloubky, a to v místech, kde se vnější okraj dopravní komunikace přibližuje k okraji výkopu na vzdálenost menší než 1,5 m. Pokud je výkop hlubší než 0,5 m, musí být přes něj zřízen přechod v minimální šířce 0,75 m. Jestliže je výkop hlubší jak 1,5 m, musí být po obou stranách přechodu zábradlí. V opačném případě stačí pouze na jedné



straně. Pro pracovníky, kteří se pohybují ve výkopech musí být zřízen bezpečný sestup a výstup pomocí žebříků, schodů či šikmých ramp. Za předpokladu, že rampa má sklon větší než 1:5, musí se upravit proti uklouznutí příčnými lištami či zarážkami.

Další rizika jsou spojena s betonářskými pracemi. V případě, že se směs přečerpává do přepravníků či zásobníků a následně ukládá do konstrukce, je nutné, aby se pracovalo z bezpečných pracovních podlah (plošin), a také, aby se zajistila ochrana fyzických osob proti pádu z výšky nebo do hloubky. Pokud tyto opatření nelze provést, musí zhotovitel ochranu zajistit jinak (OOPP proti pádu; ochranný koš). Dále je uvedeno, že pro přístup a pro ruční přepravu betonové směsi se vybudují bezpečné přístupové komunikace (pracovní či přístupová lešení; podlahy – aby byla vyloučena chůze osob bezprostředně po uložené výztuži). Pokud při odbedňování hrozí pád z výšky nebo do hloubky, musí zhotovitel dodržovat pravidla bližší požadavkům zvláštního právního předpisu NV 362/2005 sb. Při odbedňování se smí žebřík používat maximálně do výšky 3 m odbedňované konstrukce nad pracovní podlahou, a to za předpokladu, že se neuvolňují konstrukce nad pracovní podlahou, a že se nevolní a ani neodstraní nosné části bednění. Stabilita žebříku nesmí být závislá na demontovaných částech bednění a podpěr.

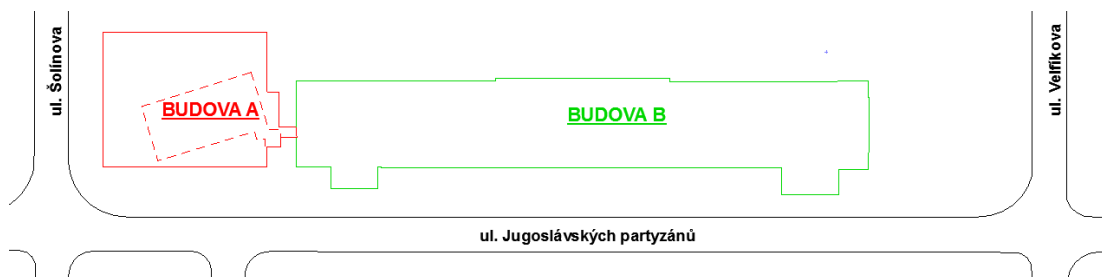
V dalších fázích je zmínka u zednických prací. Pokud na pracovišti, kde osoby vykonávají zednické práce hrozí nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky, či hrozí nebezpečí propadnutí nedostatečně únosnou konstrukcí, tak musí zhotovitel zajistit dodržení pravidel bližších zvláštního právního předpisu NV č. 362/2005 Sb.

Bourací práce jsou v tomto nařízení z hlediska nebezpečí pádu z výšky zaneseny takto: *„Bourání staveb vyšších než přízemních, strhávání nebo bourání svislých konstrukcí od výšky 3 m, bourání schodišť a vysunutých částí, rekonstrukce a bourání, při kterých dochází ke změně konstrukční bezpečnosti stavby, strojní bourání, bourání specifickými metodami, jako je řezání kyslíkem, a bourací práce podle bodu 26., smějí být prováděny pouze fyzickými osobami k tomu určenými zhotovitelem, pokud je zajištěn stálý dozor vykonávaný fyzickou osobou k tomu zhotovitelem pověřenou; fyzická osoba pověřená stálým dozorem po celou dobu výkonu stálého dozoru sleduje určené pracoviště, provádění prací a pohyb fyzických osob na něm, z tohoto pracoviště se nevzdaluje a nevykonává jinou činnost než dozor.“* [4]

## ČÁST B – Zaměření na stavbu CIIRC

### 3 Vytipování stavebních činností při realizaci stavby, které ovlivňují život v okolí stavby z pohledu BOZP

Moje další část bude zaměřena již na činnosti, které ovlivňují okolí stavby CIIRC. Když vezmu stavbu jako takovou, tak se nejedná o kompletně novou budovu. Jedná se o přístavbu a nástavbu stávající budovy B (technická menza) o novostavbu – budova A (obrázek 1). V místě objektu A se nacházel stávající objekt (zde byl umístěn vědecký inkubátor), tento objekt byl zdemolován.



Obrázek 1 – schéma CIIRC (vytvořeno autorem)

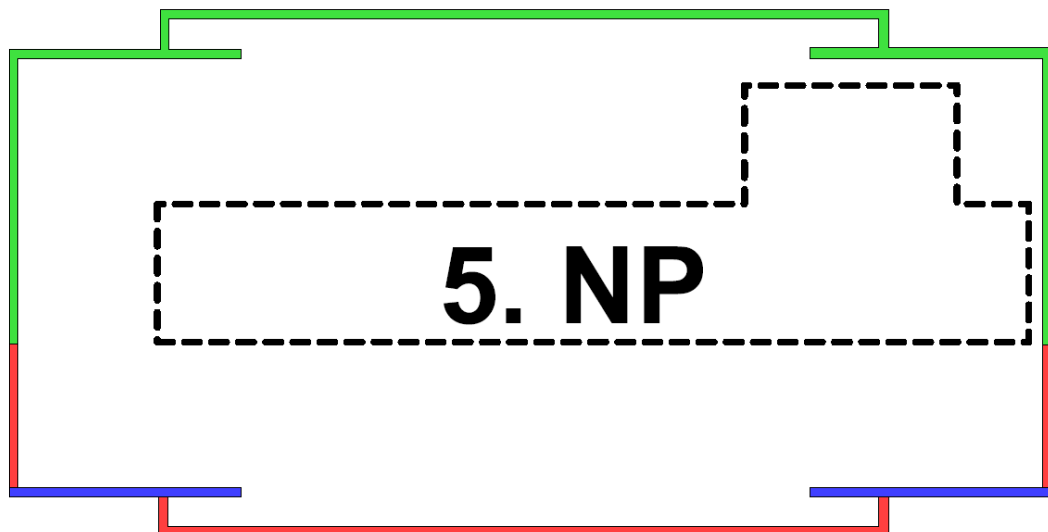
A právě bourací práce jsou první skupinou prací, které mohou ohrozit život v okolí stavby. Jak je zmíněno a ještě se v dalších kapitolách rozebere dále, bourala se celá stavba v místě budovy A. U budovy B se jednalo jen o určité části konstrukce. Pokud to vezmu chronologicky, jak postupuje stavba, tak v další části se nabízí problematika, co se týče zemních prací. Zde se jedná o zajištění výkopu a celkový průběh hloubení jam. V rámci betonářských prací také dochází k určitým rizikům pro okolí, ale nejsou takového rozsahu, tudíž se jim nebudu věnovat. Práce železářské a celkově práce týkající se transportu na stavbě, jsou spojené s jeřábem. Na CIIRCU se postavily celkem 4 jeřáby. Této problematice se budu v dalších kapitolách věnovat více. Svým způsobem jsou pro okolí také nebezpečné práce lešenářské. Obecně jsem jejich zabezpečení popsal v teoretické části, dále se jim již nebudu věnovat.

### 3.1 Bourací práce

Na CIIRC se při výstavbě musely provádět také bourací práce. Pokud se zaměříme na objekt A, tak zde se boural kompletně stávající objekt (obrázek 2). Na objektu B se bouraly ŽB atiky v 5.NP a další konstrukce (dále v souhrnu). Přičemž se rozlišovalo zda budou bourány ručně, nebo se budou řezat po částech. Část atik také zůstala (obrázek 3). Mezi největší rizika patří dopadnutí výplně atik na prostory, kde by byl stále provoz. Dále zde reálně hrozí nebezpečí pádu z výšky.



Obrázek 2 – bouraný objekt (upraveno autorem) [zdroj: mapy.cz 2016-04-03]



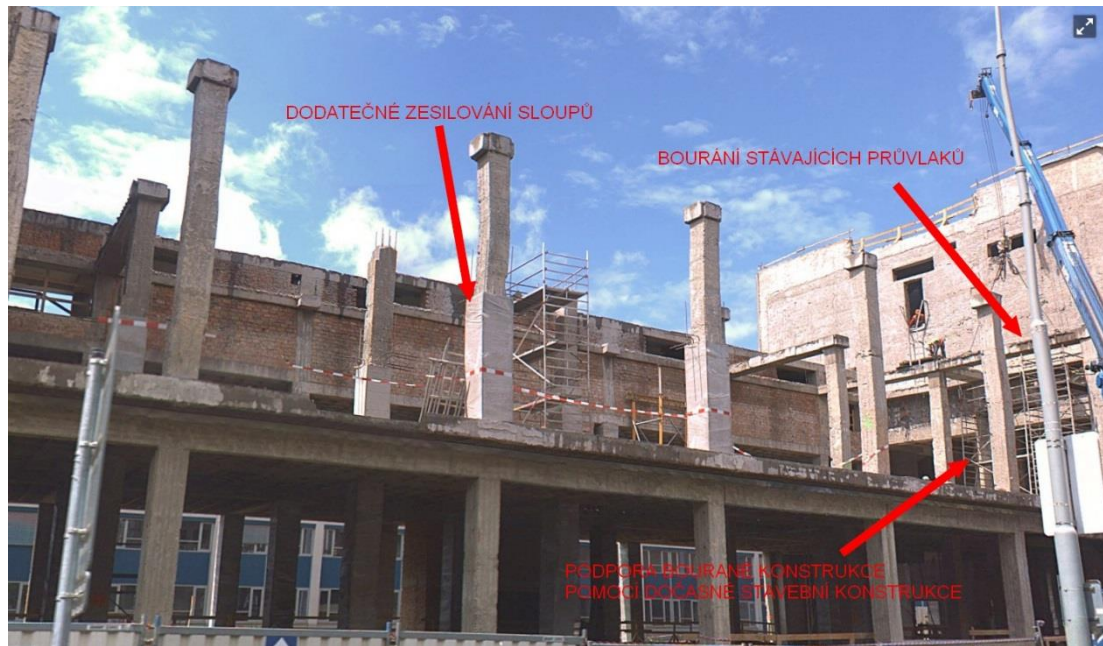
Obrázek 3 – schéma bourání atik (vytvořeno autorem)

Zeleně – ruční bourání atik; Červeně – atiky, které zůstávají; Modře – řezání atik po částech.

Celkový souhrn demontáže a bouracích pracích na objektu B:

- Demolice krytého zásobování s parkovištěm
- Bourání podlah, obkladů, podhledů
- Bourání příček

- d) Bourání podlahy v 1. PP včetně stropu nad 2. PP a včetně základové desky až na základovou spáru
- e) Demontáž výplní otvorů
- f) Bourání skladby střechy
- g) Bourání vybraných částí fasády



Obrázek 4 – bourací práce na objektu B (upraveno autorem) [zdroj: mapy.cz 2016-04-03]

U objektu A se postupovalo v rámci demolice objektu v tomto pořadí:

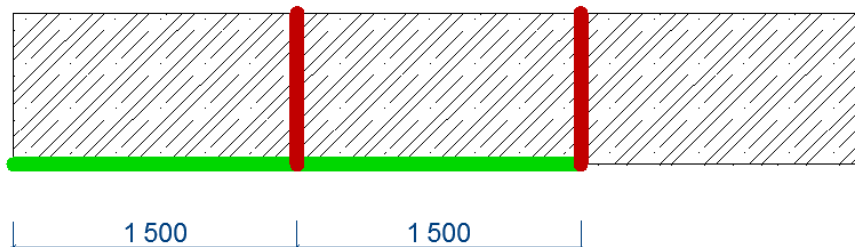
- 1) Vyklizení objektu – 8dnů
- 2) Bourání nosných stěn + střechy 1. NP – 9dnů
- 3) Bourání ŽB konstrukcí 1. PP – 9dnů
- 4) Bourání základových konstrukcí – prostý beton – 7dnů

### 3.1.1 Opatření k bouracím pracím

Všechny bourací práce se řeší dle technologického předpisu. Ještě před započítím bouracích pracích se jako první vyznačí nebezpečná oblast před objektem na zemi a do tohoto prostoru je zamezen vstup osobám. Oblast musí být vyznačena pomocí neprůhledného oplocení výšky 1,8 m. Toto opatření se provádí, aby se zabránilo riziku zranění osob. Dále musí být pracovník provádějící bourací práce na úvazu a bude uvázán na laně, které je připevněno k bodu uchycení (body uchycení na průvlaku). Co se týče opatření proti prašnosti, tak zde by se před zahájením bouracích



pracích měl bouraný materiál zvlhčit. Při zahájení bouracích prací, které se provádí ručně nebo, které probíhají na dvou a více místech v rámci jedné stavby, je vhodné, aby byl zajištěn trvalý dozor. Vybouraný materiál by se měl průběžně odvázet, vzhledem k přetížení stropní konstrukce. „Dočasné stavební konstrukce nesmějí být zatěžovány vybouraným materiálem.“ [5] Pokud se začnou atiky bourat řezáním, tak připravovaný atikový blok se musí zajistit proti překlopení směrem ven. Toto se provede vyvrtáním otvoru pro osazení hmoždinek. Do hmoždinek se umístí kotevní oko a spolu s lanem zajistí správnou polohu. Řezání bude probíhat tak, že se nejprve provede horizontální řez u podlahy v délce 3 m, a po té se po vzdálenostech 1,5 m začnou provádět vertikální řezy (obrázek 5).



Obrázek 5 – schéma řezání atik (vytvořeno autorem)

V průběhu řezání se budou atiky prokládat klíny, aby se zabránilo sevření pily. Jakmile se provede řez, pila se vyjme a provede se sklopení dílu. Jako vhodná varianta se jeví právě ta, která se provádí pomocí kotevního lana. Díl se umístí dočasně na pneumatiky na podlahu. Tyto díly se rozmísí na menší části pomocí bouracích kladiv. Všichni pracovníci musí řádně používat OOPP a celotělovým postrojem budou uvázáni k již zmiňovanému kotvicímu bodu.



Obrázek 6 – řezání atik [zdroj: 15]

### 3.2 Milánské stěny

Milánské stěny patří do kategorie podzemních stěn. Zároveň se podzemní stěny řadí mezi jedny z nejmladších prvků zakládání staveb. Mohou nám nahrazovat i klasické konstrukce – štětovnicové stěny, mikropiloty, piloty atd [6].

„Podzemní stěny se hloubí z povrchu terénu“ [6]. Zpravidla se buduje v rýze v šířce 40 – 100 mm a nejčastěji ze železobetonu. Mohou být prefabrikované nebo monolitické. Monolitické stěny se mohou hloubit několik desítek metrů (hornina se při hloubení neodlehčí) a díky vysoké ohybové tuhosti nám uděluje vzdálenost kotevnic řad 4-5 m. Postupem hloubení se snižuje stabilita rýhy. Ta se zajišťuje skrze tlak pomocí bentonitové suspenze (jíl montmorilonitické skupiny), kterou je rýha postupně naplňována. Směs má vyšší objemovou hmotnost než voda. Princip stabilizace je v tom, že suspenze na stěně rýhy zachytí působící boční zemní tlaky a vodní tlaky (v případě že rýha zasahuje pod hladinu podzemní vody). Oproti starším druhům pažení (štětové stěny) mají značnou výhodu ve formě těsnosti a pevnosti.

Podzemní stěny mohou sloužit jako:

- a) Dočasné zajištění stavební jámy
- b) Trvalá konstrukce – případ CIIRC
- c) Těsnící clona před vodním dílem



„*Hloubení rýh se provádí pomocí několika typů speciálních strojů [7]. Mechanické lanové drapáky se používají především v zeminách, které spadají do nižších tříd. Jsou buď zavěšené na výložníku, nebo vedené na Kellyho tyči, nebo také hydraulické drapáky na Kellyho tyči. Pokud máme hůře rozpojitelnou horninu, zde se rýha vytváří pomocí vrtacích nebo dlátových souprav, které nám umožní odčerpát rozpojený materiál dutým soutyčím spojeným s rozpojovacím nástrojem [7]. Největšího výkonu a hloubky se dá dosáhnout pomocí hydrofrézy.*

### 3.2.1 Technologie provádění

V tomto oddíle popíšu stručně technologii provádění podzemních stěn. Jak se psalo výše, mohou být jak prefabrikované nebo monolitické. Na stavbě CIIRC se stěny prováděly jako monolitické, tudíž se budu věnovat pouze této metodě.

V první řadě se musí vybetonovat vodící zídky. Ty stabilizují horní část rýhy. Zároveň umožňují vedení rozpojovacího zařízení při hloubení a vytváří zásobní prostor pro pažící bentonitovou suspenzi. Dále se začne provádět hloubení rýhy po předem určených záběrech-lamely. Lamely se navzájem těsní pomocí umělohmotného těsnění osazeném do koutových pažnic. Vše se musí provádět pod ochranou pažící suspenze. „*Jednotlivé záběry mají šířku do 7m*“ [7]. Až se vyhloubí rýha, může se začít osazovat armokoš a do obou konců záběru se osadí ocelové pažnice s těsníci pásky. Betonáž jednotlivých úseků, se provádí za pomoci rour s násypkou. Musí být zajištěno, aby konec roury byl stále min. 0,5 m ponořen do betonu. Zároveň se musí dbát, aby ve styku s vytěšňovanou bentonitovou suspenzí byla stále stejná povrchová vrstva čerstvého betonu. V případě navázání dalších částí konstrukcí se znečištěná vrstva betonu odstraní. Pokud se chce docílit potřebné kvality, je nutné, aby betonáž vrstvy proběhla bez přerušení a pokud možno co nejrychleji. „*Ocelové pažnice se v průběhu tvrdnutí betonu vytáhnou, vytvořený zámkový styk s těsnícím páskem zajišťuje nepropustnost spojovací spáry mezi úseky (lamelami)*“ [7]. Jakmile zatvrdne celá podzemní stěna, je možno začít provádět postupné hloubení stavební jámy a kotvení podzemní stěny. Pokud je vyžadováno, je možné hrubý povrch stěny upravit frézováním či stříkaným betonem.

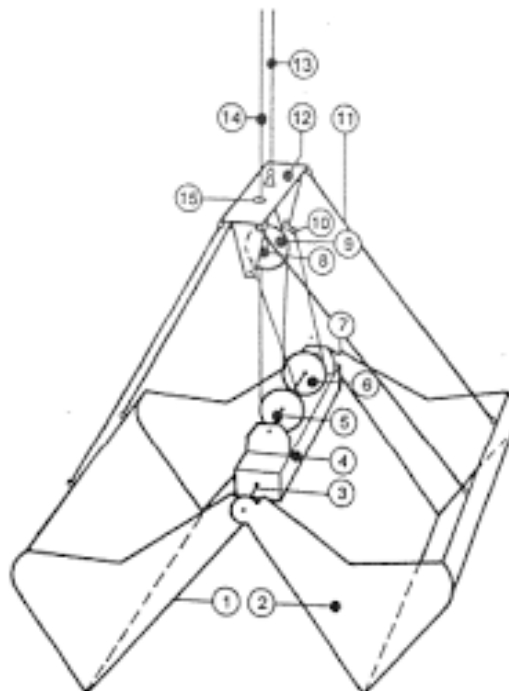
Tento typ stěn se nejčastěji buduje jako přímé stěny. Požadované únosnosti se docílí tloušťkou stěny a množstvím výztuže.

### 3.2.2 Drapáky

Drapáky jsou nejvyžívanější stroje, pomocí kterých se provádí Milánské stěny. Od dob vzniku prošly velkým vývojem a nyní se zavěšují na výložník rypadla nebo na speciální zařízení umožňující spouštění drapáku do rýhy. Vzhledem k tomu, že od drapáku je vyžadovaný značný výkon, tak jeho hmotnost je tomu odpovídající. Ta dosahuje minimální hodnoty 3t, optimálněji však 5t až 10 t.

Jednolanový drapák se hodí pro práce v hloubkách max. 30 m a v hlínách či písčitém štěrku (průměr valounu max. 10 cm). Pracovní postup: „*drapák se spustí na dno rýhy, uvolněním nosného lana se nazdvihne pružina západku a tahem za nosné lano se otáčejí i bubny, které jsou spolu pevně spojeny. Při navíjení zavíracího lana na malý buben se zavírají čelisti. Po vytažení drapáku nad terén se drapák automaticky uchytí do zvonu pověšeného na výložníku rypadla. Při povolování nosného lana se čelisti otvírají. Tahem za nosné lano pomocí západky drapák nezavírá, ale nadzvedne se i se zvonem, uvolní se a pracovní postup se může opakovat.*“ [6]

Dvoulanový drapák se skládá z ramen, čelistí a soustavou kladek, které zmenší nadlehčování drapáku při zavírání čelistí. Dále vyžaduje dva bubny, které jsou na sobě nezávislé. Jeden buben spouští drapák a druhý zavírá a otvírá čelisti. Jeho největší výhoda oproti jednolanovému drapáku spočívá v možnosti otvírat čelist i v rýze. Tvoří základ pro zavěšený drapák na vodící tyči.



Obrázek 7 – jednolanový drapák [zdroj: 8]

1, 2 – čelisti; 3 – uchycení čelisti; 4 – dolní rám; 5 – hřídel dolních kladek; 6 – dolní kladky; 8 – hřídel horních kladek; 9 – horní kladka; 10 – uchycení lana; 11 – táhla; 12 – horní rám; 13 – nosné lano; 14 – zavírací lano; 15 – vodítko vstupu zavíracího lana

Hydraulický drapák má zajištěné zavírání a otvírání čelistí skrze jeden nebo více pístů. Je zde více druhů konstrukcí, ale převážně je v hlavě drapáku nebo rypadle ( v nosiči drapáku) umístěno hydraulické čerpadlo, které vyvozuje tlak v pístech. Do pístu drapáku je olej veden vysokotlakými hadicemi. „*Drapák je zavěšen na laně nebo na vodící tyči.*“ [6] Jeho výhodou je velká zavírací síla. Díky tomu, že čelisti se uzavřou samy, není nutno drapák nadlehčovat. Pokud srovnáme stejnou tíhu a konstrukci spolu s dvoulanovým drapákem, tak hydraulický má větší výkon. Drapáky zavěšeny takto na laně se používají k hloubení mělkých rýh (10 m).



Obrázek 8 – hydraulický drapák [zdroj: 9]

Drapák na vodící tyči je nejčastěji ovládán hydraulicky. S vodící tyčí (Kellyho tyč) je napevno spojený. Mezi jeho hlavní výhodu určitě patří vedení v rýze a možnost průběžné kontroly svislosti hloubení rýhy. Dále vzhledem k velké tíze je i spolu s ním značný výkon drapáku. Vodící tyč musí být ve svislé poloze a upevnit se pomocí šroubové vzpěry, která spojuje spodní část vedení vodící tyče.



Obrázek 9 – drápák s vodící tyčí [zdroj: 10]

Na stavbě CIIRC byl použit dvoulanový drápák s výškou 9m. K jeho problematice se dostaneme v další kapitole.

Na fotce (obrázek 10) jde vidět, že se bude hloubit podzemní stěna pod objektem A, která sousedí s objektem B. Objekt A je již v této fázi výstavby plně zdemolován a vyklizen.



Obrázek 10 – drapák při hloubení objektu A [zdroj: 14]



### 3.2.3 Milánské stěny – rizika při provádění

Stavba podzemních stěn nese s sebou plnou řadu rizik. Největší starosti jsou spojeny s již výše zmiňovaným drapákem, vzhledem k jeho obrovské hmotnosti.

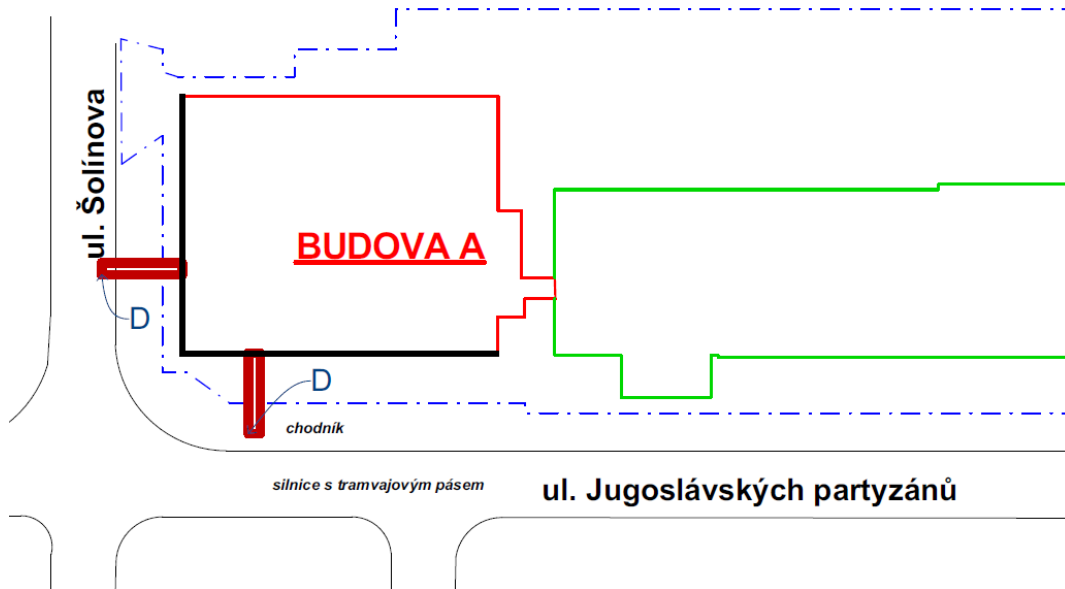
Rizika spojené s realizací milánských stěn:

- a) poškození okolních objektů
- b) neodstranění příčin sesuvu
- c) riziko neodborného a nedostatečného provedení s ohledem na vynaložené finanční prostředky
- d) řešení bez odborného dohledu a technologická nekázeň ve vztahu k následným deformacím

Staveniště objektu A navazuje bezprostředně na frekventovanou komunikaci. Zde se prováděly Milánské stěny. Nejhlavnější věc, která se v rámci stavby opomenula, bylo zajištění bezpečnosti v okolí drapáku. Na staveništi jako takovém bylo vše v pořádku, ovšem vzhledem k umístění drapáku a prováděných stěn, hrozilo přetrhnutí a následné převrácení drapáku. Pokud by se tak stalo, drapák by se převrátil na některou z frekventovaných ulic (ul. Jugoslávských Partyzánů; ul. Šolínova). Škody, které by se mohly stát by byly obrovské. S největší pravděpodobností by drapák spadl na jedoucí vozidlo či chodce a to by se rovnalo téměř jisté smrti.

Na schématu níže jsem vyznačil možné dopady drapáku mimo staveniště. Jak je vidět, pokud by se drapák přetrhnul při práci blíže k Šolínově ulici, vzniklo by nebezpečí i na vozovce kam by drapák dopadl. Pokud by se utrhnul směrem k ulici Jugoslávských Partyzánů, tak by dopadl „pouze“ na chodník a teoreticky by neměl větším způsobem ohrozit dopravu.





- HRANICE STAVENIŠTĚ
- D POLOHA DOPADU DRAPÁKU
- MILÁNSKÁ STĚNA

Obrázek 11 – dopady drapáku (vytvořeno autorem)



Obrázek 12 – drapák na staveništi A (upraveno autorem) [zdroj: 12]




### 3.2.4 Milánské stěny – opatření

Za této situace moc možností opatření není. Na první pohled by se mohlo jevit jako jedna z variant výstavba lešení, které by sloužilo jako záchytný systém pro drapák. Nicméně vzhledem k již zmiňované tíze drapáku se to jeví spíše jako neproveditelné. Lešení by muselo být nadimenzováno z tak masivních prvků, že to ani není reálné, aby se tento nápad uskutečnil.

Další už reálnější varianta spočívá v uzavírce komunikace po dobu práce s drapákem. Toto by se muselo řešit s dostatečným předstihem, aby o tom věděli všichni zúčastnění a tato varianta by se musela objevit v plánu BOZP. Pro dopravu v Dejvicích by to byla určitě značná komplikace. Pokud bychom se podívali na obrázek 11 a na dopad drapáku do ulice Jugoslávských Partyzánů, tak zde by stačilo uzavřít pouze komunikaci pro pěší. V bezpečné vzdálenosti a možném místě by se umístila cedule o nutnosti přejít na druhou stranu ulice. Vzhledem k tramvajovému pásu a rozloze staveniště u objektu A se možnost vybudovat dočasný přechod jeví jako zbytečnost. Dočasný přechod jsem vyznačil na schématu jako „P1“. Jeho realizace by byla možná, vzhledem k tomu, že v tomto místě se i přechází skrze tramvajové pásy. Nicméně pokud se podíváme, tak je absolutně zbytečné ho využívat, za předpokladu, že bude uzavřený chodník u staveniště A. Prostor mezi dočasným přechodem a stávajícím přechodem u křižovatky u objektu B by pro veřejnost neměl žádný význam. Procházeli by se pouze okolo staveniště. Tudíž se jako reálnější varianta jeví umístit cedule a nutnost chodců přejít na druhou stranu u stávajícího přechodu „P2“. Stávající přechod „P3“ a „P4“ by se uzavřel. Pokud by se jednalo o uzavírku v ulici Šolínova, jednalo by se o závažnější omezení. Zde by se musela uzavřít i silnice. Tato komunikace je využívána výrazně i autobusou dopravou a s v blízkosti staveniště stojí i jedna z nástupních zastávek. Ta by se musela dočasně přemístit, vzhledem k tomu, že autobus by nemohl projet na křižovatku dle původní trasy ( za zastávkou plánovaná uzavírka). Oboje tyto uzavírky by se prováděly tak, aby na sebe navazovaly, a pokud možno, co nejrychleji. Zároveň je nutné patřičně označit uzavírky, aby účastníci provozu byli o tomto řádně informováni. Uzavírka týkající se ulice Jugoslávských Partyzánů je znázorněna na obrázku 13 a uzavírka v ulici Šolínova na obrázku č.14.



- P1-** možná varianta s dočasným přechodem
- P2-** stávající přechod
- P3-** uzavřený přechod
- P4-** uzavřený přechod
-  uzavírka

Obrázek 13– uzavírka v ul. Jugoslávských partyzánů (upraveno autorem) [zdroj: mapy.cz 2016-04-03]



Obrázek 14 – uzavírka v ul. Šolínova (upraveno autorem) [zdroj: mapy.cz 2016-04-03]

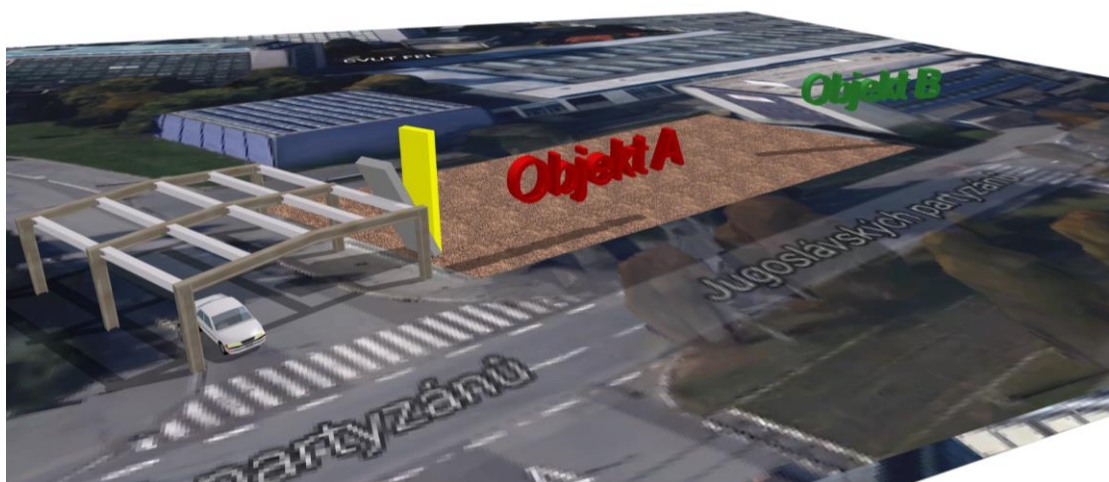
Druhá varianta je poněkud složitější na provedení. Především z ekonomického hlediska. Jednalo by se o vytvoření tzv. konstrukce v části, kam by se mohl zřítit drapák. Ulice Jugoslávských Partyzánů by byla v tomto případě ušetřena o takovou konstrukci. Drapák by se zde na silnici nezřítil, jen na chodník a na tak úzký prostor by bylo složité takové konstrukce vybudovat, proto zde připadá uzavírka jako jediné řešení. Co se týče ulice Šolínova, tak zde by tato možnost byla reálná. Drapák by dopadnul i na silnici, jak je znázorněno na obrázku 11. Jeden typ konstrukce by mohl být železobetonový (monolitický či prefabrikovaný). Nicméně jeho realizace by byla příliš složitá. Další možnost by byla ocelová konstrukce. Tento systém se vzhledem k prostoru a především následné demontáži jeví jako přijatelnější. Pokud srovnám tyto dvě metody (uzavírka; konstrukce), tak vzhledem k omezení okolí je přijatelnější stavba ocelového konstrukce. Jestli se ale srovná finanční náročnost, tak ocelová konstrukce vyjde na velkou sumu a zároveň na prodloužení doby výstavby. Z tohoto

hlediska by se s největší pravděpodobností měla zvolit předem naplánovaná uzavírka. Tyto varianty by bylo potřeba navrhnout a provést jejich ekonomické zhodnocení. Ale toto nebylo zadáním této bakalářské práce.

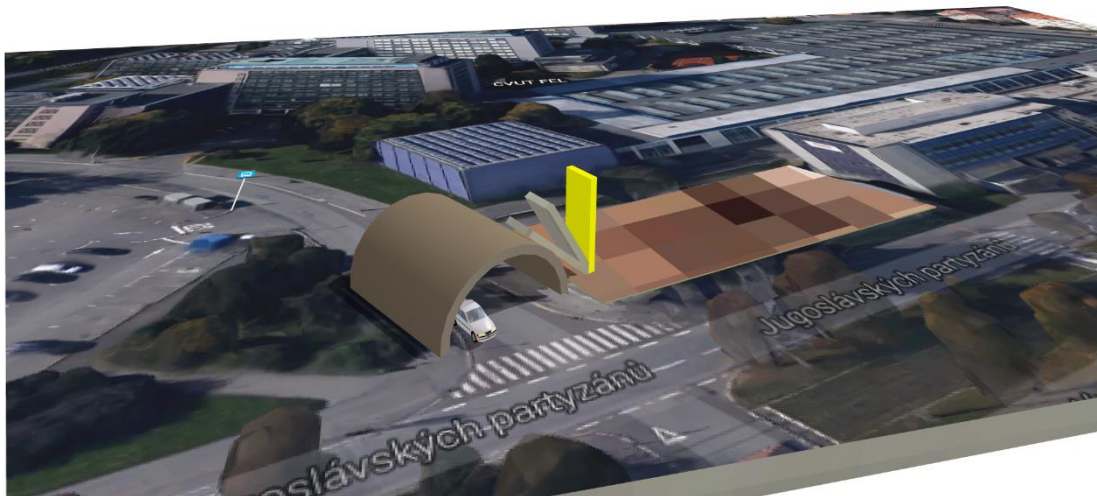
Pro informaci uzavírka přechodu na křižovatce mezi ulicemi Jugoslávských Partyzánů a Šolínovou byla provedena v pozdější fázi výstavby z důvodů rozlehlosti stavby a nutnosti zvětšit staveniště. To se dotklo i uzavření chodníku v ulici Jugoslávských Partyzánů. Toto opatření jsem vyfotil a přikládám na následující fotografii. Aby toto provedení bylo provedeno správně, je ještě nutné provést přeškrtnutí přechodu žlutými čarami. To je ilustrativně doplněno ve fotografii.



Obrázek 15 – uzavření přechodu a chodníku (archiv autora)



Obrázek 16 – ocelová konstrukce (upraveno autorem) [zdroj: mapy.cz 2016-04-03]



Obrázek 17 – železobetonová konstrukce (upraveno autorem) [zdroj: mapy.cz 2016-04-03]

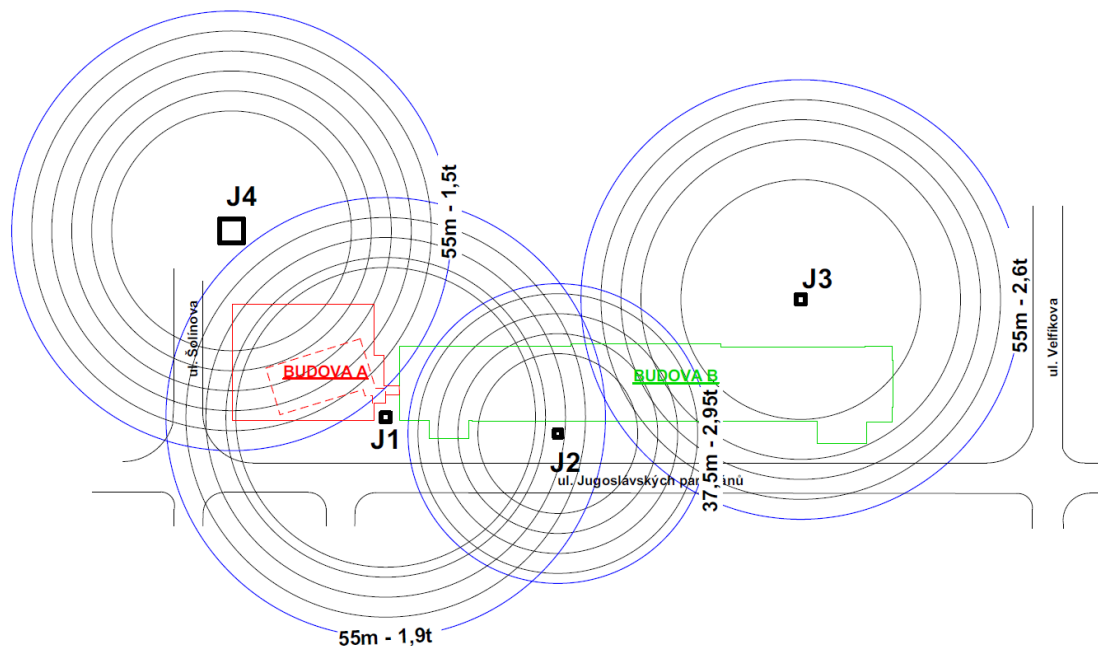


### **3.3 Práce na lešení – rizika při provádění**

Práce na lešení též nejsou tématem této bakalářské práce, protože cílem byly práce, které významně ohrožují okolí ZS. V případě neshod na lešení jsou tyto neshody za provozu snadno řešitelné (např.: zaplachtování, markýzy na lešení apod.).

### 3.4 Koordinace jeřábů

Na stavbě CIIRC jsou rozmístěny celkem 4 jeřáby. Z tohoto důvodu je situace okolo jeřábů důležitá a je na ní kladen důraz. Jak nám říká norma ČSN ISO 12480-3, pokud je na stavbě 1 a více jeřábu, je nutný koordinátor BOZP. Jak jsem zmiňoval, zde jsou 4 jeřáby, které jsem znázornil na schématu, kde jsou uvedeny dosahy a nosnosti jednotlivých jeřábů. Zde je koordinátor jeřábů povinný. Koordinátora musí zajistit zhotovitel.



Obrázek 18 – schéma nasazení jeřábů (vytvořeno autorem)

Jak je vidět ze schématu, na první pohled zasahuje jeřáb č.1 do jeřábu č.2. Nicméně, jeřáb č.1 je nejvyšší (70m) a z tohoto důvodu ho může přesahovat (jeřáb č.2 – 39m).

Tabulka 2 - jeřáb J1 [zdroj: NOVÁKOVÁ, Šárka, LAŠÁK, J. (ed.). Zařízení staveniště: Umístění jeřábů. 2015.]

J1 – 130 EC B6 – vyložení 55 m /1,9 t – výška 70 m	
Dosah [m]	Nosnost [t]
37,5	3
40	2,79
45	2,34
50	2,14
55	1,9



Tabulka 3 – jeřáb J2 [[zdroj: NOVÁKOVÁ, Šárka, LAŠÁK, J. (ed.). Zařízení staveniště: Umístění jeřábů. 2015.]

<b>J2 – 110 EC B6 – vyložení 37,5 m /2,95 t + prolamování – výška 39 m</b>	
<b>Dosah [m]</b>	<b>Nosnost [t]</b>
20	6
25	4,92
30	3,97
35	3,21
37,5	2,95

Tabulka 4 – jeřáb J3 [[zdroj: NOVÁKOVÁ, Šárka, LAŠÁK, J. (ed.). Zařízení staveniště: Umístění jeřábů. 2015.]

<b>J3 – 180 EC H10 – vyložení 55 m /2,6 t – výška 52 m</b>	
<b>Dosah [m]</b>	<b>Nosnost [t]</b>
30	5,55
40	3,92
45	3,88
50	2,95
55	2,6

Tabulka 5 – jeřáb J4 [zdroj: NOVÁKOVÁ, Šárka, LAŠÁK, J. (ed.). Zařízení staveniště: Umístění jeřábů. 2015.]

<b>J4 – 110 EC B6 – vyložení 50 m /1,9 t – výška 47 m</b>	
<b>Dosah [m]</b>	<b>Nosnost [t]</b>
30	3
35	2,62
40	2,24
45	1,94
50	1,7
55	1,5



Obrázek 19 – nasazení všech jeřábů [zdroj: 12]



Obrázek 20 – pohled na jeřáby po odstranění jeřábu č. 2 (archiv autora)

Na fotce výše, je vidět rozmístění jeřábů. Chybí zde jeřáb č. 2, který v pozdější fázi stavby není potřeba (foceno 9.3.2016). Na fotce níže je vidět detailnější umístění jeřábu č. 4, který je focen ze střechy objektu B.



Obrázek 21 – jeřáb č.4 (archiv autora)



Obrázek 22 – jeřáb č.3 (archiv autora)



### 3.4.1 Koordinátor jeřábů

V normě ČSN ISO 12 480-3 Jeřáby Bezpečné používání Část 3 Věžové jeřáby pro stavebního dodavatele máme uvedeno v kapitole 5.9.1: „*Koordinátor jeřábů má koordinovat činnost věžových jeřábů na pracovištích, kde je více než jen jeden jeřáb, aby se zabránilo kolizím jeřábů, částí jeřábů a/nebo břemen.*“ [13] Vzhledem k množství jeřábu, je na stavbě CIIRC nutnost zařídit koordinátora jeřábů.

Koordinátor jeřábů má být:

- a) Kompetentní
- b) Starší 21 let, pokud nepracuje pod přímým dohledem osoby, která je kompetentní provádět zácvik
- c) Zdravotně způsobilý s důrazem na zrak, sluch, reakce a pohyblivost
- d) S praxí minimálně 5 let při provozování věžových jeřábů
- e) Seznámen se způsoby signalizace a používanými dorozumívacími znameními
- f) Schopen předávat přesné a zřetelné pokyny, musí být schopen takové zařízení obsluhovat a
- g) Schopen vypracovat plán koordinace činností jeřábů

### 3.5 Bezpečné přemístění břemen

Při přemístování břemen hrozí velké nebezpečí, pokud by se nedodržely všechny předpisy. Jak je vidět v již zmiňovaném schématu, tak největší nebezpečí hrozí, opomenou-li vnitro staveništní prostory, v ulici Šolínova, ale především v ulici Jugoslávských Partyzánů. Břemeno na jeřáb smí připevňovat pouze vazač. Vazač musí správně vyhodnotit situaci a zvolit správné vázací prostředky. Železáři použijí ocelový vazák s vhodným průměrem, aby došlo k správnému stáhnutí přepracovaného balíku armatury. Betonáři naopak musí zajistit při betonování z badie tzn. Rukáv, aby nekapal beton na pracovníky a na stavební materiál. Platí přísný zákaz vytrhávání vázacích prostředků pomocí jeřábu z pod břemene. Ten spolu s jeřábníkem mají největší zodpovědnost. Musí spolu komunikovat při vázání břemene u jeřábů s výložníkem. Nejvhodnější varianta komunikace je skrze vysílačky. Důležité je nejprve oslovit jeřábníka číslem daného jeřábu, a poté vysvětlit požadavek na manipulaci. Je velmi důležité si uvědomit, že směrová prostorovost se vždy řídí

z pohledu jeřábníka, nikdy z pohledu signalisty popř. vazače. Povinností vazačů a signalistů je, aby předem upozorňovali ostatní pracovníky na přepravovaný materiál a zajistili volný prostor pro manipulaci. Z tohoto důvodu se nikdy nesmí přepravovat břemeno nad ostatními osobami pohybující se na staveništi. Signalista má za povinnost, vždy před zahájením pohybu jeřábu, zkontrolovat prostor plánované dráhy jeřábu či manipulace. Je nutné, aby vyhodnotil, zda-li v dráze nepřekáží jiný jeřáb či jiná mechanizace. Signalista, který navádí vyšší jeřáb musí informovat nebo se dohodnout s jeřábníkem o předání informací ostatním jeřábníkům, kteří mohou svým jeřábem ohrozit prostor plánované dráhy vyššího jeřábu. Z tohoto důvodu je dobré, aby v jeřábu byly dvě vysílačky. Na fotografii (obrázek 23) je vidět nakládání břemene pomocí jeřábu č.4. Náklad bude přemísťován pomocí řetězů a kočky a břemeno bude výztuž.



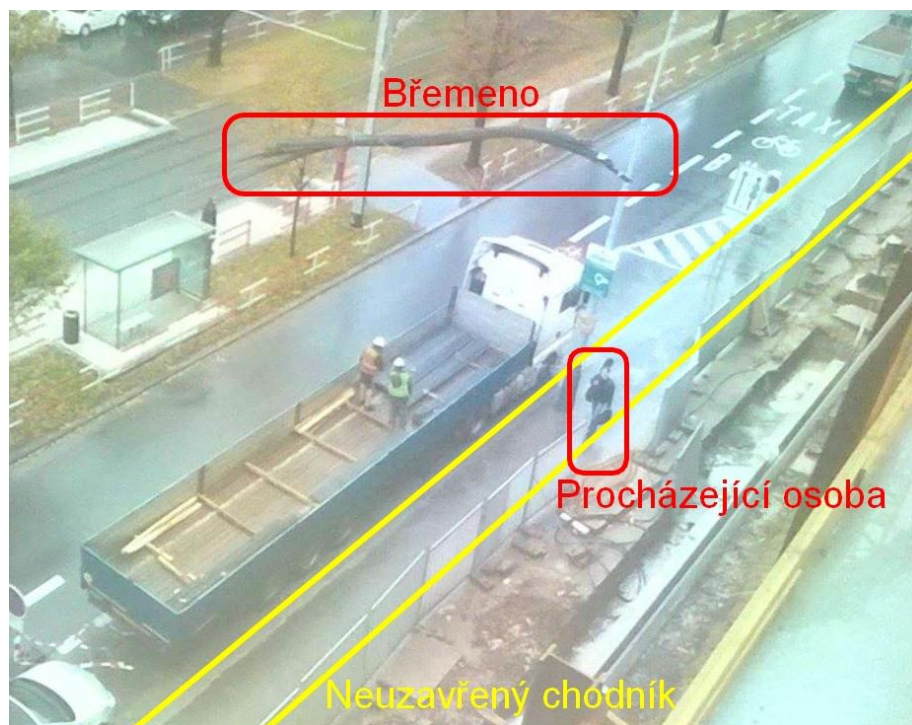
Obrázek 23 – připevňování nákladu jeřábem č.4 (archiv autora)



Uchycení pomocí metody „háček do háčku“ je zakázáno. Taktéž se nesmí armatury přemísťovat pomocí uchycení přes vázací dráty. Zároveň je zakázána přeprava, pomocí úhlopříčného uchycení. V blízkosti nákladu se pohybují pouze vazači, kteří jsou patričně označeni. Dále je vidět, že jeden z vazačů komunikuje s jeřábníkem skrze vysílačku, zatím co druhý vazač se připravuje k přivázání břemene. Zároveň nakládání probíhá uvnitř staveniště, tudíž v tomto případě není omezena doprava kvůli nakládání (jedná se o ulici Šolínovou). V ulici Jugoslávských Partyzánů je již situace složitější, již takhle je převážnou většinu stavby zabrán jeden pruh vozovky a je tak vedena pouze v jednom pruhu. Při nakládání z aut je i v určitých případech omezen provoz úplně, dokud není náklad bezpečně naložen. Toto se mi také povedlo zdokumentovat na fotografii (obrázek 24), je zde přesně vidět jak jeden z pracovníků stojí v silnici a dočasně zastavil provoz vzhledem k nutné bezpečnosti. Zároveň staveniště bylo rozšířené i do vozovky, tudíž byl zabráněn přístup chodcům. Na fotografii (obrázek 23) už jde vidět pochybení. Nejde sice vidět, zda pracovník pozastavil dopravu, ale je viditelné, že není omezen provoz na chodníku. Břemeno je nad procházející osobou, v případě pádu by mohlo dojít k smrti chodce. Armovací výztuž může mít odhadem 1,5 – 2,0 t. V takovémto případě je nezbytně nutné provést opatření. Stačí jen dočasně uzavřít tento chodník, ať už zábranou, či jen upozorněním některým z pracovníků.



Obrázek 24 - pozastavení dopravy v ul. Jugoslávských Partyzánů (archiv autora)



Obrázek 25 – neuzavřený chodník (upraveno autorem) [Foto: Jan Tatar]



## Závěr

V mé první části práce, jsem popsal nebezpečí pádu z výšky a do hloubky. Vycházel jsem z dvou nařízení vlády. Konkrétně NV č. 362/2006sb a NV č. 591/2005 Sb. Z každého nařízení vlády jsem vypsal vše týkající se tohoto nebezpečí. V rámci NV č. 362/2006 Sb. se jedná v podstatě o celý obsah. Myslím si, že toto popsání je dostačující a splňuje to co má.

Dále jsem si dal za cíl vybrat činnosti, které ovlivňují nebo by mohly ovlivnit okolí staveniště. První byly navrhnuty opatření kolem bouracích pracích. Především u bourání atik, kde by hrozilo obrovské nebezpečí, pokud by se zřítily z výšky do ulice. Dále je pozornost věnována Milánským neboli podzemním stěnám. Ty se prováděly pod objektem A, kde bude podzemní stání aut. V rámci realizace stavby bylo úplně opomenuto nebezpečí při případném utržení lan drapáku. Drapák by se mohl převrátit do přilehlých ulic a ohrozil by životy lidí, kteří nemají nic společného se stavbou, tedy se pohybují za vymezeným oplocením staveniště. Je možné tento stav okomentovat, že to takto probíhá běžně na stavbách, což je důsledek minimalizace zařízení staveniště, tedy omezení rozsahu potřebných záborů, a tím snížení potřebných nákladů na stavbu. Na základě rozboru situace, byly zváženy dvě varianty bezpečného řešení. Jednak uzavírka silnic, popř. chodníků anebo vybudování tzv. dočasných konstrukcí. Vzhledem ke složitosti provedení konstrukcí a ekonomické náročnosti a prodloužení doby výstavby, jsem zhodnotil dočasnou uzavírku komunikací jako vhodnější variantu. Co se týče nasazení věžových jeřábů, tak bylo úkolem dát dohromady schéma rozvržení jeřábů s jednotlivými dosahy pro plynulou realizaci obou částí stavby ( A + B ). V této souvislosti jsem doplnil tuto část o fotografie, kde je vyznačeno přemísťování břemen právě jeřáby. Opět se zde jednalo o řešení za mimořádné situace, kdy vykládání stavebního materiálu se dělo mimo oplocení zařízení staveniště, což se v řadě případů staveb ve městě, když se jedná o stavbu v rámci již provozovaných staveb, běžně děje. Je nutné při těchto stavech zajistit dokonalé fungování všech, kteří jsou se stavbou svázáni a tedy dodržování nastavených pravidel, aby se nestalo nic lidem, kteří se stavbou nemají nic společného. Musel zde z důvodů počtu jeřábů být určen koordinátor jeřábů. K tomu jsem také vypsal jeho činnosti a povinnosti, abych přiblížil jeho potřebu.





Tato bakalářská práce bude vhodnou pomůckou při výuce předmětů BOZ na fakultě stavební a dále i pro praxi, ve smyslu zapracování těchto požadavků před zahájením stavby do podmínek plánu BOZP, kde připravovaná novelizace bude prosazovat podrobné zajištění všech výstavbových fází z hlediska BOZP.

Všechny cíle mé práce byly splněny a popsal jsem nebezpečí na stavbě CIIRC, která by ohrozila okolí staveniště.



## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Práce ve výškách [online]. 2013 [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: [http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozpcitarna/tema-bozpinfo/prace\\_ve\\_vyskach130925.html](http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozpcitarna/tema-bozpinfo/prace_ve_vyskach130925.html)
- [2] Nařízení vlády č. 362 ze dne 17. srpna 2005 o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. In *Sbírka zákonů České republiky*. 2005, částka 125, s. 1211 - 1244.
- [3] Bezpečnost práce ve stavebnictví. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR, 2014. ISBN 978-80-7421-085-3.
- [4] Nařízení vlády č. 591 ze dne 12. prosince 2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In *Sbírka zákonů České republiky*. 2006, částka 188, s. 1211 - 1244.
- [5] SKANSKA. Dočasné stavební práce a konstrukce [online]. , 3 [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: [http://www.skanska.cz/cdn-1cf665be5b141d0/Global/About%20Skanska/Sustainability/Downloads/Bezpecnostni%20standardy/06b\\_do%20C4%20Dasn%C3%A9%20stavebn%C3%AD%20pr%C3%A1ce%20a%20konstrukce.pdf](http://www.skanska.cz/cdn-1cf665be5b141d0/Global/About%20Skanska/Sustainability/Downloads/Bezpecnostni%20standardy/06b_do%20C4%20Dasn%C3%A9%20stavebn%C3%AD%20pr%C3%A1ce%20a%20konstrukce.pdf)
- [6] VERFEL, Jaroslav. Injektování hornin a výstavba podzemních stěn. 1. vyd. Praha: Nakladatelství techn. lit., 1983.
- [7] TURČEK, Peter. Zakládání staveb. Bratislava: Jaga, 2005. ISBN 80-8076-023-3.
- [8] ZÁLEŽÁK, Milan. Technológia v prístavoch a prekladiskách. 1. vyd. Žilina: EDIS, 2004. ISBN 80-8070-200-4.
- [9] TRADING BFBT S.R.O.. <http://www.bfbt.cz/> [online]. [cit. 18.4.2016]. Dostupný na WWW: <http://www.bfbt.cz/image.php?nid=12300&oid=4758737&width=900>
- [10] ČVUT V PRAZE, FAKULTA STAVEBNÍ KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB. 3.2 Pažení nepropustná: 3.2.2 Podzemní stěny monolitické [online]. [cit. 2016-04-21]. Dostupné z:



- <http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/online-zakladani/obrjama322/322ch.jpg>
- [11] RYSZAWY, Jiří, SEGUIN, Jitka (ed.). Fotografie ze stavby budov CIIRC [online]. In: . [cit. 2016-04-01]. Dostupné z: [http://www.ciirc.cvut.cz/wp-content/uploads/2015/09/5\\_20150521\\_006\\_CVUT-VIC-Ryszawy.jpg](http://www.ciirc.cvut.cz/wp-content/uploads/2015/09/5_20150521_006_CVUT-VIC-Ryszawy.jpg)
- [12] HLAVÁČ, Václav. ciirc.cvut.cz [online]. 10.11.2015 [cit. 27.3.2016]. Dostupný na WWW: <http://www.ciirc.cvut.cz/wp-content/uploads/2015/11/2015-11-10CIIRC-BuildingSitePanoramaFromB2.jpg>
- [13] KÁPL, Václav. Koordinace jeřábů [online]. 2014 [cit. 2016-03-23]. Dostupné z: [http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozp/citarna/tema-bozpinfo/koordinace\\_jerabu140402.html](http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozp/citarna/tema-bozpinfo/koordinace_jerabu140402.html)
- [14] SVOBODA, Pavel. Drapák na CIIRC [fotografie]. Praha. CIIRC, 2015
- [15] SVOBODA, Pavel. Řezání atik [fotografie]. Praha. CIIRC, 2015



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – schéma CIIRC (vytvořeno autorem).....	20
Obrázek 2 – bouraný objekt (upraveno autorem) [zdroj: mapy.cz 2016-04-03] .....	21
Obrázek 3 – schéma bourání atik (vytvořeno autorem) .....	21
Obrázek 4 – bourací práce na objektu B (upraveno autorem) [zdroj: mapy.cz 2016-04-03].....	22
Obrázek 5 – schéma řezání atik(vytvořeno autorem).....	23
Obrázek 6 – řezání atik [zdroj: 15].....	24
Obrázek 7 – jednolanový drapák [zdroj: 8 ] .....	26
Obrázek 8 – hydraulický drapák [zdroj: 9].....	27
Obrázek 9 – drapák s vodící tyčí [zdroj: 10].....	28
Obrázek 10 – drapák při hloubení objektu A[zdroj: 14] .....	29
Obrázek 11 – dopady drapáku (vytvořeno autorem).....	31
Obrázek 12 – drapák na staveništi A (upraveno autorem) [zdroj: 12] .....	31
Obrázek 13 – uzavírka v ul. Jugoslávských partyzánů (upraveno autorem) [zdroj: mapy.cz 2016-04-03].....	33
Obrázek 14 – uzavírka v ul. Šolínova (upraveno autorem) [zdroj: mapy.cz 2016-04-03].....	34
Obrázek 15 – uzavření přechodu a chodníku (archiv autora).....	35
Obrázek 16 – ocelová konstrukce (upraveno autorem) [zdroj: mapy.cz 2016- 04-03].....	35
Obrázek 17 – železobetonová konstrukce (upraveno autorem) [zdroj: mapy.cz 2016-04-03].....	36
Obrázek 18 – schéma nasazení jeřábů (vytvořeno autorem) .....	38
Obrázek 19 – nasazení všech jeřábů [zdroj: 12] .....	39
Obrázek 20 – pohled na jeřáby po odstranění jeřábu č.2 (archiv autora).....	40



Obrázek 21 – jeřáb č.4 (archiv autora) .....	41
Obrázek 22 – jeřáb č.3 (archiv autora) .....	41
Obrázek 23 – připevňování nákladu jeřábem č.4 (archiv autora) .....	43
Obrázek 24 - pozastavení dopravy v ul. Jugoslávských Partyzánů (archiv autora) .....	45
Obrázek 25 – neuzavřený chodník (upraveno autorem) [ Foto: Jan Tatar] ....	45



## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1– šířka od volného okraje .....	15
Tabulka 2 - jeřáb J1 [zdroj: NOVÁKOVÁ, Šárka, LAŠÁK, J. (ed.). <i>Zařízení staveniště: Umístění jeřábů</i> . 2015.] .....	38
Tabulka 3 – jeřáb J2 [[zdroj: NOVÁKOVÁ, Šárka, LAŠÁK, J. (ed.). <i>Zařízení staveniště: Umístění jeřábů</i> . 2015.] .....	39
Tabulka 4 – jeřáb J3 [[zdroj: NOVÁKOVÁ, Šárka, LAŠÁK, J. (ed.). <i>Zařízení staveniště: Umístění jeřábů</i> . 2015.] .....	39
Tabulka 5 – jeřáb J4 [zdroj: NOVÁKOVÁ, Šárka, LAŠÁK, J. (ed.). <i>Zařízení staveniště: Umístění jeřábů</i> . 2015.] .....	39