

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**Katedra technologie staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Problematika zajištění bezpečného  
pracoviště při údržbě**

**Lenka Pekařová**

**2017**

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

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci „Problematika zajištění bezpečného pracoviště při údržbě“ vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze dne

.....

Lenka Pekařová

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Pavlovi Svobodovi, CSc. za odborné vedení, ochotu a věcné připomínky, které mi poskytl při zpracování této práce. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině za podporu během studia.



## **Problematika zajištění bezpečného pracoviště při údržbě**

### **Anotace**

V této bakalářské práci se autor zabývá údržbou staveb z pohledu prací ve výšce. Počínaje současnou legislativou. Autor vymezí pojmy údržba a pracoviště. Následně se věnuje rozdělení systémů, které slouží pro zajištění bezpečného pracoviště při pracích ve výšce. Na závěr se na tuto problematiku zaměří na konkrétní stavbě. Jedná se o stavbu CIIRC ČVUT v Praze.

### **Klíčová slova**

Údržba, pracoviště, práce ve výšce, systémy zajištění bezpečnosti, CIIRC

## **The issue of providing a safe workplace for maintenance**

### **Annotation**

In this bachelor's thesis the author deals with the building maintenance from view of works at height. Starting with current maintenance legislation. The author defines the concepts of maintenance and workplace. Subsequently, it deals with the distribution of systems that serve to ensure the safety of the workplace at work at height. In conclusion, we will focus on a particular construction site, specifically the CIIRC CTU in Prague.

### **Keywords**

Maintenance, workplace, works at height, safety systems, CIIRC

## Obsah

Úvod .....	9
1 Současná legislativa.....	10
1.1 Údržba .....	10
1.1.1 Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, včetně novely 88/2016 Sb. ....	10
1.1.2 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a novela 136/2016 Sb. ....	11
1.2 Pracoviště .....	12
1.2.1 Zákoník práce č. 262/2006 Sb. ....	12
1.2.2 Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, včetně novely 88/2016 Sb. ....	14
1.2.3 Zákon č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky .....	15
1.2.4 Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí .....	15
1.2.5 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a novela 136/2016.....	16
2 Systémy pro zajištění bezpečného pracoviště při pracích ve výšce .....	18
2.1 Osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP).....	18
2.1.1 Ochranné přilby .....	20
2.1.2 Postroje .....	20
2.2 Pomůcky kolektivní ochrany .....	22
2.2.1 Lešení .....	22
2.2.2 Zábradlí .....	24
2.2.3 Bezpečnostní síť .....	26
2.2.4 Kotvicí zařízení.....	29
3 Konkrétní příklad – novostavba z pohledu údržby (budova CIIRC ČVUT v Praze) .....	32
3.1 Obecné informace .....	32
3.2 Zajištění BOZP při údržbě.....	33

3.2.1	Budova A.....	34
3.2.2	Budova B.....	37
	Závěr.....	42
	Seznam literatury.....	43
	Seznam obrázků.....	45
	Seznam zkratek.....	46



## Úvod

Pád z výšky patří mezi nejčastější rizika na stavbě. Je definován jako pád z 1,5 a více metrů nad terénem. Dá se mu předejít mnoha způsoby, například kolektivní ochranou. Pokud ji však nelze použít, je možné využít prvky osobní ochrany. V neposlední řadě je také důležité chování pracovníků na stavbě. Musí být dodržovány zásady bezpečného chování na pracovišti.

Práce na údržbách budov probíhají zejména ve výškách, kde hrozí pád dolů. Proto je nutné, aby pracovníci, kteří provádí údržbu, byli řádně proškoleni a zaučeni. Ačkoliv se to nezdá, i při údržbě je pracovník povinen být vybaven ochrannými pracovními pomůckami.

BOZP je v dnešní době čím dál více tématem číslo 1. Za nedodržování bezpečného chování na staveništi hrozí pokuty přinejmenším, při nejhorším smrtelný úraz.

Cílem mé bakalářské práce je navrhnout zajištění pracoviště během údržby na konkrétní budovu. Stanovím, jak má být pracovník vybaven, co může a co nesmí. Popíšu, jak má postupovat, aby neublížil sobě ani nikomu dalšímu a nepoškodil stávající konstrukci. Také se dozvíte, jak se má stávající konstrukce udržovat. A je zde stanoven interval údržby konstrukcí.

## 1 Současná legislativa

Již v úvodu bylo řečeno, že si nejdříve vymezíme pojmy týkající se údržby budovy a zajištění jejího bezpečného pracoviště při této práci. V zákonech se zaměříme na dva pojmy „údržba“ a „pracoviště“, které si podrobně rozebereme.

### 1.1 Údržba

Dle Encyklopedie BOZP je pojmem „údržba“ myšlena *„kombinace všech technických a administrativních činností, včetně činností dozoru, zaměřených na udržení objektu ve stavu nebo jeho navrácení do stavu, v němž může plnit požadovanou funkci“*. [1]

#### 1.1.1 Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, včetně novely 88/2016 Sb.

*„Zaměstnavatel, který provádí stavbu nebo se na jejím provádění podílí jako zhotovitel stavebních, montážních, stavebně montážních, bouracích nebo udržovacích prací bez ohledu na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály, konstrukce, účel jejich využití a dobu jejich trvání (dále jen „zhotovitel“) pro jinou fyzickou osobu, podnikající fyzickou osobu nebo právnickou osobu (dále jen „zadavatel stavby“) na jejím pracovišti vymezeném dočasně k realizaci stavby (dále jen „staveniště“), zajistí v součinnosti se zadavatelem stavby vybavení pro bezpečný a zdravý neohrožující výkon práce. Práce podle věty první mohou být zahájeny pouze tehdy, pokud je staveniště náležitě zajištěno a vybaveno. Zhotovitelem může být i zadavatel stavby, pokud stavbu provádí pro sebe.“* [2]

*„Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby práce s azbestem, s chemickými karcinogeny a biologickými činiteli a pracovní procesy s rizikem chemické karcinogenity byly v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem vždy prováděny v kontrolovaných pásmech, která budou označena a zajištěna tak, aby do nich nevstupovali zaměstnanci, kteří v něm*

nevykonávají práci, opravy, údržbu, zkoušky, revize, kontrolu nebo dozor. Do kontrolovaných pásem mohou být zaměstnavatelem zařazeny i další práce, při kterých jsou zaměstnanci vystaveni působení rizikových faktorů, pokud je toho třeba k ochraně zdraví zaměstnanců.“ [2]

### **1.1.2 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a novela 136/2016 Sb.**

*„Zhotovitel zajistí, aby byly splněny požadavky na organizaci práce a pracovní postupy stanovené v příloze č. 3 k tomuto nařízení, jestliže se na staveništi plánují nebo provádějí práce při údržbě stavby a jejího technického vybavení a zařízení, jakými jsou například malířské a natěračské práce, mytí a čištění oken, fasád nebo okapů, dále prohlídky, zkoušky, kontroly, revize a opravy technického vybavení a zařízení, jakož i montáž a demontáž jejich částí v rozsahu potřebném pro provedení těchto prohlídek, zkoušek, kontrol, revizí nebo oprav (dále jen "udržovací práce").“ [3]*

Údržbou staveb se podle stavebního zákona č. 183/2006 Sb. rozumějí práce, jimiž se zabezpečuje její dobrý stavební stav tak, aby nedocházelo ke znehodnocení stavby a co nejvíce se prodloužila její užitelnost.

*„Za splnění požadavků bezpečnosti práce a ochrany zdraví při pracích na údržbě a opravách staveb a jejich vybavení se považuje:*

*1. provádění prací podle stanovených pracovních a technologických postupů fyzickými osobami odborně způsobilými pro výkon určité činnosti a určenými k jejich obsluze,*

*2. provádění prací a činností vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví uvedených v příloze č. 5 k tomuto nařízení osobami k tomu určenými zhotovitelem a za podmínek jí stanovených.“ [3]*

## 1.2 Pracoviště

Pojem „pracoviště“ je podle Encyklopedie BOZP „*prostor přidělený jednomu či více zaměstnancům v pracovním systému pro plnění pracovních úkolů*“. [1]

### 1.2.1 Zákoník práce č. 262/2006 Sb.

*„Zákoník práce pojem „pracoviště“ výslovně nedefinuje. Lze za ně považovat všechny prostory zaměstnavatele určené k vykonávání pracovních činností a místa, na která mají zaměstnanci v souvislosti s plněním pracovních úkolů nebo činností, které s pracovními úkoly souvisí, přístup.“* [4]

*„Zaměstnanec je povinen být na začátku směny na svém pracovišti a odcházet z něho až po skončení směny.“* [5]

*„Plní-li na jednom pracovišti úkoly zaměstnanci dvou a více zaměstnavatelů, jsou zaměstnavatelé povinni vzájemně se písemně informovat o rizicích a přijatých opatřeních k ochraně před jejich působením, která se týkají výkonu práce a pracoviště, a spolupracovat při zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pro všechny zaměstnance na pracovišti. Na základě písemné dohody zúčastněných zaměstnavatelů touto dohodou pověřený zaměstnavatel koordinuje provádění opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví zaměstnanců a postupy k jejich zajištění.“* [5]

*„Povinnost zaměstnavatele zajišťovat bezpečnost a ochranu zdraví při práci se vztahuje na všechny fyzické osoby, které se s jeho vědomím zdržují na jeho pracovištích.“* [5]

Zaměstnavatel je povinen seznámit své zaměstnance a zaměstnance jiného zaměstnavatele s informacemi a pokyny o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci podle tohoto zákona a podle zvláštních právních předpisů, zejména seznámení s riziky, vyhodnocením rizik a s opatřeními na ochranu před těmito riziky, která se týkají jejich práce a pracoviště, případně poskytnutí první pomoci a evakuaci fyzických osob v případě mimořádných

událostí. Zaměstnavatel dále musí zajistit dodržování zákazu kouření na pracovištích.

*„Zaměstnavatel je povinen zajistit zaměstnancům školení o právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, které doplňují jejich odborné předpoklady a požadavky pro výkon práce, které se týkají jimi vykonávané práce a vztahují se k rizikům, s nimiž může přijít zaměstnanec do styku na pracovišti, na kterém je práce vykonávána, a soustavně vyžadovat a kontrolovat jejich dodržování. Školení podle věty první je zaměstnavatel povinen zajistit při nástupu zaměstnance do práce, a dále:*

*a) při změně*

*1. pracovního zařazení,*

*2. druhu práce,*

*b) při zavedení nové technologie nebo změny výrobních a pracovních prostředků nebo změny technologických anebo pracovních postupů,*

*c) v případech, které mají nebo mohou mít podstatný vliv na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.“ [5]*

*„Zaměstnanec je povinen:*

*a) dodržovat právní a ostatní předpisy a pokyny zaměstnavatele k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, s nimiž byl řádně seznámen, a řídit se zásadami bezpečného chování na pracovišti a informacemi zaměstnavatele,*

*b) nepožívat alkoholické nápoje a nezneužívat jiné návykové látky na pracovištích zaměstnavatele a v pracovní době i mimo tato pracoviště, nevstupovat pod jejich vlivem na pracoviště zaměstnavatele a nekouřit na pracovištích a v jiných prostorách, kde jsou účinkům kouření vystaveni také nekuřáci. Zákaz požívání alkoholických nápojů se nevztahuje na zaměstnance, kteří pracují v nepříznivých mikroklimatických podmínkách, pokud požívají pivo se sníženým obsahem alkoholu, a na zaměstnance, u nichž požívání těchto nápojů je součástí plnění pracovních úkolů nebo je s plněním těchto úkolů obvykle spojeno,*

*c) oznamovat svému nadřízenému vedoucímu zaměstnanci nedostatky a závady na pracovišti, které ohrožují nebo by bezprostředně a závažným způsobem mohly ohrozit bezpečnost nebo zdraví zaměstnanců při práci, zejména hrozící vznik mimořádné události nebo nedostatky organizačních opatření, závady nebo poruchy technických zařízení a ochranných systémů určených k jejich zamezení.“ [5]*

*„Zaměstnavatel je povinen organizovat nejméně jednou v roce prověrky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na všech pracovištích a zařízeních zaměstnavatele v dohodě s odborovou organizací a se souhlasem zástupce zaměstnanců pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a zjištěné nedostatky odstraňovat.“ [5]*

### **1.2.2 Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, včetně novely 88/2016 Sb.**

*„Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby pracoviště byla prostorově a konstrukčně uspořádána a vybavena tak, aby pracovní podmínky pro zaměstnance z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci odpovídaly bezpečnostním a hygienickým požadavkům na pracovní prostředí a pracoviště.“ [2]*

Pracoviště musí být dostatečně osvětlena, nejlépe denním světlem. Pro práci na pracovišti musí být dobré klimatické a povětrnostní podmínky.

*„Zaměstnavatel je povinen organizovat práci a stanovit pracovní postupy tak, aby byly dodržovány zásady bezpečného chování na pracovišti a aby zaměstnanci:*

*a) nebyli ohroženi padajícími nebo vymrštěnými předměty nebo materiály,*

*b) byli chráněni proti pádu nebo zřícení.“ [2]*

### **1.2.3 Zákon č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky**

*„Zaměstnavatel přijímá technická a organizační opatření k zabránění pádu zaměstnanců z výšky nebo do hloubky, propadnutí nebo sklouznutí nebo k jejich bezpečnému zachycení (dále jen "ochrana proti pádu") a 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, 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.*

*Při práci ve výškách a nad volnou hloubkou vykonávané osamocené nebo samostatně musí být zaměstnanec seznámen s pravidly pro dorozumívání mezi zaměstnanci na pracovišti nebo pro dorozumívání s vedoucím zaměstnancem. Zaměstnanec vykonávající práci uvedenou ve větě první musí být poučen o povinnosti přerušit práci, pokud v ní nemůže pokračovat bezpečným způsobem, a o přerušení práce musí neprodleně informovat vedoucího zaměstnance, popřípadě zaměstnavatele.“ [6]*

Pracoviště musí být zajištěno proti pádu technickou konstrukcí či osobními ochrannými pracovními prostředky. Dále musí být zajištěno proti pádu předmětů a materiálů a proti propadnutí konstrukcí, především střechou.

### **1.2.4 Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí**

*„Toto nařízení zapracovává příslušné předpisy Evropských společenství a upravuje podrobnější požadavky na zajištění bezpečnosti práce a ochrany zdraví na pracovišti a v pracovním prostředí.“ [7]*

Nařízení vlády se nevztahuje na dopravní prostředky silniční, železniční a letecké dopravy. Neplatí pro hornické činnosti a činnosti s výbušninou, pro plavidla používaná ve vnitrozemské a námořní plavbě.

Dle § 3 musí být pracoviště udržováno po celou dobu provozu. Při zajištění bezpečnosti zaměstnavatel vychází z hodnocení rizik vyplývajících z činností, které se na pracovišti budou odehrávat.

Venkovní pracoviště musí být uspořádáno tak, aby zaměstnanci byli chráněni před nepříznivými povětrnostními vlivy a škodlivými účinky hluku, plynu, par a prachu, aby mohli rychle a co nejbezpečněji opustit pracoviště v případě nebezpečí, nebo jim byla co nejdříve poskytnuta první pomoc.

Pokud není po dobu práce denní osvětlení dostatečné, musí být zajištěné umělé osvětlení. Pracoviště musí být také zabezpečeno proti vstupu nepovolaných osob i mimo pracovní dobu.

### **1.2.5 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a novela 136/2016**

Podle § 2 zhotovitel při uspořádání staveniště dbá na dodržení požadavků dle zvláštního právního předpisu týkajícího se pracoviště. Vymezí pracoviště pro výkon jednotlivých prací a činností, za tuto část pracoviště zodpovídá zhotovitel, kterému bylo pracoviště předáno.

*„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, 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.“ [3]*

Pracoviště musí být ohrazeno nebo jinak zabezpečeno proti vstupu nepovolaných fyzických osob.



Venkovní pracoviště nacházející se ve výšce či hloubce musí být pevná a stabilní s ohledem na to, kolik fyzických osob se současně na pracovišti zdržuje, maximálního zatížení a povětrnostních podmínek, kterým by mohla být vystavena.

Provádějí se odborné prohlídky a kontroly takovým způsobem a v intervalech určených v průvodní dokumentaci, vždy však po změně polohy a mimořádných událostech, které mohou ovlivnit stabilitu a pevnost konstrukce. Fyzické osoby pracující osamoceně jsou seznámeny s pravidly dorozumívání pro případ nehody a případnou potřebu poskytnutí první pomoci.

## **2 Systémy pro zajištění bezpečného pracoviště při pracích ve výšce**

Pracoviště zajišťujeme přednostně prvky kolektivními ochrany. Při provádění krátkodobých prací ve výšce a při pracích, kdy není technicky možné použít kolektivní ochranu, tak ochranu proti pádu zajistíme použitím osobního zajištění každého pracovníka.

Všechny systémy ochrany, jak prvky osobní, tak i kolektivní, musí procházet pravidelnou kontrolou a údržbou. Zaměstnanec, který je používá, musí být řádně vyškolen, jak je používat.

### **2.1 Osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP)**

Osobní ochranné pracovní pomůcky (dále jen OOPP) jsou ochranné prostředky, které mají za úkol chránit jednotlivce (uživatele) před riziky, které se mohou vyskytovat na jeho pracovišti. Zároveň nesmí bránit výkonu jeho práce a musí splňovat požadavky stanovené prováděcím právním předpisem.

Rozlišujeme je na prostředky ochrany hlavy (ochranné přilby), sluchu (chrániče sluchu), očí a obličeje (ochranné brýle, štíty), ochranu dýchacích orgánů (respirátory, filtry, masky), ochranu rukou a paží (rukavice, rukávy), nohou (pracovní boty), trupu a břicha (ochranné vesty a zástěry) a ochranu celého těla (pracovní oděv).

OOPP se dále rozděluje dle účelu a způsobu používání na osobní ochranné pracovní prostředky pro pracovní polohování a prevenci proti pádům z výšky (pracovní polohovací prostředky) a osobní ochranné pracovní prostředky proti pádům z výšky (systémy zachycení pádu).

OOPP musí být po dobu používání účinné proti vystavujícím se rizikům. Musí odpovídat podmínkám na pracovišti a být přizpůsobeny fyzickým předpokladům jednotlivých zaměstnanců.



Obr. 1: Filtrační polomaska [8]



Obr. 2: Mušlové chrániče sluchu [8]



Obr. 3: Ochranné brýle [8]



Obr. 4: Reflexní vesta [9]



Obr. 5: Pracovní obuv [9]



Obr. 6: Pracovní rukavice [9]

### 2.1.1 Ochranné přilby

Dle normy je ochranná přilba označena jako *výstroj, která je určena zejména k ochraně horní části hlavy uživatele před úrazem způsobeným padajícími předměty*. [10] Patří mezi základní pracovní pomůcku každého pracovníka na staveništi. Musí být tvořena skořepinou a náhlavní vložkou, která zajišťuje udržování přilby v poloze na hlavě a/nebo pohlcení kinetické energie při nárazu. Součástí přilby je podbradní pásek, který zajišťuje, že přilba nepadne z hlavy. Dále může být doplněna chráničem sluchu a brýlemi. Na přilbě se nesmí vykytovat žádné ostré hrany, výčnělky, drsnosti, které by mohly uživateli způsobit zranění.

Mezi požadavky na provedení přilby patří především tlumení nárazu, odolnost proti průrazu a odolnost proti plamenu.

V současné době se ochranné přilby vyrábí se senzorem, který pomocí intenzity slunečního záření ukazuje, kdy je potřeba přilbu vyměnit. Nelze přesně říci po kolika letech je přilba k nepoužití. Výrobce nejčastěji uvádí dobu životnosti 5 let.



Obr. 7: Ochranná přilba [8]

### 2.1.2 Postroje

Postroj je určen k nošení v průběhu práce. Slouží především jako opora těla v případě pádu. Zavěšovací prvky zachycovacího postroje by měly být umístěny v těžištích těla, tj. na zádech mezi lopatkami a vpředu na prsou.

Na postroji se nesmí vyskytovat žádné ostré hrany, které by uživateli mohly ublížit. Kovové prvky na postroji mají být odolné proti korozi. Případná koroze nesmí ovlivnit funkci postroje.

Bezpečnostní zachycovací postroj musí splňovat požadavky dle normy ČSN EN 361 – Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky – zachycovací postroje. Dle této normy je postroj buď celotělový, nebo ho lze vytvořit pomocí hrudního a sedacího úvazku. Zajišťuje zmírnění nárazu vyvolaného pádem z výšky.



Obr. 8: Celotělový postroj [11]



Obr. 9: Hrudní postroj bez blokandu [11]



Obr. 10: Sedací úvazek [11]

## 2.2 Pomůcky kolektivní ochrany

Pomůcky kolektivní ochrany se používají v případě výskytu většího počtu pracovníků na pracovišti. Dělí se na konstrukce ochranné a záchytné.

Ochranné konstrukce zabraňují pádu osob, popř. materiálu a předmětu z volných okrajů lešení, objektů nebo jejich částí. Umisťují se v úrovni chráněného pracoviště nebo komunikace ve výšce. Jsou to například ochranná zábradlí a ochranná lešení.

Záchytná konstrukce je určena k zachycení osob, popř. materiálu nebo předmětů padajících z výšky. Umisťuje se pod úroveň chráněného pracoviště nebo komunikace. Patří mezi ně například záchytné lešení, záchytné zábradlí a bezpečnostní sítě.

Ochranné i záchytné konstrukce se smí používat až po jejich úplném dokončení. Mimo pravidelné kontroly se provádějí kontroly každý den před zahájením prací.

### 2.2.1 Lešení

Dle normy ČSN 73 8101 – Lešení – společná ustanovení je lešení *zatímní konstrukce sloužící k bezpečnému provádění stavebních, montážních nebo jiných prací. [12]*

Lešení dělíme na pracovní, podpěrná a lešení určená k jiným účelům. Dle tvaru součástí se dělí na prvky rámové (uzavřené a otevřené rámy, H rámy) a tyčové (modulové a trubkové). Můžeme je také rozdělit dle materiálu na dřevěná, ocelová, z hliníkových slitin nebo z jiných materiálů.

Dalším kritériem je konstrukční řešení. Lešení jsou nepohyblivá nebo pohyblivá. Mezi nepohyblivá lešení řadíme lešení kotvená a volně stojící. Mezi pohyblivé patří lešení pojízdné.

Lešení je montováno postupně po jednotlivých patrech a dle předem stanoveného technologického postupu. Provoz na něm musí být zahájen až po dokončení. Musí být pravidelně a řádně kontrolováno.

Podlahy lešení se sestavují především z podlahových dílců. Osazují se na sraz, aby podlaha byla co nejvíce těsná. Nejmenší šířka ochranné podlahy lešení je 400 mm. Podlaha má mít rovný povrch. Nerovnosti nesmí být větší než 30 mm. Maximální tloušťka podlahových dílců je 24 mm.

Konstrukční lešení se kotví do pevných částí objektu či do jiných konstrukcí, které mají dostatečnou stabilitu. Například do země pomocí kotevních lan. Kotví se rovnoměrně po celé ploše, tak aby nedošlo k deformacím konstrukce.

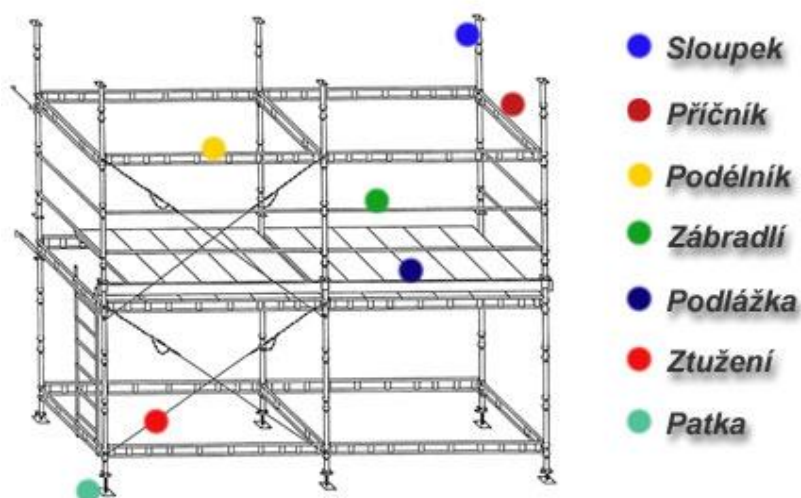
Volné okraje lešení musí být zabezpečeny zábradlím. Podrobněji viz bod 2.2.2 Zábradlí.

Přístupy na lešení nesmějí být přes dvě a více pater. Žebříkové přístupy nesmějí být v sousedních patrech nad sebou. Doporučený sklon žebříku je 3:1. Mohou se používat do výšky max. 5 m. Rozměry otvorů v podlahách pro sestup či výstup žebříkem musejí být nejméně 0,4 x 0,6 m. Otvory musejí být zaklopeny nebo ohrazeny.

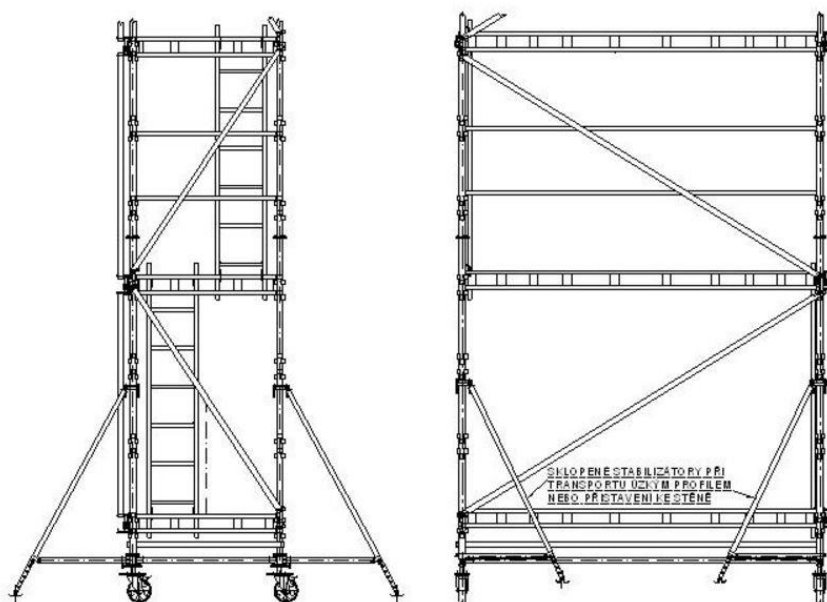
Lešení musí být také zabezpečeno proti vstupu nepovolaných osob.



Obr. 11: Rámové lešení Layher [13]



Obr. 12: Modulové lešení Haki [14]



Obr. 13: Pojízdné lešení Haki [14]

## 2.2.2 Zábradlí

Dle normy je ochranné zábradlí definováno jako *trvalá konstrukce určená k ochraně osob proti neúmyslnému pádu z volného okraje pochůzné plochy nebo neúmyslnému vstupu do jinak nebezpečného prostoru.* [19]

Zábradlí se zřizuje při výšce pracovní podlahy nad přilehlým okolím od 1,5 m. Umisťuje se na vnější okraj pracovní podlahy, na vnitřních okrajích pracovní podlahy, pokud přiléhá k otevřeným otvorům ve stěnách stavby,



a/nebo na vnitřních okrajích pracovní podlahy, je-li mezera mezi podlahou a přilehlou stěnou větší než 0,25 m.

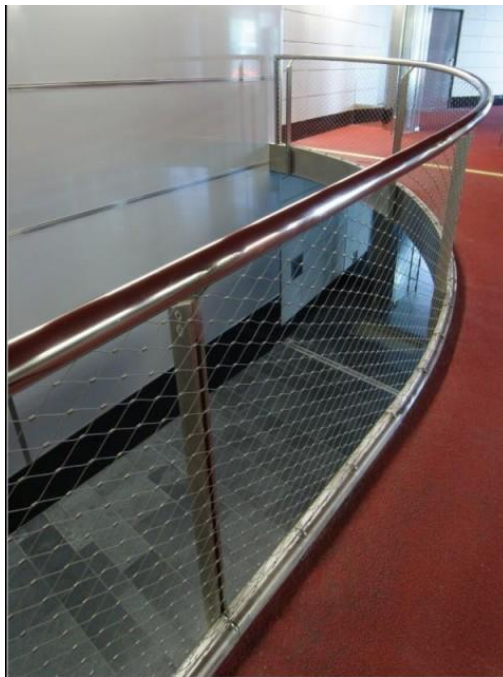
Základní výška zábradlí je 1000 mm, snížená 900 mm (hloubka volného prostoru musí být menší než 3 m), zvýšená 1100 mm (hloubka volného prostoru je větší než 12 m). U podlahy se osadí okopová zarážka o výšce nejméně 30 mm z důvodu zabránění propadnutí pracovních nástrojů či materiálu.

Zábradlí dělíme dle typu charakteru výplně na plná a s mezerami. Jednotyčová zábradlí postačují v případech, kdy výška pracovní podlahy nad přilehlým terénem je od 1,5 do 2,0 m. V místech s větší výškou se musí osadit vícetyčová zábradlí, tak aby nedošlo k propadnutí osoby.

Zábradlí se nemusí zřídit v případech, pokud by bránilo základnímu provozu, ke kterému je plocha určena (například jeviště, nakládací rampy, bazény) nebo tam, kde je volný prostor zakryt konstrukcí odpovídající zatížení pěším provozem nebo pokud je hloubka volného prostoru nejvýše 3 m a na pochůzně ploše s běžným nebo nízkým provozem je podél volného okraje vytvořen nepochůzný bezpečnostní pás široký nejméně 1,5 m a je zřetelně vymezen (stavební konstrukcí, souvislou zelení, vodní plochou,...).



Obr. 14: Ochranné zábradlí včetně okopové zarážky [15]



*Obr. 15: Ochranné zábradlí s mřížovou výplní [16]*



*Obr. 16: Ochranné zábradlí jednotyčové bez výplně [16]*

### **2.2.3 Bezpečnostní síť**

Bezpečnostní síť slouží k zachycení osob, předmětů či materiálu. Smí být umístěna pod chráněnou úroveň v hloubce nejvýše 3 m, resp. 6 m, u sítě z ocelových drátů v pevných rámech nebo síť malé z chemických vláken, resp. u sítě velké z chemických vláken.

Musí být upevněna tak, aby při prověšení sítě nedošlo ke zranění pracovníka o část objektu, terén nebo podlahu.

Rozlišujeme čtyři systémy záchytných sítí:

- 1) Systém S: síť s obvodovým lanem pro horizontální jištění

Tento systém je nejběžnější typ bezpečnostní sítě.

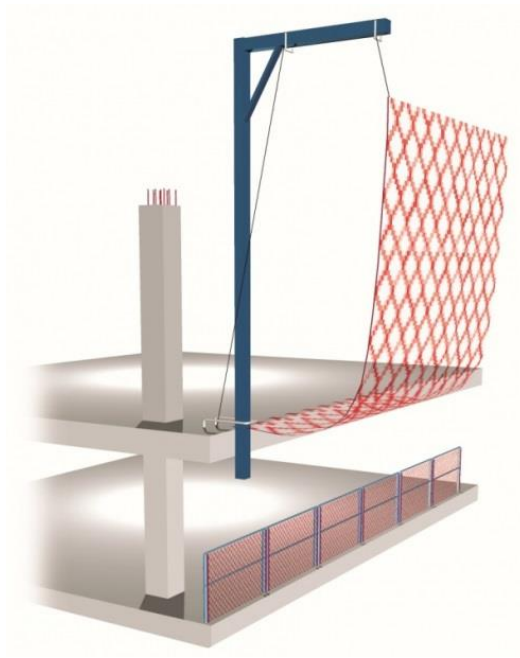
- 2) Systém T: síť pro horizontální jištění s kotvením na konzolách
- 3) Systém U: síť pro boční ochranu zábradlí nebo lešení
- 4) Systém V: síť s obvodovým lanem připevňovaná na nosné konstrukce typu šibenice



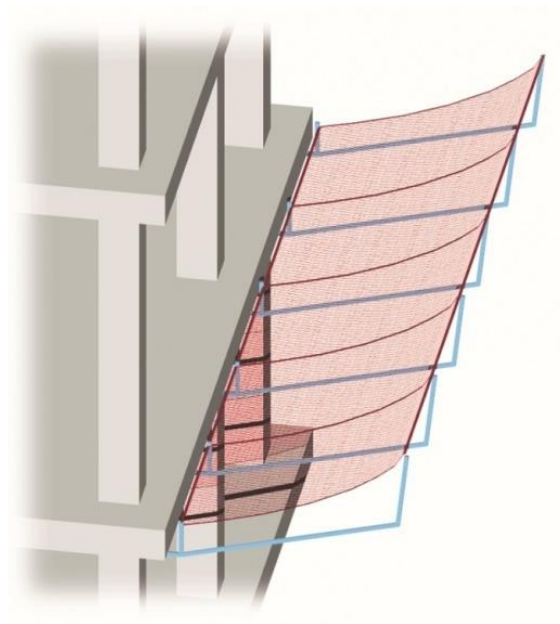
Obr. 17: Bezpečnostní síť typu S [17]



Obr. 18: Bezpečnostní síť typu U [17]



Obr. 19: Bezpečnostní síť typu V [17]



Obr. 20: Bezpečnostní síť typu T [17]

Bezpečnostní sítě se v běžných případech při údržbě spíše nepoužívají. Zajistit pracoviště sítěmi se využívá při závažnějších a rozsáhlejších údržbářských pracích.

## 2.2.4 Kotvicí zařízení

Systém zabezpečení proti pádu především ze střech, plochých i šikmých. Dle normy ČSN EN 795 – Prostředky ochrany osob proti pádu – Kotvicí zařízení je tento systém určený k použití jako součást systému zachycení osob. Zahrnuje kotvicí body, kotvicí zařízení, upevňovací prvek a/nebo konstrukční kotvení. Kotvicí bod je určen k připojení prostředku ochrany osob proti pádu. Kovové části by neměly vykazovat známky koroze, která nesmí ohrozit funkční činnost zařízení.

Kotvicí zařízení se rozdělují do 5 kategorií:

Kotvicí zařízení typu A: *s jedním nebo více stabilními kotvicími body, pokud jsou používány, a s potřebou konstrukčního kotvení nebo upevňovacího prvku k připevnění ke konstrukci [18]*

Tyto kotvicí body se mohou při užívání otáčet, jestliže jsou k tomu navrženy.

Kotvicí zařízení typu B: *s jedním nebo více stabilními kotvicími body bez potřeby konstrukčního kotvení nebo upevňovacího prvku k připevnění ke konstrukci [18]*

Jsou to přenosná kotvicí zařízení. Uživatel je sám instaluje v místě své práce a později je snadno odstraní.

Kotvicí zařízení typu C: *využívající poddajné kotvicí vedení s odchylkou od horizontály ne více než 15°(pokud se měří mezi vnějšími a středními kotvenými v jakémkoliv bodě po jeho délce) [18]*

Poddajné kotvicí vedení se nabízí ve formě ocelového lana, obsahuje prvky tlumící energii při zachycení pádu a indikátory zachycení pádu.

Kotvicí zařízení typu D: *využívající pevné kotvicí vedení s odchylkou od horizontály ne více než 15°(pokud se měří mezi vnějšími a středními kotvenými v jakémkoliv bodě po jeho délce) [18]*

Poddajné kotvicí vedení se zde nahrazuje tzv. kolejnicovým vedením.

Kotvicí zařízení typu E: *pro použití na površích do 5° od horizontály, kde provedení spočívá výhradně na hmotnosti a tření mezi jím samotným a povrchem [18]*

Jedná se o samostatné nebo lankové kotevní body.

Kotvicí body se mohou používat u všech typů nosných konstrukcí střech. Máme specifické kotvení bodů pro konstrukce betonové, dřevěné, ocelové, pro trapézové a sendvičové konstrukce. Kotvicí body se instalují i na šikmé střechy (například jako hák).

Body se instalují ve vzdálenosti 2,0 – 2,5 m od hrany pádu. Rozmísťují se po přibližně 7,0 m. Můžeme použít nerezové nebo montážní lano.

Kotvicí zařízení se instalují podle návodu výrobce. Jeho značení musí odpovídat normě. Jsou nutné pravidelné prohlídky.



Obr. 21: Kotvicí bod do betonu [19]



Obr. 22: Kotvicí bod do dřeva [19]



Obr. 23: Kotvicí bod do ocelového nosníku [19]



Obr. 24: Kotvicí bod do trapézového plechu [19]



Obr. 25: Střešní hák [19]

### 3 Konkrétní příklad – novostavba z pohledu údržby (budova CIIRC ČVUT v Praze)

#### 3.1 Obecné informace

Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT v Praze (CIIRC ČVUT v Praze) se započal stavět v listopadu roku 2014. Je tvořen dvěma budovami a nachází se v dejvickém kampusu. Budova B, bývalá Technická menza, prošla stavebními úpravami a přístavbou. Z dříve pětipodlažní budovy se stala budova sedmipodlažní. Budova A byla nově postavena, má deset nadzemních a tři podzemní podlaží. V podzemních podlažích se nachází automatický parkovací zakladač o kapacitě 188 parkovacích míst. Stavba byla dokončena na podzim roku 2016. Slavnostní otevření proběhlo dne 2.5.2017.

CIIRC jako takový byl založen v roce 2013 bývalým rektorem ČVUT prof. Ing. Václavem Havlíčkem, CSc. CIIRC spolupracuje s fakultami a dalšími součástmi ČVUT. Jeho posláním je přivést k nám odborníky nejen z Česka, ale i ze zahraničí a poskytnout jim co nejlepší pracovní prostředí. V blízké době by v CIIRCu měly být umístěny laboratoře, pracovny, přednáškové auly, počítačové učebny a menza. Do budovy A by měl být přesunut rektorát ČVUT včetně současného rektora prof. Ing. Petra Konvalinky, CSc., FEng.



Obr. 26: CIIRC [vlastní zdroj]



### 3.2 Zajištění BOZP při údržbě

Cílem této práce je zajistit bezpečné pracoviště při údržbě na budovách CIIRC. Zaměřila jsem se na ETFE fasádu na budově A a předsazenou terčovou fasádu na budově B. Údržba by měla probíhat v pravidelných intervalech dle pokynů výrobce.

Při pracích na údržbě musí být ohraničen prostor kolem části budovy, na které se momentálně pracuje. Nejméně 1,5 m od budovy. Při pracích na plošinách nebo na vysokozdvíhacím vozíku musí být páska označující zákaz vstupu ve vzdálenosti alespoň 2 m od pracovního stroje.

Pracovníci musí být poučeni a seznámeni s pokyny a opatřeními dle dokumentu Návod na provoz a údržbu ČVUT CIIRC, který musí obdržet před započítím jejich prací. Pracovník musí být také seznámen s provozním řádem pro pohyb osob na střeších. Musí být seznámen s používáním kotvicího zařízení na střeše objektu. Dále musí dodržovat zásady bezpečného chování na pracovišti, především při pracích ve výšce. Pracovní předměty a pomůcky, které pracovník používá při práci, musí být zabezpečeny proti pádu z výšky. Na pracovišti by se neměl nikdy vyskytovat sám, vždy minimálně ve dvou lidech. Na pracovišti se nachází pouze tehdy, pokud vykonává svoji práci. V ostatních případech tam nemá, co dělat.

### 3.2.1 Budova A

Na fasádu objektu A (od 5. NP do 9. NP) byla použita ETFE folie. Je to první případ použití této folie u nás v ČR. Její životnost je stanovena přibližně na 50 let. Je navržena tak, aby byla údržba minimální. Je odolná proti větru, dešti, slunci, prachu, mikroorganismům a dalším nečistotám. Montáž byla provedena kvalifikovanými pracovníky, kteří jsou školeni na realizaci membránových staveb.



Obr. 27: Budova A [vlastní zdroj]

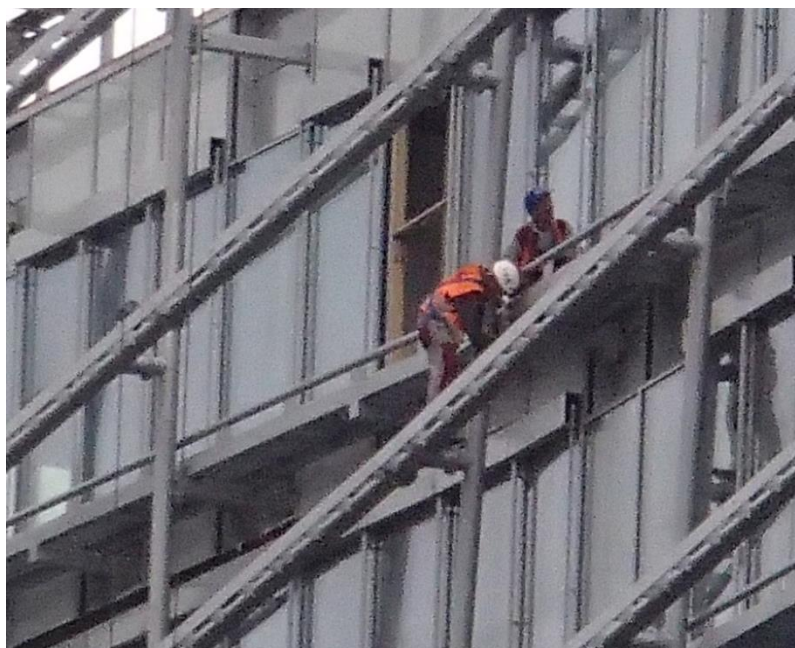
Při údržbě musí být dodržena předepsaná odpovídající opatření pro práci ve výšce. Pracovníci provádějící údržbu by měli být vyškoleni jako horolezci. Údržba vnitřní části fasády se bude provádět pomocí obslužných lávek. Chybí zde ale ochranné zábradlí nebo jiné bezpečnostní opatření v případě údržby.

Pracovníci musí být vybaveni OOPP (přilba, brýle, rukavice, obuv) a celotělovým postrojem. Dle podkladů od výrobce je chůze po polštářích ETFE folie zakázána a je povolena práce pouze v měkkých botách se světlou a čistou podrážkou. Při údržbě musí být zajištěno, aby do polštářů ETFE folie nespadnul žádný předmět, především těžký, ostrý a tvrdý.

Je nutné, aby byl pracovník přivázán. Využijeme k tomu ocelovou konstrukci ETFE fasády a obslužné lávky. Pomocí kotvicích prostředků, v našem případě použijeme karabinové háky, které připevníme ke svislé a šikmé části ocelové konstrukce. Na propojení kolem celého objektu použijeme pracovní lano. Potom se už pomocí 2 karabin, jednu máme připnutou k celotělovému postroji a druhou na lano, posouváme kolem objektu a provádíme údržbu.



*Obr. 28: ETFE fasáda při realizaci [zdroj: Pavel Svoboda]*



*Obr. 29: Obslužné lávky při realizaci [zdroj: Pavel Svoboda]*

Čištění jako takové musí provádět odborná firma a musí být dodržen postup dle návodu. Ten musí pracovníci obdržet před započatím prací. Folii můžeme čistit mokřím způsobem, tj. pomocí měkkého kartáče a savé antistatické tkaniny. Parní čištění se doporučuje pouze do maximální provozní teploty 100°C. Můžeme použít i suché čištění pomocí antistatického hadříku, ale kvůli možnosti poškrábání folie se to nedoporučuje. Dle výrobce volíme čisticí prostředky s antistatickými a antiadhezními čisticími přísadami nebo můžeme použít běžné čisticí prostředky, které moc nepění a mají vysokou účinnost. Před čištěním musí být povrch folie omyt čistou vodou, aby byl zbaven prachu a hrubých nečistot. Poté se krouživými pohyby rukou provede čištění délky zhruba 20 minut, nakonec se povrch opláchne opět čistou vodou. Aby nevznikly šmouhy, tak se povrch vysouší pomocí měkké stěrky.

Pracovníci údržby musí dále zkontrolovat tlak v polštářích ETFE folie, funkci a kvalitu systému vzduchových kanálů a stav upínacího systému. Na ocelové konstrukci je nutné zkontrolovat utažení šroubů a napojení částí konstrukce. Zkontroluje se těsnost a případná koroze. Na polštářích se kontrolují trhliny, díry, oděry a všechny předchozí opravy, pokud nějaké jsou.

Údržba se provádí 1x ročně, avšak po extrémních klimatických jevech (např. zemětřesení, úder blesku, vítr > 70km/h, bouřka) a vandalismu musí být provedena kontrola ihned.

V případě jakéhokoliv poškození fasády je nutné informovat společnost Tayio Europe GmbH, se kterou se projedná případná oprava poškozené části.

Údržba skleněné části obvodového pláště se provádí pomocí vody s odmašťovadlem typu Jaru.

### 3.2.2 Budova B

Ze strany ulice Jugoslávských partyzánů byla osazena předsazená terčová fasáda. Je tvořena ocelovou konstrukcí a skleněnými tabulemi připevněnými na spiderech. Spider je nerezový kyvný bod, který vyrovnává rozdílné dilatování oceli a skla, také namáhání skla větrem. Fasáda je pouze do 4.NP. Střešní plášť této fasády je nepochozí, což musí být respektováno při pracích na údržbě.



Obr. 30: Předsazená terčová fasáda [vlastní zdroj]



*Obr. 31: Předsazená terčová fasáda – pohled z boku [vlastní zdroj]*



*Obr. 32: Spider [vlastní zdroj]*

Předsazená terčová fasáda zevnitř musí být udržována pomocí zkušených horolezců. Ti musí být řádně vyškoleni na práce ve výšce. Musí být vybaveni OOPP (především přilbou, obuví, brýlemi a rukavicemi) a celotělovým postrojem. Pracovníci se uváží ke dvěma kotvicím bodům pomocí karabinových háků, textilních kotvicích smyček nebo ocelových

kotvicích smyček. Příklady kotvicích prvků jsou na obrázku č. 35. Při postupném přecházení z jedné části konstrukce do další je nutné, aby byl vždy uvázán alespoň k jednomu kotvicímu bodu a druhý kotvil na jiné místo. Délka pracovního lana je stanovena podle šířky pracovního prostoru.



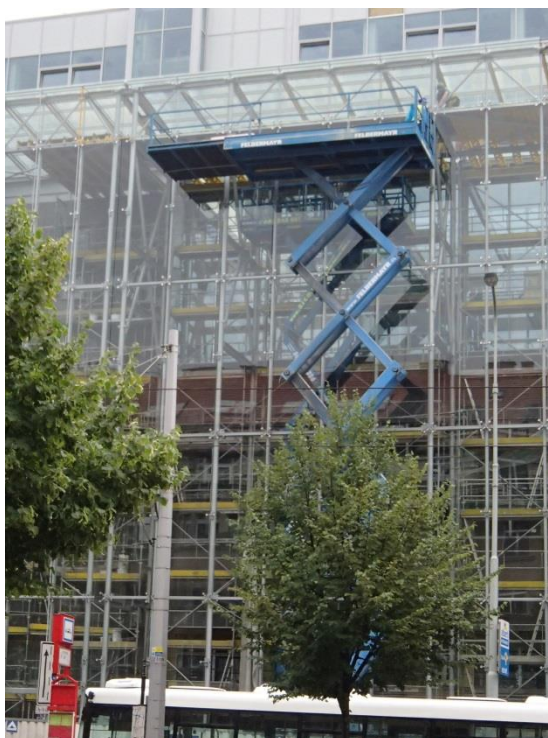
Obr. 33: Předsazená terčová fasáda zevnitř [vlastní zdroj]



Obr. 34: Kotvicí prvky [20]

Údržba vnější části předsazené fasády lze provádět pomocí horolezců. Připevní se ke kotvicím bodům záchytného systému, který je terase nad touto skleněnou fasádou. Nebo se použije pracovní plošina. Příklad použití viz obrázek č.36. Některé plošiny dosáhnou do výšky až 20 m. V obou případech musí být pracovník vyškolen na práce ve výšce. Musí být vybaven potřebnými pracovními pomůckami, jako jsou boty, pracovní helma, rukavice a brýle. Dále musí mít postroj a být připevněn. V případě použití pracovní plošiny musí být připevněn k hraně, aby v případě přepadnutí byl jeho pád zachycen. Jednodušší a méně pracnější je provedení údržby pomocí pracovní plošiny.

Údržba střešního pláště této fasády je prováděna pomocí pracovníků, kteří jsou připevněny ke kotvicím bodům záchytného systému na terase nad předsazenou fasádou. Jelikož je prosklená střecha nepochozí, pracovník na ni nesmí vstoupit. Musí být vybaven potřebnými OOPP a postrojem. Je chycen ke dvěma kotvicím bodům, aby nespádnul ze střechy dolů.



Obr. 35: Pracovní plošina [zdroj: Pavel Svoboda]



Údržba ocelové konstrukce se provádí pravidelně. Konstrukce je dostatečně chráněná proti korozi, stačí ji proto omýt vodou s odmašťovadlem typu Jaru 1x za rok. Utažení šroubů kontrolujeme 1x za 5 let.

Na mytí prosklené fasády se nesmí používat mechanické čištění ani rozpouštědla, mohlo by dojít k poškození tmelení spár. Omytí skel vodou s odmašťovadlem se provádí alespoň 2x ročně. Šroubové spoje na prosklené fasádě jsou zajištěny proti povolení a jsou proto bezúdržbové.

Při údržbě kolem budovy se pracovníci musí vyvarovat případnému úderu ostrým předmětem do skel, mohlo by dojít k jejich roztříštění.

Střešní plášť je tvořen hliníkovým systémem a celoobvodovým zasklením. Také zde je čištění provedeno pomocí vody s odmašťovadlem typu Jar, které se provádí 1x ročně.

## Závěr

Nejvhodnějším řešením zajištění bezpečného pracoviště na budovách CIIRCů je využití prací horolezců, kteří mají zkušenosti s prací ve výškách. Ve většině částí budov, na které jsem se zaměřila, nelze použít prvky kolektivní ochrany. Proto je potřeba pracovníky vybavit OOPP.

Budova CIIRCů je z velké části novostavba, proto se mělo na zabezpečení při pracích údržby myslet již při projektování nebo ve fázi výstavby. Na terasách budovy B je zřízen záchytný systém, ale na ostatní části budov projektant zapomněl. Je sice pěkné být v ČR první, kdo postavil objekt s ETFE folií, ale už nikdo nepřemýšlel, jak bude probíhat údržba této fasády.

Jelikož jsou bezpečnostní systémy nedostatečné, je nutné plánovanou údržbou předem promyslet. Navrhnout nejvhodnější řešení, které může stát mnohem více peněz, než kdyby se na to myslelo již během projektování.

Na závěr bych chtěla podotknout, že při zadávání bylo uvažováno s možností prohlídky jednotlivých prostor, které byly pro bakalářskou práci stanoveny jako cíl. Vzhledem k finalizování slavnostního otevření, které bylo větším zájmem, se termín možné prohlídky dostal do předposledního týdne odevzdání práce. Proto nebyla konkrétní dokumentace pořízena. Vzhledem k této skutečnosti byla použita dokumentace, která byla pořízena během výstavby.

## Seznam literatury

- [1] Encyklopedie BOZP [online]. 2017  
[cit. 2017-03-31] Dostupné z: <http://ebozp.vubp.cz>
- [2] Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a novela 88/2016 Sb.
- [3] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a novela 136/2016 Sb.
- [4] JANÁKOVÁ, Anna. *Abeceda bezpečnosti a ochrany zdraví při práci – 3. aktualizované vydání*. Olomouc: ANAG, 2004
- [5] Zákoník práce č. 262/2006 Sb.
- [6] Zákon č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [7] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- [8] Safety portal [online].  
[cit. 2017-04-13] Dostupné z: <https://safetyportal.3mcesko.cz/cs/produkty-3m/>
- [9] Canis safety [online].  
[cit. 2017-04-13] Dostupné z: <http://www.canis.cz/reflexni-vesta-gustav-zluta-g16261.html>
- [10] ČSN EN 397 – Průmyslové ochranné přilby
- [11] Worksafety [online].  
[cit. 2017-04-13] Dostupné z: <http://www.worksafety.cz/clanek/108-zachycovaci-postroj/>
- [12] ČSN 73 8101 – Lešení – společná ustanovení

- [13] LAVEL MB – lešení Layher [online].  
[cit. 2017-04-15] Dostupné z: <http://www.lavel.cz/leseni-layher/ramove-leseni-layher-blitz>
- [14] HAKI [online].  
[cit. 2017-04-15] Dostupné z: <http://www.haki.cz/fotogalerie/pojizdne-leseni-haki/>
- [15] Doka – ochranné zábradlí [online].  
[cit. 2017-04-15] Dostupné z: <https://www.doka.com/cz/system-groups/doka-safety-systems/guardrail-systems/handrail-posts-and-clamps/index>
- [16] Strand [online].  
[cit. 2017-04-15] Dostupné z: <http://www.strand.cz/produkty/zabradli-s-vyplni-mrizovou/>
- [17] Rafra – bezpečnostní síť [online].  
[cit. 2017-04-15] Dostupné z: <http://www.rafra.cz/cz/produkty/bezpecnostni-site/>
- [18] ČSN EN 795 – Prostředky ochrany osob proti pádu – kotvicí zařízení
- [19] TOPSAFE [online].  
[cit. 2017-04-25] Dostupné z: <http://www.topsafe.cz/tsl-stk10-p186>
- [20] FRANK, Radim. *Bezpečnost práce ve výškách a nad volnou hloubkou – publikace ke vzdělávání pracovníků pro pracoviště s rizikem pádu z výšky nebo do hloubky*. Praha: MP SV ČR, 2012

## Seznam obrázků

- Obr. 1: Filtrační polomaska
- Obr. 2: Mušlové chrániče sluchu
- Obr. 3: Ochranné brýle
- Obr. 4: Reflexní vesta
- Obr. 5: Pracovní obuv
- Obr. 6: Pracovní rukavice
- Obr. 7: Ochranná přilba
- Obr. 8: Celotělový postroj
- Obr. 9: Hrudní postroj bez blokandu
- Obr. 10: Sedací úvazek
- Obr. 11: Rámové lešení Layher
- Obr. 12: Modulové lešení Haki
- Obr. 13: Pojízdne lešení Haki
- Obr. 14: Ochranné zábradlí včetně okopové zarážky
- Obr. 15: Ochranné zábradlí s mřížovou výplní
- Obr. 16: Ochranné zábradlí jednotyčové bez výplně
- Obr. 17: Bezpečnostní síť typu S
- Obr. 18: Bezpečnostní síť typu U
- Obr. 19: Bezpečnostní síť typu V
- Obr. 20: Bezpečnostní síť typu T
- Obr. 21: Kotvicí bod do betonu
- Obr. 22: Kotvicí bod do dřeva
- Obr. 23: Kotvicí bod do ocelového nosníku
- Obr. 24: Kotvicí bod do trapézového plechu

- Obr. 25: Střešní hák
- Obr. 26: CIIRC
- Obr. 27: Budova A
- Obr. 28: ETFE fasáda při realizaci
- Obr. 29: Obslužné lávky při realizaci
- Obr. 30: Předsazená terčová fasáda
- Obr. 31: Předsazená terčová fasáda – pohled z boku
- Obr. 32: Spider
- Obr. 33: Předsazená terčová fasáda zevnitř
- Obr. 34: Kotvicí prvky
- Obr. 35: Pracovní plošina

### **Seznam zkratk**

CIIRC – Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky

ČVUT – České vysoké učení technické

BOZP – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

OOPP – Osobní ochranné pracovní pomůcky

ETFE – Ethylen-tetrafluorethylen