

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

DIPLOMOVÁ PRÁCE

(bakalářská práce)

2012

Ivo Novotný

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

OCHRANA PROTI PÁDU Z VÝŠKY
OSOBNÍMI OCHRANNÝMI PROSTŘEDKY

Diplomová práce
(bakalářská práce)

Autor: Ivo Novotný

Vedoucí práce: Doc. Ing. Jaromír Novák, CSc.

Olomouc 2012

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Ivo Novotný

Název diplomové práce: Ochrana proti pádu z výšky osobními ochrannými prostředky

Katedra: Katedra aplikovaných pohybových aktivit

Vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. Jaromír Novák, CSc.

Rok obhajoby diplomové práce: 2013

Abstrakt: Cílem této bakalářské práce je vytvořit ucelený přehled systémů osobního zajištění proti pádu z výšky. Tato práce zahrnuje omezující podmínky použití prostředků osobního zajištění při provádění prací ve výškách, řešení a možnosti uplatnění dočasných kotvicích bodů a jejich aplikace v praxi pro zvýšení bezpečnosti práce a ochrany pracovníků.

Klíčová slova: Práce ve výškách, ochrana proti pádu z výšky, osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky, kotvicí zařízení, bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Ivo Novotný

Title of the thesis: Protection against fall from a height by personal protective equipments.

Department Department of Adapted Physical Activities

Supervisor: Doc. Ing. Jaromír Novák, CSc.

The year of presentation: 2013

Abstract: The aim of this diploma work is to create a comprehensive overview of the systems of personal protection against falling from height. This diploma work includes the restrictive conditions of using personal protection equipments at the work at heights, solutions and possibilities of temporary anchorage points and their application in practice to increase the safety and protection of workers.

Keywords: Work at height, protection of employees against a fall, personal protective equipment against falls from a height, anchor device, safety and protection of health at work.

Prohlášení

Místopřísežně prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Ochrana proti pádu z výšky osobními ochrannými prostředky“ vypracoval samostatně pod odborným dohledem vedoucího práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Přerově dne 30. 10. 2012

.....

Poděkování

Chtěl bych poděkovat panu doc. Ing. Jaromíru Novákovi CSc. za cenné rady, připomínky a čas, který mi věnoval při vedení bakalářské práce.

Obsah

	strana
1. Úvod	8
2. Problematika zajišťování osob proti pádu z výšky	9
2.1 Příčiny provádění prací ve výšce bez zajištění proti pádu	9
2.2 Zajištění proti propadnutí.....	12
3. Rizika a podmínky použití osobního zajištění proti pádu z výšky	13
3.1 Podmínky použití prostředků osobní ochrany.....	13
3.2 Nejzávažnější rizika a opatření k jejich minimalizaci	14
3.3 Nepříznivé vlivy při použití osobního zajištění	14
3.4 Úrazy následkem pádu z výšky	16
3.5 Pracovní úrazy	19
4. Systémy osobního zajištění proti pádu z výšky	25
4.1 Druhy systémů ochrany proti pádu z výšky dle ČSN EN 363.....	25
4.2 Charakteristiky základních systémů ochrany osob proti pádu.....	26
5. Zásady návrhu systému zachycení pádu.....	32
5.1 Výběr prostředků osobního zajištění.....	32
5.2 Navrhování systému zachycení pádu.....	33
5.3 Záchytné vzdálenosti.....	35
6. Kotvicí body a kotvicí zařízení.....	37
6.1 Všeobecně.....	37
6.2 Navrhování a zřizování kotvicích zařízení a kotvicích bodů	38
6.3 Rozdělení kotvicích zařízení.....	39
6.4 Příklady používání kotvicích zařízení.....	42
6.5 Příklady a přehled provedení a využití kotvicích zařízení a kotvicích systémů	43
7. Aplikace použití prostředků osobního zajištění na stavbě.....	51
7.1 Stručný rozsah prací.....	51
7.2 Práce na střeše.....	53
7.3 Práce v podstřešním prostoru.....	54
7.4 Osobní poznatky ze stavby.....	55
8. Závěr.....	56
Seznam použitých zdrojů a literatury.....	57

1. Úvod

Práce ve výšce a nad volnou hloubkou je a vždy bude spojena se zvýšeným rizikem pádu. Provádění těchto prací není přímo vázáno na žádný obor, ale nejvíce problémů přináší ve stavebnictví, zvláště při práci na střeších i jiných konstrukčních částech vysokých staveb. Ochranu proti pádu z výšky je nutno zajišťovat přednostně pomocí prostředků kolektivní ochrany, kterými jsou zejména technické konstrukce, například ochranná zábradlí a ohrazení, poklopy, záchytná lešení, ohrazení nebo sítě a dočasné stavební konstrukce (lešení) nebo pracovní plošiny [10]. Protože zřízení kolektivní ochrany je pracné, časově i finančně náročné a většinou vyžaduje zpracování technické dokumentace, jsou stále při provádění prací ve výšce používány prostředky osobního zajištění. Neplnění požadavku na přednostní použití kolektivní ochrany proti pádu z výšky před prostředky individuální ochrany patří mezi nejzávažnější nedostatky vyplývající z kontrol prováděných oblastními inspektoráty práce (dále jen OIP) [33]. Ochrana pracovníků proti pádu z výšky nebo do hloubky osobním zajištěním se uplatňuje při krátkodobých pracích ve výšce nebo není-li z technických důvodů možno použít technickou konstrukci (kolektivní zajištění). Osobní ochranné prostředky (dále jen OOPP) proti pádu z výšky jsou prostředky zajišťující osobu ke kotvicímu bodu takovým způsobem, že je buď zabráněno pádu z výšky, nebo je pád bezpečně zachycen, utlumen a stabilizován. Zvolené prostředky musí odpovídat povaze prováděné práce, umožňovat bezpečný pohyb a výkon pracovních činností. Osobní zajištění proti pádu musí chránit pracovníka po celou dobu práce, včetně přemísťování na jiné místo. Používání osobního zajištění v různých kombinacích však vyžaduje odborné znalosti a dovednosti a je náročné na přípravu prací a zpracování technologických či pracovních postupů.

Nejasnosti vytváří některé formulované požadavky bezpečnostních předpisů pro tyto práce (např. požadavky na kotvicí body) a někdy i názvosloví [43].

V této bakalářské práci se zaměřuji na problematiku použití prostředků osobního zajištění proti pádu, resp. proti volnému nezachycenému pádu při pracovních činnostech ve výškách, na přehled používaných systémů, na použití systémů zachycení pádu a kotvicích zařízení. V praktické části se zabývám využíváním dočasných kotvicích bodů a jejich aplikací při rekonstrukci střechy kostela.

Protože požadavky na zajištění proti pádu z výšky i do hloubky jsou totožné, dále uvádím jen práce ve výškách.

2. Problematika zajišťování osob proti pádu z výšky

2.1 Příčiny provádění prací ve výšce bez zajištění proti pádu

Při provádění stavebních prací je obvyklé, že práce ve výškách provádějí jak zaměstnanci stavebních firem, tak i podnikající fyzické osoby, které nikoho nezaměstnávají (živnostníci jako osoby samostatně výdělečně činné). Jedná se zejména o práce tesařské, pokrývačské, klempířské, izolačské, montážní, udržovací apod. Práce na menších stavbách, kde se vyskytují práce ve výškách, zejména na střeších, provádí většinou organizované skupiny živnostníků a malé stavební společnosti.

Snaha po co nejnižší ceně, na úkor bezpečnosti práce, je hlavním důvodem, proč tito zhotovitelé pro bezpečné provádění nebezpečných prací ve výškách (na střeších, při montáži konstrukcí apod.) neuvažují se zajištěním proti pádu kolektivním zajištěním (lešení, pracovní plošiny pod.). Práce ve výškách se tak provádí s minimálním a nedostatečným vybavením. Důsledkem toho je, že pracovníci nejsou chráněni proti pádu z výšky buď vůbec nebo se chrání proti pádu osobním zajištěním nedostatečně, ale i to většinou jen v případech, pokud je to kontrolami vyžadováno. Toto zabezpečení je nutno zajistit dle bezpečnostních předpisů [10] v každé etapě prací ve výšce, včetně pohybu a přístupu pracovníků k vlastnímu místu práce. Pokud je instalace kolektivních zajištění proti pádu příliš nákladná nebo obtížně proveditelná, přistupuje se k osobnímu zajištění. Při určování které z dále uváděných prostředků pro osobní zabezpečení se doporučují a kdy je vhodné je použít je nutno vycházet z posouzení konkrétní situace. Začíná se zpravidla těmi jednoduššími a snáze dostupnými.

Použití osobního zajištění proti pádu z výšky je omezené právními předpisy, a to ustanovením § 3 odst. 3 nařízení vlády č. 362/2005 Sb. [10]:

„Prostředky osobní ochrany, kterými jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu, se použijí v případě, kdy povaha práce vylučuje použití prostředků 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.“

Z tohoto požadavku vyplývá, že OOPP proti pádu je možno zpravidla použít jen pro krátkodobé práce menšího rozsahu, prováděné malým počtem pracovníků, kdy by instalace a použití kolektivního zajištění bylo neúměrně nákladné a obtížně proveditelné. Osobní zajištění proti pádu z výšky je však navrhováno a používáno i pro práce, kdy je nutno použít kolektivní zajištění. Pro použití osobního zajištění k ochraně proti pádu nejsou vytvořeny potřebné podmínky tak, aby bylo dosaženo plné ochrany uživatelů OOPP, a to i

při pohybu po konstrukcích, zvláště na střeších. V rozporu s citovaným předpisem nejsou předem neurčena případně vytvořena vhodná místa kotvení prostředků osobního zajištění [33].

Pád pracovníka z výšky při pracovních činnostech má mnoho podob, např.:

- a) pád při montáži dočasných stavebních konstrukcí (lešení, bednění, ocelových, dřevěných prvků),
- b) pád z nezajištěných volných okrajů konstrukčních částí staveb a pracovních podlah jako je okraj stavby, střechy, balkonu, schodišťového ramena či podesty, výtahové šachty, dále z podlahy lešení, nezajištěným otvorem v podlaze,
- c) pád ze žebříku,
- d) propadnutí podlahou, střechem či jinou neúnosnou nebo přetíženou konstrukcí, chybně uloženým prvkem na pochůznou ploše (střeše, pracovní, popř. přístupové podlaze apod.).

Příčiny nezajišťování pracovníků proti pádu z výšky spatřují zejména:

- a) v neznalostech a neinformovanosti o všech systémech ochrany proti pádu, kotevních systémech při použití osobního zajištění,
- b) v nedostatečné přípravě na práce ve výškách, nezpracování technologických postupů, zejména pro různorodé a členité práce,
- c) v ekonomické náročnosti na pořízení a někdy i na montáž ochranných konstrukcí,
- d) v nedostatečném dozoru, kontrolách a v nedůsledném vyžadování ochrany proti pádu z výšky,
- e) v podceňování nebezpečí pádu z výšky a v nízké úrovni vnímavosti k rizikům, kterým jsou při práci vystaveni,
- f) v neznalostech předpisů k zajištění bezpečnosti práce a v absenci výcviku a kvalifikace pro používání prostředků osobního zajištění,
- g) v systémových problémech souvisejících s řízením bezpečnosti a ochrany zdraví (snižování nákladů a zisk má prioritu před bezpečností práce).

Jedním z důvodů, proč jsou porušovány bezpečnostní předpisy a je podceňována ochrana proti pádu osob z výšky, bývá krátkodobost trvání prací ve výškách [33], [43].

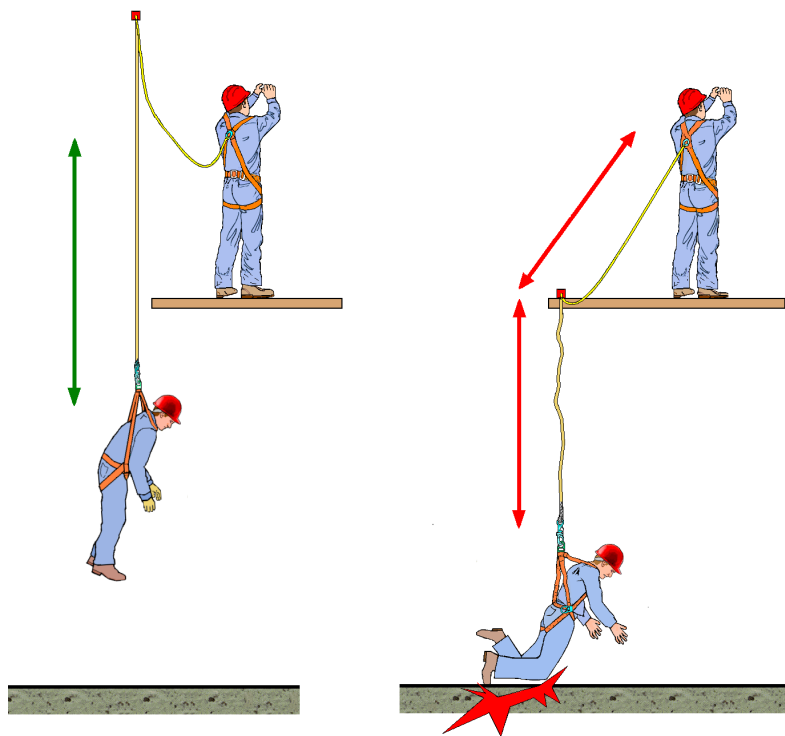
Za hlavní problémy při zajišťování pracovníků osobním zajištěním považují:

- a) Pro případy zachycení volného pádu není řešeno vyproštění zachycené osoby. Podle mých zkušeností s tímto téměř žádná firma vůbec nepočítá, přičemž záchrana osob z výšky

je velice náročnou činností, která vyžaduje odborné znalosti, technickou zručnost a hlavně praktické zkušenosti.

b) Běžné způsoby osobního zajištění neumožňují volný a bezpečný pohyb, zřizování dočasných horizontálních vedení je časově i technicky náročné (zkoušky oprávněnou osobou).

c) Při navrhování a používání záchytných systémů (zachycovací postroj s popruhovým tlumičem pádu, není respektován minimální požadovaný volný prostor pod nohama uživatele při práci v menších výškách do cca 6,2 m - 6,5 m (hlavně na rovných střechách), kdy jsou kotvicí body v úrovni nohou (kotvení ve větší výšce není možné). Není tak zajištěna dostatečná záchytná vzdálenost pro bezpečné zachycení volného pádu (viz kap. 5.3, str. 37).



Obr. 2.1: Vliv místa kotvení na záchytnou vzdálenost při stejné délce spojovacího prostředku [48]

Další problémy se týkají některých požadavků příslušných předpisů, a to:

a) Název „Osobní ochranné prostředky proti pádu z výšky“ je věcně nesprávný a zavádějící, neboť OOPP a systémy z nich sestavené ve většině případů vzniku pádu nezabrání. Tento volný nezachycený pád svým působením však promění na pád zachycený, utlumený a stabilizovaný; správný název by měl být „Osobní ochranné pracovní prostředky proti volnému, nezachycenému pádu“ [43, 47].

b) V ČSN EN 358 jsou poněkud nesrozumitelně definovány osobní ochranné prostředky pro pracovní polohování a zadržení a polohovací spojovací prostředky a jednoznačně z ní nevyplývá, že pracovní polohovací prostředky musí být vždy používány s OOPP proti volnému, nezachycenému pádu. Pojmy a systémy užívané v této ČSN nejsou shodné s nařízením vlády č. 362/2005 Sb. [43].

2.2 Zajištění proti propadnutí

Propadnutí je specifickým druhem pádu z výšky. Zaměstnavatel musí zajistit, aby na všech plochách, které nezaručují, že jsou při zatížení osobami včetně nářadí, pracovních pomůcek a materiálu bezpečné proti prolomení, případně na nichž toto zatížení není vhodně rozloženo technickou konstrukcí (pracovní, popř. přístupová podlaha apod.), bylo provedeno zajištění proti propadnutí [10]. V případě provádění prací na střeších, zejména při práci na nepochůzných střeších, je nutno v rámci přípravy stavby navrhnout opatření proti propadnutí i pro krátkodobé zatížení osobami. Přístup na konstrukci střechy nebo jiné části stavby z materiálu o nedostatečné pochůzné pevnosti nesmí být povolen, pokud nejsou zajištěny podmínky pro bezpečný výkon práce.

Pochůzná pevnost střechy je schopnost bezpečně přenést zatížení osoby pohybující se po střeše, včetně materiálu, pomůcek, nářadí apod. Tato pevnost se stanoví výpočtem pro zatížení spojitě a zatížení osamělou silou působící v nejnepříznivějším místě, příp. rovnoměrné zatížení. Pochůzná plocha má mít únosnost pro jednu osobu odpovídající zatížení osamělým břemenem nejméně 1 kN.

Spolehlivé a účinné zajištění proti propadnutí a současně proti pádu na volných okrajích střešů vyžaduje zpravidla kvalitní technickou přípravu včetně návrhu vlastního způsobu ochrany pracovníků při použití únosných a vhodně rozmístěných komunikačních prostředků (dřevěných pomocných pracovních podlah). Zpravidla je nutná kombinace kolektivního zajištění (ochranné a záchytné konstrukce, nejčastěji záchytného lešení) a osobního zajištění při současném umožnění pohybu pracovníka na střeše. Je např. nedostatečné určit k ochraně osob proti propadnutí neúnosnou střešní konstrukcí zachycovací postroj, protože prvořadě je nutno zajistit bezpečný pohyb po této ploše a chránit osobu proti propadnutí (např. pomocnou pochůzkou pracovní podlahou položenou na střešním plášti), a předem tak minimalizovat vznik volného pádu z výšky.

Je nutno brát v úvahu skladbu vrstev střešního pláště a rozměry nosných prvků, u starších střešů i narušení či poškození stářím, narušení povětrnostními vlivy, hnilobou,

dřevokazným hmyzem, korozi a jinými vlivy. Časté jsou úrazy propadnutím způsobené vstupem na vlnité azbestocementové a podobné nedostatečně únosné desky.

Tento dříve rozšířený druh střešní krytiny na halových objektech skladů, dílen, zemědělských objektů a přístřešků není bezpečný proti prolomení, a to ani při zatížení jedním pracovníkem. Nebezpečný je pohyb pracovníků (pokrývačů a tesařů) po střešních latích, které nemají parametry pro zatížení osobou.

Nebezpečí propadnutím lze eliminovat zejména těmito opatřeními:

- a) výběrem vhodného a kvalitního materiálu pro nosné prvky pomocných podlah, vyloučením použití nadměrně sukovitého, nahnilého a jinak vadného dřeva (hranoly, fošny),
- b) odbornou prohlídkou nosných dřevěných součástí pomocných i trvalých konstrukcí před osazením,
- c) spolehlivým zajištěním jednotlivých prvků podlah a jiných zatímních pomocných konstrukcí proti nežádoucímu pohybu (svlakováním, připevněním apod.) a správným a souvislým osazením,
- d) nepřetěžováním ploch sloužících k práci materiálem ani soustředěním více osob.

3. Rizika a podmínky použití osobního zajištění proti pádu z výšky

3.1 Podmínky použití prostředků osobní ochrany

Vhodný OOPP proti pádu a zvolený systém, včetně kotevních míst, musí být určen předem v technologickém postupu. Pokud se jedná o práce, které zpracování technologického postupu nevyžadují, určí vhodný způsob zajištění proti pádu, včetně míst kotvení, odborně způsobilá osoba [10].

Navrhovatel a sestavovatel systémů osobního zajištění by měl mít potřebné znalosti a zkušenosti, aby:

- a) součást OOPP byla slučitelná s jakoukoliv jinou součástí, která smí být sestavena v systému,
- b) místo kotvení OOPP proti pádu bylo ve směru pádu dostatečně odolné,
- c) případný pád byl bezpečně zachycen a zachycená osoba byla neprodleně a bezpečně vyprostěna, popřípadě dopravena do bezpečného místa,

d) v systému zachycení pádu byl zajištěn dostatečně volný prostor pod uživatelem OOPP tak, aby k zachycení pádu došlo v dostatečné výšce nad překážkou (terénem, podlahou, konstrukcí apod.) a vyloučilo se zranění uživatele nárazem (dopadem na terén, podlahu).

3.2 Nejzávažnějších rizika a opatření k jejich minimalizaci

Nebezpečí	Opatření
Nezachycený pád, propadnutí nebo sesunutí osoby	• používání povolených kombinací OOPP, vhodné kotvicí body
Nekvalifikované a nebezpečné používání OOPP	• absolvování školení a výcviku
Náraz na překážku v průběhu zachycení pádu	• kontrola pracoviště před zahájením práce, odstranění překážek v předpokládané dráze pádu • použití zachycovače s nejkratší délkou zachycení pádu • vyloučení „kyvadlového efektu“, tj. OOPP kotvit nad pracovním místem uživatele • použití dvou zachycovačů pádu umístěných na dvou kotvicích bodech
Vyproštění uživatele (po zachycení pádu) za dobu delší než 20 minut	• vybavení pracoviště záchrannými nebo evakuačními prostředky, umožňujícími vyproštění do 20 min (záchranný přístroj, pracovní plošina, příp. žebřík apod.)
Omezení nebo ztráta funkčnosti a bezpečnosti OOPP	• okamžité vyřazení OOPP z používání

Tab.1 Přehled nejzávažnějších nebezpečí a opatření [1], [47]

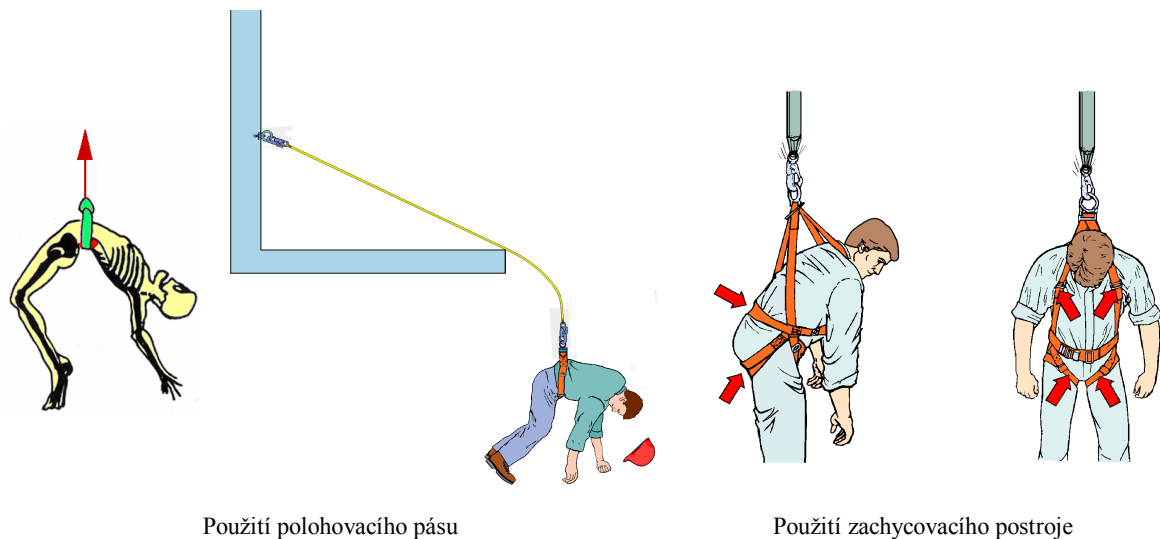
3.3 Nepříznivé vlivy při použití osobního zajištění

Při volbě a návrhu použití OOPP při práci ve výšce nutno vzít v úvahu dále tyto nepříznivé vlivy:

a) Nezachycení kinetické energie vzniklé volným pádem pracovníka zajišťovaného (např. v případě selhání kotvicího bodu - vytržení, zlomení, uvolnění, vysmeknutí kotvicího zařízení, zlomení dřevěného prvku ocel. tyče a jiné mechanické poškození či selhání kotvicího prvku).

b) Dynamické zatížení působící obtíž uživateli a přetížení ochranného prostředku během tlumení volného pádu.

c) Náhlé zachycení volného pádu uživatele, působení kinetické energie při nárazu po zastavení volného pádu, nevhodné rozložení sil působících na organismus uživatele spojené s akutní možností zranění (poškození krční a bederní páteře, pánve, zlomeniny žeber, odražení vnitřních orgánů), zejména při použití polohovacího pásu, statické přetížení zavěšeného těla vlivem popruhů – viz obr. 3.1.

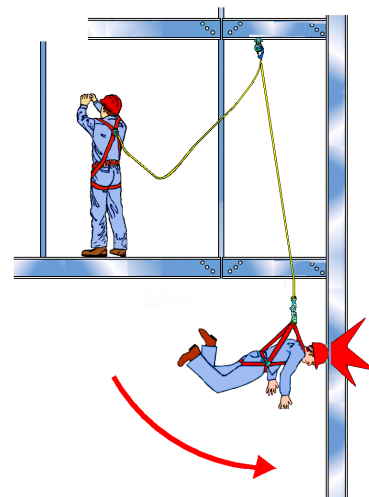


Obr. 3.1: Srovnání nebezpečí při zachycení volného pádu při použití polohovacího pásu a zachycovacího postroje s tlumičem pádové energie [48]

d) Poloha zachycené osoby „ve visu“ může vyvolat vážná fyziologická poškození organismu, zejména cévní kolaps a ztráta vědomí mohou vzniklou situaci rychle zhoršit (podrobněji viz kap. 3.4, str. 16).

e) Jednostranné (excentrické) namáhání postroje a organismu uživatele v případě použití jednoho z páru hrudních zavěšovacích prvků nebo jednoho z bočních připojovacích prvků.

f) Střet uživatele při volném pádu s překážkami a naražení na pevnou překážku; oscilace a boční náraz (kyvadlový pohyb), zejména není-li OOPP kotven nad pracovním místem uživatele.



Obr. 3.2: Nebezpečí při vzniku kyvadlového pohybu [48]

g) Poškození OOPP nebo zajišťovacího nebo spojovacího prostředku v průběhu pracovní činnosti (přepálením, přerезáním, působením ostrých hran apod.).

h) Možnosti zajištění rychlého vyproštění a záchrany zachycené osoby, organizace záchrany, vyprošťovací postupy, vybavení pracoviště záchrannými nebo evakuačními prostředky a vycvičení pracovníků, zajištění záchrany pomocí vysokozdvizné pracovní

plošiny, montážního koše na mobilním jeřábu, vypracování plánu záchrany, zejména na odloučených a obtížně přístupných místech.

Možnostmi, způsoby a postupy záchrany se v této práci nezabývám, protože jde o složitou a náročnou činnost v různých situacích vyžadující speciální techniku a vycvičené pracovníky a rozsahem je to na samostatnou práci.

3.4 Úrazy a poškození zdraví následkem pádu z výšky

Důsledky nebezpečí nezachyceného volného pádu znamenají pro postižené osoby ve většině případů vážné ohrožení zdraví nebo i ztrátu života. Velké množství úrazů je zaviněno nekázní pracovníků a nedostatečnými ochrannými opatřeními. Nejčastější příčinou závažných úrazů na staveništích jsou pády z výšky (viz kap. 3.5 str. 19). Při pádu z výšky dochází k nekoordinovanému pohybu těla, u menších výšek bez rotace těla. Rychlost pádu vypočítaná dle tíhového zrychlení neukazuje skutečnou rychlost padajícího člověka, protože tuto rychlost pádu mohou snížit předměty a překážky, na které během pádu člověk naráží, u větších výšek se rychlost pádu snižuje rotačním pohybem těla. Při nárazu těla po dopadu na pevnou překážku (podlaha, terén) dochází k různým zraněním, při pádech z větších výšek dochází většinou k mnohočetným poraněním a polytraumatům, tj. velmi vážným a komplikovaným sdruženým poraněním, včetně poranění životně důležitých orgánů. Pro vznik a rozsah poranění je rozhodující velikost kinetické energie a jak jsou rozděleny síly při nárazu. Jednorázová poranění se velmi často vyskytují v kombinacích.

Od okamžiku nastalého volného pádu do okamžiku dopadu může padající osoba nabývat polohy vertikální a horizontální.

Při vertikální poloze těla (v době pádu) může padající osoba dopadnout na:

- nohy,
- oblast kolen,
- hlavu,
- sedací část.

Při horizontální poloze těla dopadá tělo na plochu těla, a to:

- přední plochu,
- zadní plochu,
- boční část.

Všechny varianty dopadu se mohou kombinovat. Rozsah poškození těla a jednotlivých tkání je závislý na rychlosti těla v okamžiku dopadu, kontaktní ploše těla v okamžiku

dopadu, charakteru a tvaru dopadové plochy (podlaha, terén), úhlu dopadu a druhu tkání, které byly při pádu poškozeny. Deformace a destrukce těla v okamžiku dopadu se neřídí zcela podle zákonů mechaniky a fyziky, protože lidské tělo je značně elastické, má různý stupeň pružnosti a v těchto důsledcích se snižuje síla nárazu a destrukce. Snížení destrukčních sil může být také sníženo tím, že v okamžiku dopadu dochází ke skládání končetin a při dopadu tělo dopadá na dvě nebo více částí (upraveno dle Strause [2]).

Nejčastější poškození zdraví při pádech z výšky:

a) Poranění hlavy a mozku

K tomuto poranění dochází v důsledku působení kinetické energie na lebku a mozek. V důsledku mechanického působení na mozek dochází ke zlomeninám lebečních kostí a k poranění mozkových obalů. Jako opožděný následek pak vzniká poškození mozkové tkáně, nejčastěji otok mozku. Mezi častá poranění mozku patří otřes mozku, zhmoždění mozku i s krvácením mezi pleny. Otřes mozku je krátkodobá funkční porucha centrální nervové soustavy bez organického poškození. Může se vyskytovat jako samostatné poranění nebo jako součást polytraumatu.

b) Úrazy páteře a míchy

Tyto úrazy jsou často součástí polytraumat a bývají spojeny s poraněními hlavy. Poranění páteře vznikají přetížením mechanické odolnosti páteře. Dochází k poškození vazivových spojení, meziobratlových plotének, příp. vlastní struktury obratlů. Často dochází k poranění v úseku krčním a na přechodu hrudní a bederní páteře. Poranění míchy představují nejzávažnější komplikaci provázející poranění páteře. K poranění míchy a míšních kořenů dochází při luxaci obratlů, luxačních zlomeninách, tříštivých zlomeninách a nestabilních zlomeninách obratlů.

d) Zlomeniny pánve

Zlomenina pánve vzniká při násilném stlačení těla. Zlomenina pánevní kosti může být komplikována poraněním orgánů uložených uvnitř. Při zlomenině pánve může dojít k velké ztrátě krve.

e) Poranění končetin

Tato poranění zahrnují poranění kostí, kloubů, šlach, svalů, cév, nervů a mohou být jak izolovaná, tak sdružená, zavřená nebo otevřená. Nejčastějším končetinovým poraněním jsou zlomeniny kostí, které mohou být:

a) zavřené – nedojde k porušení kožního krytu

b) otevřené

Častým poraněním při pádu z menších výšek je luxace kloubu (vykloubení).

f) Polytraumata

Polytrauma je úrazové postižení několika tělních systémů, které má za následek vážné až bezprostřední ohrožení života následkem oslabení nebo selhávání základních životních funkcí – dýchání, krevního oběhu a vědomí.

Při pádech z výšky dochází k těmto zraněním:

- trauma skeletu - při pádu na záda,

- trauma hrudníku a břicha - při pádu na břicho,

- mozkomíšční poranění, trauma krční páteře, míchy – při pádu na hlavu,

- zlomeniny patní kosti, hrudní a bederní páteře, zlomeniny pánve – při dopadu ve svislé poloze.

Nebezpečné je poranění lebky a mozku v kombinaci s poraněním páteře a míchy [5], [22].

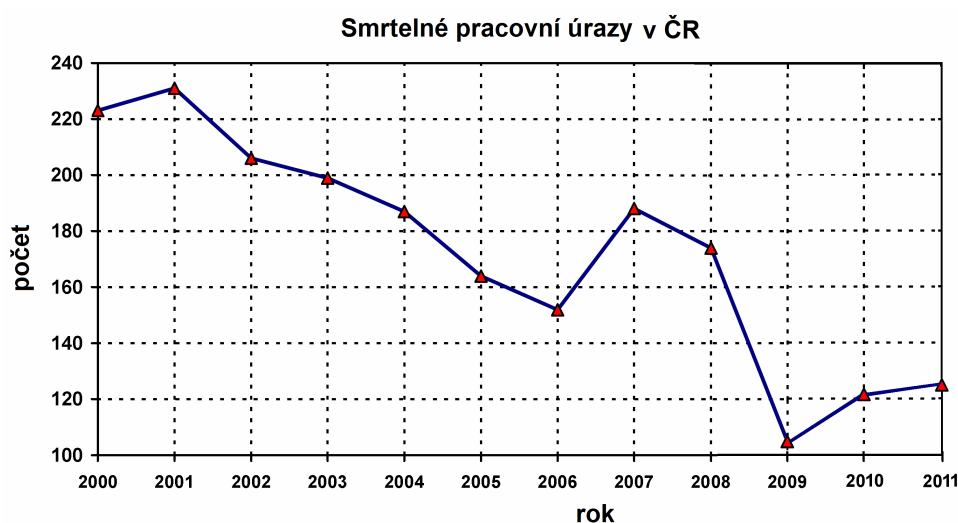
g) Vážná mohou být i poškození zdraví vlivem déle trvající vynucené polohy, tj. při nefyziologické poloze, při níž je osobě znemožněn pohyb. Tyto polohy nastávají při delším visu v zachycovacím postroji, kdy zachycená osoba není schopna aktivně eliminovat počátek a rozvoj ortostatického šoku (šok krevního oběhu). Maximální doba visu osoby v postroji v bezvědomí je 20 minut. Poté začne u postiženého docházet k selhávání velkého krevního oběhu, dochází k zadržování krve v žilách dolních končetin nebo nejnižších částí těla, nahromaděná krev se nevrací k srdci, chybí krevnímu oběhu a krevní tlak klesá. Životně důležité orgány jako mozek, srdce a plíce jsou nedokrvené a pracují nedostatečně. Selhává systém filtrace krve (ledviny, játra), což může ohrozit základní životní funkce. V bezvědomí se svalstvo uvolní a popruhy postroje se do těla zařiznou hlouběji a způsobí větší zaškrcení cév. Šok se pak rozvíjí rychleji. V případě, je-li po pádu postižený hlavou dolů, dochází ke zvýšení nitrolebního tlaku s bezvědomím, překrvení plic s dušením, krvácením do spojivek, vdechnutí žaludečního obsahu. Bezvědomí může nastat do 40 minut. Postiženého je třeba po vyproštění z visu neukládat do vodorovné polohy, ale udržet ve vertikální poloze a postupně po 15 až 20 minutách pomalu převádět do polohy v leže se zvýšenou horní částí těla. [1], [5], [22], [41].

3.5 Pracovní úrazy

Při pracích ve výškách stále dochází k vysokému počtu smrtelných pracovních úrazů a závažných úrazů, kdy zdrojem úrazu je pád z výšky, propadnutí krytinou nebo sesutí z volného okraje střechy a které souvisejí s nedostatečnou ochranou zaměstnanců proti pádu. Významnými zdroji úrazů jsou střechy z vlnitých azbestocementových desek a plechové střechy. Pády z výšky představují podle dlouhodobých statistik druhý nejčastější zdroj smrtelné pracovní úrazovosti, a to po motorových dopravních prostředcích (dopravní nehody), což je zřejmé za období r. 2006 až 2011 z následující tabulky:

Rok	Počet pojištěnců	Počet smrtelných úrazů [evidovaných SÚIP]	Četnost SÚ na 10 000 pojištěnců	Nejčastější zdroje smrtelných úrazů					
				Motorové silniční dopravní prostředky		Zvýšená pracoviště – pády osob z výše		Materiál, úrazy břemeny, pád předmětů	
				počet	%	počet	%	počet	%
2006	4 497 033	152 [156]	0,34	46	30,2	25	16,4	15	9,9
2007	4 597 021	188 [192]	0,41	55	29,2	37	19,7	7	3,7
2008	4 572 443	174 [183]	0,38	53	32,8	40	23,0	10	5,8
2009	4 253 139	105 [126]	0,25	34	32,4	21	20,0	8	7,6
2010	4 310 960	121 [135]	0,28	35	28,9	17	14,0	12	9,9
2011	4 211 549	125 [137]	0,30	35	28,0	15	12,0	16	12,8

Tab. 2: Porovnání tří nejčastějších zdrojů smrtelných úrazů [37], [38], [39], [50], [51], [52]



Tab.3: Vývoj smrtelných pracovních úrazů za posledních 12 let [51], [52]

K těmto statistickým údajům nutno uvést, že statistickému zjišťování případů smrtelných úrazů vykazovaných Českým statistickým úřadem nepodléhají všechny pracovní úrazy vykazované v systémech Státního úřadu inspekce práce a Českého báňského úřadu. Jde např. o úrazy, které vznikly OSVČ a jiným podnikajícím fyzickým osobám, jež nejsou nemocensky pojištěny (v roce 1994 se pro tyto osoby změnilo nemocenské pojištění z povinného na dobrovolné). Např. v roce 2011 bylo v systému Státního úřadu inspekce

práce registrováno celkem 137 smrtelných pracovních úrazů, z nichž podléhá statistickému zjišťování ČSÚ jen 125 případů [50], [51].

K problematice zajištění pracovníků proti pádu z výšky uvádím stručný popis několika pracovních úrazů.

1) Stavební firma provádějící stavbu montované haly stanovila k ochraně proti pádu osob, které prováděly montáž střešního pláště, používání OOPP proti pádu z výšky, a to pracovní polohovací pásy. Postižený pracovník si z polohovacího pásu odepnul spojovací prostředek (lano), aby mohl přejít na jiné místo na střeše, a šlápl na neupevněný střešní panel, který se pod ním propadl. Následkem pádu z výšky 10 m utrpěl otřes a zhmoždění mozku s krvácením, zlomeninu spánkové kosti. K zabránění pádu osob pracujících při montáži střešních prvků proti pádu zaměstnavatel nezajistil použití kolektivního zajištění (např. záchytné konstrukce, tj. záchytného lešení či sítě, nebo pracovní plošiny). Osobní zajištění pomocí polohovacího pásu s krátkým spojovacím prostředkem bylo nedostatečné mj. proto, že neumožňovalo pohyb po střeše, nutný pro provádění montážních prací [48].

2) Pracovník se při provádění dokončovací klempířské práce nacházel na hřebenu střechy o sklonu cca 40° a výšce 14 m, kde osazoval hřebenáče. Při práci na mokré střešní krytině uklouzl a následkem pádu ze střechy utrpěl vážná zranění. Při práci nebyl zajištěn proti pádu osobním zajištěním, v místě možného pádu nebylo provedeno kolektivní zajištění. OOPP nebylo použito, protože dle vyjádření postiženého by lana překážela pod nohama, a kolektivní zajištění nebylo použito, neboť bylo finančně nákladné a investor by to nezaplatil. Z výsledků vyšetřování vyplynulo, že zaměstnavatel porušil ustanovení § 5 odst. 1 písm. c) zákona č. 309/2006 Sb. tím, že neorganizoval práci a nestanovil pracovní postupy tak, aby zajistil přijetí technických či organizačních opatření k zabránění pádu zaměstnanců z výšky. Na stavbě totiž nezajistil místa možného pádu bezpečnou technickou konstrukcí – kolektivním zajištěním, které by zabránilo pádu z výšky cca 14 m, ani nezajistil používání vhodného osobního zajištění zaměstnanců. Zaměstnavatel neprováděl pravidelně kontrolu výkonu práce s ohledem na zajištění bezpečnosti práce a nezajistil tak bezpečný pohyb zaměstnanců dle ustanovení § 3 odst. 1 nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

3) Pro provádění nátěrů v místech svarů na vnějším plášti velké kovové nádrže o výšce 13 m pracovník použil systém lanového přístupu - závěsu na jednom horolezeckém laně v polohovacím postroji (tzv. sedacím úvazku). Pro slaňování a jištění používal slaňovací osmu CASSIN kN 25. Lano měl připevněno k pevné konstrukci v horní části nádrže. Při

pracovní činnosti slaňování došlo k prodření lana o ostrou hranu nádrže a přetržení tohoto lana s následným pádem pracovníka z výšky cca 8 m. Pracovník po nárazu na betonovou plochu utrpěl zlomeniny pánve, zlomení tří žeber a zlomení pravé horní končetiny. Příčinu úrazu lze spatřovat v tom, že osobní zajištění bylo nedostatečné, protože nebylo použito dvou lan (zajišťovací a pracovní vedení), další příčinou bylo vedení lana přes ostrou hranu bez ochrany proti mechanickému poškození. Při použití závěsu na laně s prostředkem pro pracovní polohování zaměstnavatel nesplnil podmínky pro bezpečné používání OOPP dle části II bodu 7 odst. a), c), d) Přílohy k nařízení vlády č. 362/2005 Sb. V daném případě nebyl u zaměstnance:

- a) uplatněn systém osobního zajištění tvořený nejméně dvěma nezávislými lany (pracovní lano a zajišťovací lano),
- b) zajištěn vhodný způsob připojení k pracovnímu lanu zahrnující samosvorný systém k zabránění pádu zaměstnance,
- c) zabezpečen dozor, aby práce byla prováděna podle technologického postupu [48].

4) Dva pracovníci prováděli na pokyn stavbyvedoucího práce na střeše haly z vlnitých eternitových desek. Při chůzi na této střeše došlo k prasknutí vlnité desky a propadnutí jednoho pracovníka s následným pádem z výšky 6 m. Střešní konstrukce nezaručovala pracovníkům bezpečný pohyb proti prolomení při zatížení osobami. Vyšetřováním bylo konstatováno porušení ustanovení § 3 odst. 2 písm. l), písm. p) a písm. q) zákona č. 309/2006 Sb. ze strany zaměstnavatele tím, že nepřijal technická či organizační opatření k zabránění pádu zaměstnanců z výšky, propadnutí nebo sklouznutí nebo k jejich bezpečnému zachycení při opravě střechy z neúnosné krytiny [35].

5) Tři pracovníci pracovali na střeše ve výšce 23 m a při práci na okraji střechy údajně někdy používali OOPP (jisticí lano a zachycovací postroj) k ochraně proti pádu z výšky. Jeden z pracovníků z místa práce odešel pravděpodobně pro náradí a spadl přes okraj střechy, pád nepřežil. Na pracovišti nebyla zajištěna ochrana proti pádu přednostně prostředky kolektivní ochrany a nebyla provedena ochrana proti pádu na volných okrajích střechy. Zaměstnavatel nesplnil povinnost uloženou § 5 odst. 1 písm. c) zákona č. 309/2006 Sb., jelikož nepřijal technická a organizační opatření k zabránění pádu zaměstnanců z výšky, jak se stanoví v § 3 odst. 1 písm. b) a dále v příloze VI bod 1 písm. a) a bod č. 2 nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Tím připustil, aby postižený pracoval a pohyboval se v prostoru na volném okraji střechy bez jakéhokoli zajištění proti pádu. Dále

bylo zjištěno nesplnění povinností v oblasti BOZP ze strany zadavatele (stavebníka) a koordinátora BOZP na staveništi [36].

Ve všech případech uložil příslušný OIP zaměstnavatelům pokutu za porušení ustanovení § 30 odst. 1 písm. q) zákona č. 251/2005 Sb. (výše pokuty za tyto správní delikty může činit až 1 000 000 Kč).

Důsledky pracovních úrazů

Pracovní úrazy představují zátěž pro mnoho účastníků a přináší náklady a ztráty na celospolečenské úrovni, na podnikové úrovni i pro jednotlivé zaměstnance. Zaměstnavatelé nenesou plné náklady spojené s poškozením zdraví a úrazy při práci. Například zaměstnavatel nemusí nést náklady na zdravotní péči pro zraněné zaměstnance nebo invalidní důchod a jeho valorizace je kryta kolektivními fondy. Ekonomické ztráty v důsledku pracovních úrazy a nemocí z povolání dosahují v ČR cca 29 miliard Kč ročně; do této částky se započítávají také náklady na léčení a pobyt v nemocnici, doživotní úrazové důchody apod. [44].

V ČR existují předpisy, které určitým způsobem přenášejí náklady zpět na zaměstnavatele, který, poškození zdraví způsobil či zavinil. Závažné úrazy mohou způsobit zaměstnavatelům vysoké náklady a u malých firem někdy až likvidační dopad.

Přehled ztrát a nákladů, které způsobují pracovní úrazy:

- odškodnění postiženým zaměstnancům,
- zvýšení pojistného,
- právní sankce (OIP mohou udělit finanční pokuty až do 2 mil. Kč),
- někdy trestněprávní důsledky pro zaměstnance, zejména vedoucí,
- zármutek a utrpení rodiny a příbuzných (neexistuje žádná spolehlivá metoda hodnocení, nemohou být vyjádřeny peněžní hodnotou),
- zvýšená administrativní režie, náklady na striktnější bezpečnostní standardy práce, přepracování dokumentace, pracovních postupů,
- náklady na vyšetřování, výlohy na posudky a právní poradenství, odškodňování, výdaje na dopravu apod.,
- přerušení výroby kvůli vyšetřování a realizaci nápravných opatření,
- nadměrná fluktuace zaměstnanců kvůli špatným pracovním podmínkám,
- nehmotné důsledky – pověst firmy (s nepřímými ztrátami, ušlé zakázky apod.).

Mnohé z těchto nákladů nejsou kryty pojištěním [45].

Odškodnění úrazem postiženému zaměstnanci za škodu při pracovním úrazu

Odpovědnost za škodu při pracovním úrazu nebo nemoci z povolání nesou zaměstnavatelé. Každý zaměstnavatel je povinen být pojištěn pro případ své odpovědnosti za škodu při pracovním úrazu a nemoci z povolání u stanovené úrazové pojišťovny. OSVČ však nemají doposud povinnost se úrazově pojistit. Výše pojistného se odvíjí podle okruhu ekonomických činností zaměstnavatele, nikoliv dle úrovně zajišťování bezpečnosti práce a počtu pracovních úrazů. Dojde-li k pracovnímu úrazu, zaměstnavatel odpovídá zaměstnanci za vzniklou škodu, a to i když dodržel povinnosti vyplývající z právních a ostatních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Zaměstnavatel se této odpovědnosti může v konkrétním případě zprostit zcela, nebo zčásti. Zdravotní důsledky pracovních úrazů často přinášejí změnu práce a nižší výdělek. Za náhradu škody z pracovního úrazu odpovídá zaměstnavatel, který je povinen hradit poškozenému náhradu za ztrátu na výdělku do výše, jakou měl před úrazem. V případě, že dojde k pracovnímu úrazu, dostávají poškození zaměstnanci pojistné plnění od pojišťoven převážně prostřednictvím svých zaměstnavatelů. Dostupnost plnění však není vždy automatická. Pro odškodnění újmy na zdraví zaměstnanců v případě pracovního úrazu přichází v úvahu náhrady za:

- bolestné,
- ztížení společenského uplatnění,
- ztráta na výdělku,
- náhrada za dobu pracovní neschopnosti,
- náhrada po pracovní neschopnosti,
- náhrada za ztrátu na důchodu,
- náhrada při usmrcení,
- náklady léčení,
- odškodnění budoucích nároků [8], [45].

Lidské aspekty pro úrazem postiženého pracovníka a jeho rodinu

Nepříznivé důsledky úrazu pro postiženého pracovníka a jeho rodinu závisí na stupni a závažnosti následků. Jak uvádím v kap. 3.4, pády z výšky mají většinou vážné následky, jde většinou o pohybové postižení, v menší míře o úrazová poškození mozku a míchy. V období po vážném úrazu postižená osoba prožívá pocity vyčerpání, sklíčenosti, nesmyslnosti života a vlastní bezcennosti, narušení její životní perspektivy [9].

Závažná sociální situace vzniká v případě, že se jedná o úraz s dlouhodobými a trvalými následky, které mají vliv na osobní, rodinný, pracovní život pracovníka a jeho volný čas [46]. Změny ve způsobu života se mohou u jednotlivých osob lišit a závisí na sociální i materiální situaci postiženého pracovníka a často i jeho rodiny. Trvalé následky úrazu mohou významně nepříznivě postihnout subjektivní vnímání kvality života postižené osoby (nesplněná životní očekávání, seberealizace, pokles životní úrovně, snížení společenského uplatnění, omezení při sportu, cestování, partnerském životě atd.).

Kvalitu života ovlivňuje mnoho faktorů, např. postoj k vlastnímu postižení, podpora rodiny, stupeň postižení nebo věk, v němž došlo k úrazu. Vzhledem k variabilitě těchto faktorů je vyrovnání se s postižením a začlenění do společenského a pracovního života zcela individuální [9]. Možnosti pracovního uplatnění jsou pro osoby s trvalými následky špatné, zejména při omezení pohyblivosti je znemožněno pokračovat ve výkonu původního dělnického povolání. Pro osoby se zdravotním postižením je v dnešní době velmi nesnadné najít si a udržet stále pracovní místo.

Závažné poškození zdraví zasáhne do života jedince nečekaně, je hluboce prožíváno a mění tak perspektivy a budoucnost. Někdy mohou následky úrazu dosáhnout úrovně posttraumatického stresu a posttraumatické stresové poruchy, deprese, sociální izolace.

Postižené osoby však prožívají situaci a změny nastalé po úrazu individuálně. Někteří jedinci se dokáží přizpůsobit i vážným postižením dobře a rychle, zatímco u jiných pozorujeme zřetelné emoční obtíže. Největší psychickou podporu pro vyrovnání se s úrazem s trvalými následky představuje rodina, osoby v blízkém okolí a přátelé [9].

Postižená osoba je omezena v každodenních činnostech oproti předchozímu životnímu stylu a životní úrovni. Někdy se může stav postižené osoby projevit narušením partnerských vztahů a změnami vztahů v rodině, protože postižený nemůže vykonávat domácí činnosti tak jako před úrazem. Postižené osoby žijící osaměle, bez udržování rodinných vazeb potřebují pomoc druhého člověka, zejména formou dohledu a vykonáním sebeobslužných úkonů, které nelze zajistit z různých důvodů členy rodiny.

Při závažnějších úrazech dochází ke zhoršení sociálně-ekonomické situace zredukováním příjmu, protože postižený pracovník a osoby na něm ekonomicky závislé nedosáhnou předchozí úrovně životního stylu, musí významně omezit svůj ekonomický rozpočet, děti ztrácejí perspektivy vyššího vzdělání apod. [46]. U pracovních úrazů zaměstnanců je významným prvkem materiálního zajištění postiženého povinné zákonné úrazové pojištění zaměstnavatele, pokud však nedojde ke krácení odškodnění, např. v případě porušení

bezpečnostních předpisů ze strany zaměstnance. U OSVČ je nutné individuální úrazové pojištění, které pomáhá zbavit se alespoň starostí o materiální zabezpečení.

V této souvislosti stojí za zmínku vznik nadačního fondu „Tomáš“ na pomoc obětem pracovních úrazů ve stavebnictví, jehož cílem je poskytnout obětem pracovních úrazů finanční i nefinanční pomoc nad legislativní rámec a přispět tak k tomu, aby se s následky úrazu a s novou životní situací lépe vyrovnaly.

4. Systémy osobního zajištění proti pádu z výšky

4.1 Druhy systémů dle ČSN EN 363

Pochopit charakteristiky a sestavení systémů ochrany osob proti pádu je poměrně náročné a vyžaduje speciální školení a teoretické znalosti, neboť tyto systémy se v praxi využívají v různých kombinacích a situacích. ČSN EN 363 uvádí příklady specifických typů systémů ochrany osob proti pádu a popisuje, jak mají být součástí sestaveny do systémů a jak mají chránit uživatele před pádem z výšky buď zabráněním volnému pádu nebo, jeho zachycením. Mají být upřednostňovány systémy, které zabrání volnému pádu, před systémy, které zachytí volný pád. Systémy ochrany osob proti volnému nezachycenému pádu zahrnují:

- a) zadržovací systémy,
- b) pracovní polohovací systémy,
- c) systémy zachycení pádu,
- d) systémy lanového přístupu,
- e) záchranné systémy [18].

Nejčastěji jsou užívány pracovní polohovací systémy a systémy zachycení pádu. Za stanovených podmínek lze použít kombinace těchto systémů, v některých případech je jejich kombinace nezbytná. Za volný pád se považuje přímočarý svislý pohyb osoby vyvolaný z počáteční klidové polohy účinkem gravitační síly. Tomuto nebezpečí je proto nutno čelit vhodnými opatřeními tak, aby bylo zabráněno přeměně potenciální energie na energii kinetickou. Při navrhování systémů zachycení pádu je nutno dodržet zásady dle ČSN EN 363 a požadavky stanovené v návodech k používání OOPP a bezpečnostní předpisy (zejména § 3 části II Přílohy k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.). Při návrhu je nutno určit místa kotvení OOPP tak, aby kotvení bylo byla ve směru pádu dostatečně odolné (10 kN). Velikost rázové síly při zachycení volného pádu nesmí překročit 6 kN, což

je rázová síla, kterou by měl zdravý pracovník bez následků vydržet – stanovené fyziologické maximum u sportovních činností (horolezectví) se uvažuje s rázy pro horolezecká lana až 12 kN).

4.2 Charakteristiky základních systémů ochrany osob proti pádu

Typ systému	Zadržovací systém	Systém zachycující volný pád	Pracovní polohovací systém	
Funkce systému	zabránění přístupu do prostoru s nebezpečím volného pádu	přeměna volného pádu na pád zachycený a ztlumený	vytvoření a udržování pracovní polohy	
Riziko volného pádu	vyloučeno	kontrolováno	nekontrolováno	kontrolováno částečně
Důsledky rizika	vyloučeny	minimalizovány	maximální	nelze vyloučit

Tab. 5: Charakteristiky systémů ochrany proti pádu [18], [47]

Pro objasnění jednotlivých systémů ochrany osob proti pádu z výšky jsem použil zjednodušené obrázky uvedené v ČSN EN 363, které jsem dle studijních materiálů [7], [18], [30], [48] graficky přepracoval a doplnil v komentářích k jednotlivým systémům.

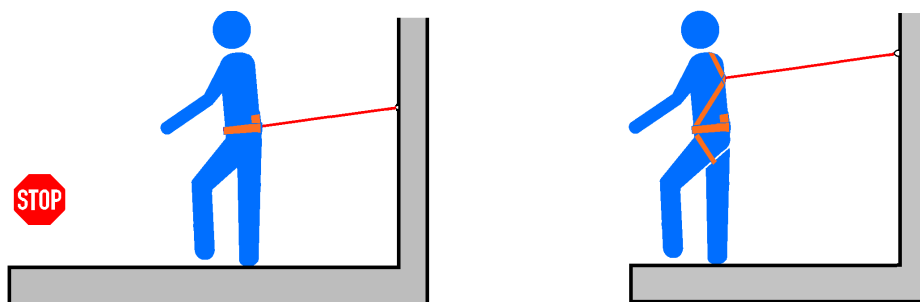
a) Zadržovací systém

Zadržovací systém zabraňuje pádům z výšky omezením pohybu uživatele do rizikového prostoru. Je to systém nejúčinnější, protože jeho účelem je zadržet pracovníka před vstupem do nebezpečného prostoru ohroženého pádem z výšky. Tento systém:

- omezuje pohyb uživatele tak, že je chráněn před dosažením prostorů, kde může nastat volný pád z výšky;
- není určen pro práci v situacích, kde uživatel potřebuje podporu zařízení držící tělo (např. zabraňující mu uklouznutí nebo upadnutí).

Zadržovací systém musí být sestaven takovým způsobem, že uživateli je zabráněno dosažení prostoru nebo pozic, kde existuje nebezpečí pádu z výšky. Délka spojovacího prostředku se volí tak, aby zadržel pracovníka před vstupem do nebezpečného prostoru.

Může být použito jakékoliv vhodné zařízení držící tělo. Zadržovací systém tvoří zpravidla spojovací prostředek a postroj pro zadržení a pracovní polohování.

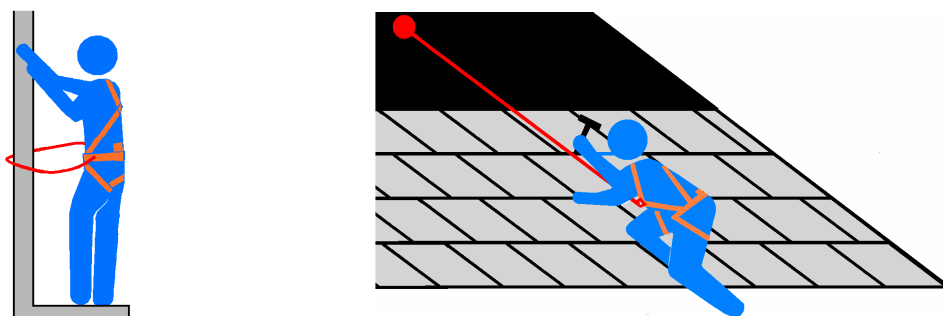


Obr. 4.1: Zadržovací systém a horizontální polohování [7]

b) Pracovní polohovací systém

Pracovní polohovací systém je systém ochrany osob proti pádu, který umožňuje, aby uživatel pracoval podepřený v napnutí nebo zavěšený takovým způsobem, že je zabráněno volnému pádu. Tento systém:

- brání volnému pádu uživatele,
- umožňuje uživateli zaujmout vhodnou horizontální nebo vertikální pracovní polohu na pracovním místě podepřením v napnutí nebo zavěšením.



Obr. 4.2: Pracovní polohování horizontální a na šikmé střeše [7]

Pracovní polohovací systémy mají být nastavitelné. V pracovních polohovacích systémech se uživatel obvykle spoléhá na prostředek pro podporu, proto je nezbytné, aby byla věnována pozornost i zajištění, tj. systému zachycení pádu.

c) Systém zachycení pádu

Systém zachycení pádu je systém ochrany osob proti volnému nezachycenému pádu, který:

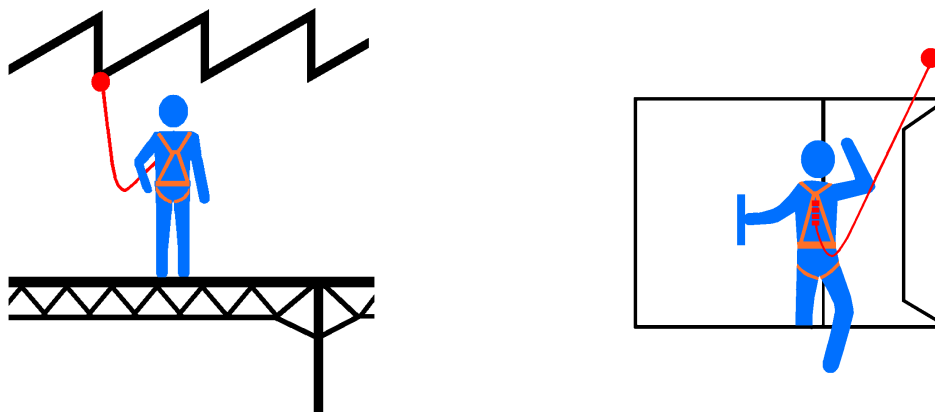
- nezabraňuje volnému pádu,
- přeměňuje volný pád na zachycený, utlumený a stabilizovaný,
- omezuje délku pádu,
- dovoluje uživateli dosažení prostorů nebo pozic, kde existuje riziko volného pádu,

- poskytuje zavěšení po volném pádu nebo
- udržuje uživatele po zachycení volného pádu (ve visu) v poloze, která snižuje účinky nehybného zavěšení.

Systém zachycení pádu musí být sestaven takovým způsobem, že je zabráněno nárazu uživatele se zemí, konstrukcí nebo jinou překážkou. Musí být proto stanoven minimální požadovaný volný prostor pod nohama uživatele, což se zjišťuje dle informací uvedených výrobcem OOPP. Požadovaný volný prostor závisí na použitém systému, tj. spojovací prostředek, tlumič pádu, pohyblivý zachycovač pádu.

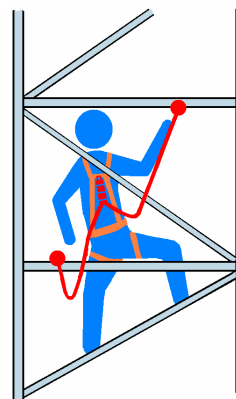
Vhodným zařízením držícím tělo v systému zachycení pádu musí být pouze zachycovací postroj. Systém zachycení pádu musí obsahovat prvky pohlcující energii, nebo musí zajistit, aby rázová síla působící na tělo uživatele v průběhu zachycení volného pádu byla omezena na maximálně 6 kN.

Přestože jsou omezeny účinky gravitace na lidské tělo při zachycení volného pádu, mohou být někdy následky pádu vážné. Spojovací prostředky by neměly být delší než 2 m, aby délka případného volného pádu a tím i velikost rázové síly byly minimalizovány. Není-li možné omezit délku pádu je nutno použít tlumič pádu (obr. 5.3, str. 34).



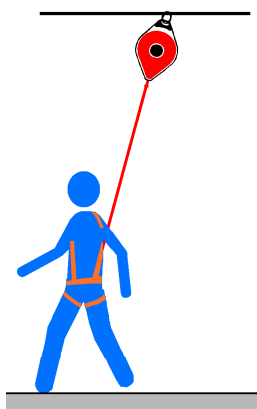
Obr. 4.3: Systém zachycení volného pádu [7], [48]

Pro zajištění se použije zádové nebo hrudní kotvicí oko postroje a třibodový výstupový systém. Používají se karabiny s velkou světlostí. Karabinové háky na spojovacím prostředku se střídavě zajišťují k pevnému bodu konstrukce. Výstup a sestup, případně i vodorovný přesun, se provádí postupným kotvením karabin ve směru pohybu uživatele.



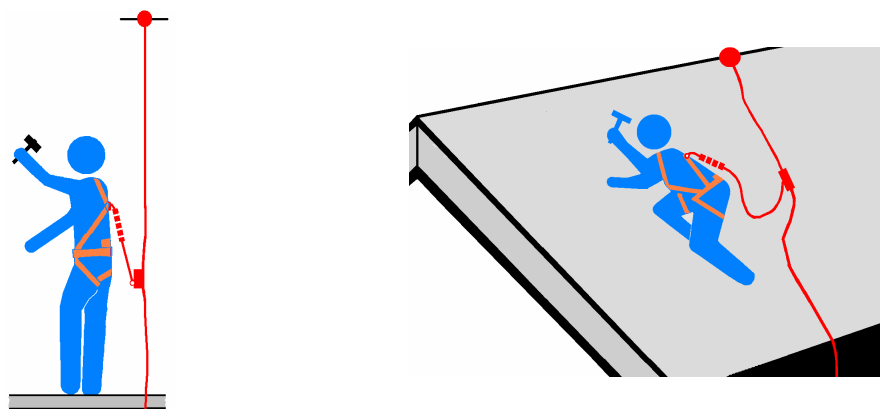
Obr. 4.4: Použití třibodového výstupového systému pro zajištění výstupu nebo sestupu [28], [30]

Při přemísťování jedné karabiny ve směru pohybu zůstává druhá karabina kotvena. Uživatel je tak neustále spolehlivě chráněn systémem zachycení pádu - druhá karabina zůstává zajištěna

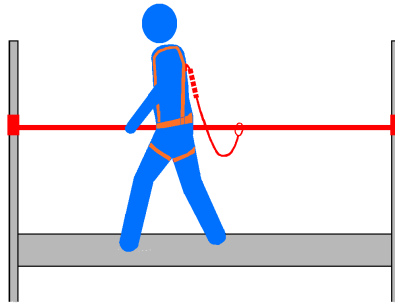


Obr. 4.5: Zajišťovací systém proti pádu se zatahovacím zachycovačem pádu [7]

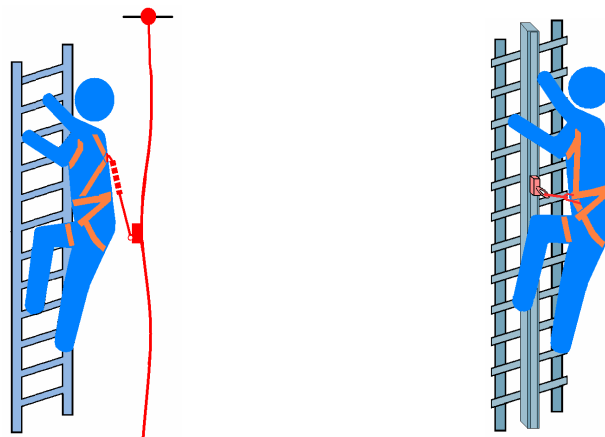
Při použití zatahovacího zachycovače dochází nejen k bezpečnému ztlumení pádu, ale i k minimalizaci délky volného pádu na desítky centimetrů.



Obr. 4.6: Zajišťovací systémy proti pádu s vedeným zachycovačem pádu [7]



Obr. 4.7: Horizontální zajišťovací systém s použitím vodorovného kotvicího vedení [7]



Obr. 4.8 Vertikální zajišťovací systém s použitím vedeného zachycovače pádu a svislého kotvicího vedení [7.] [48]

Kombinace systému pracovně polohovacího a systému zachycujícího pád umožňuje vytvoření a udržování pracovní polohy při stálém zajišťování proti pádu. Sestavení může být:

- a) horizontální - pracovně polohovací prostředek, zachycovací postroj, kotvicí bod, tlumič pádu se spojovacím prostředkem,
- b) vertikální - kotvicí body, pracovně polohovací prostředek vertikální (zdvíhací zařízení), zachycovací postroj, pohyblivý zachycovač pádu na poddajném zajišťovacím vedení (systém na zachycení pádu).

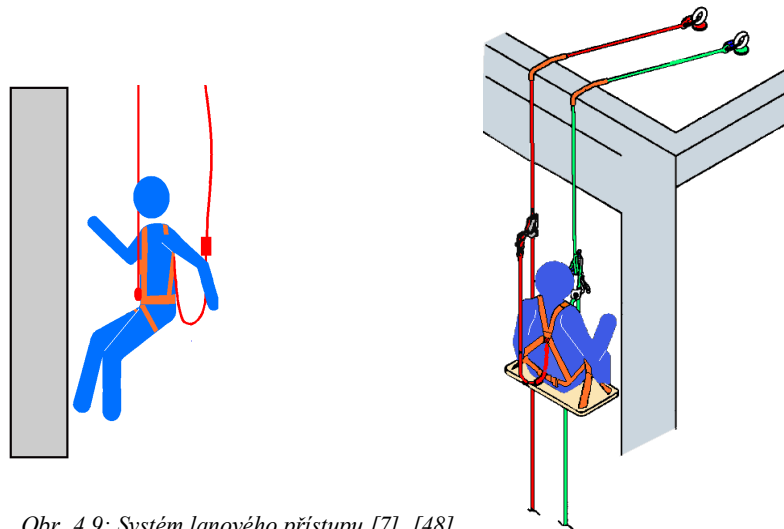
d) Systém lanového přístupu

Systém lanového přístupu je systém ochrany osob proti pádu, který umožňuje uživateli dostat se na pracovní místo a z pracovního místa v zavěšení takovým způsobem, že je zabráněno volnému pádu nebo je volný pád zachycen.

Tento systém:

- poskytuje přístup k pracovnímu místu nebo z pracovního místa v zavěšení;

- zabraňuje volnému pádu nebo zachycuje volný pád uživatele (pouze v případě použití systému zachycujícího pád);
- umožňuje uživateli pohyb mezi vyššími a nižšími pozicemi a může dovolit pohyb do boku;
- používá připojovací bod na postroji k připojení na zajišťovací vedení;
- zahrnuje pracovní vedení a zajišťovací vedení, která jsou odděleně připojena ke konstrukci;
- může být použit pro pracovní polohování po tom, co bylo dosaženo pracovního místa.

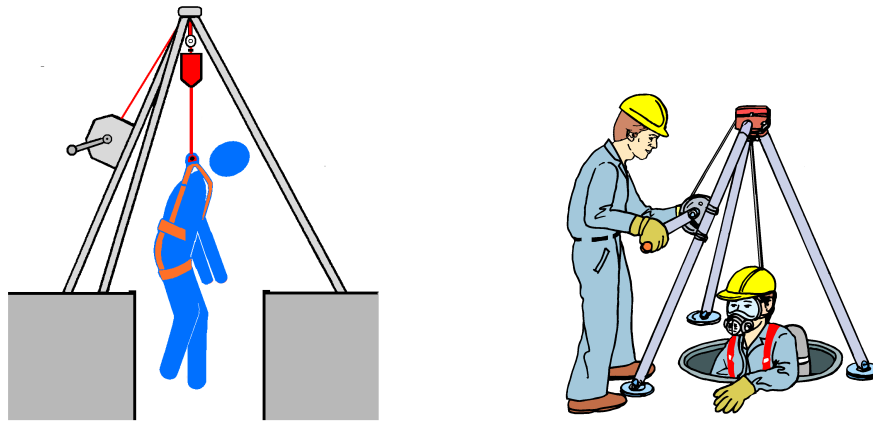


Obr. 4.9: Systém lanového přístupu [7], [48]

Pracovní vedení a zajišťovací vedení jsou připojena ke stejnému postroji. Při sestavení musí být vždy použit zachycovací postroj. Měla by být zvažena možnost zahrnutí sedačky pro pohodlí a stabilitu. Připojení pracovního vedení i zajišťovacího vedení k uživateli musí být prostřednictvím postroje, i v případě použití pracovní sedačky. Pokud je v záchranné situaci na systému více než jedna osoba, musí jmenovitě zatížení odpovídat přinejmenším celkové hmotnosti osob na systému.

e) Záchranné systémy

Podmínky použití záchranných zdvihacích zařízení určuje ČSN EN 1496. Podle funkce se rozdělují do tříd A a B.



Obr. 4.10: Záchranný systém tř. A - bezpečnostní trojnožka [20], [48]

Třída A - zařízení umožňuje vyzvednout se z nižší polohy do vyšší sám nebo pomocí druhé osoby.

Třída B - zařízení umožňuje totéž jako třída A, navíc je možno slanit z vyšší polohy do nižší vlastní silou nebo s pomocí druhé osoby.

Zdvihací zařízení pro pracovní účely nesmí být používáno bez systému na zachycení pádu.

Tyto systémy jsou určeny pro:

- dosažení a udržování vertikální pracovní polohy slaňováním z vyšší polohy do nižší nebo vyzdvihováním z nižší polohy do vyšší,
- sebezáchranu vlastní silou,
- záchranu druhou osobou.

5. Zásady návrhu systému zachycení pádu

5.1 Výběr prostředků osobního zajištění

První etapou je analýza vykonávaných činností a rizik vyplývajících ze samotného pracoviště. Je potřeba zhodnotit následující faktory:

- způsob výstupu na pracoviště a sestupu z něj,
- pohyb pracovníka při výkonu pracovních činností a při změně místa práce,
- možnosti kotvení OOPP a rizika pracoviště,
- působení mechanických, tepelných, chemických a klimatických vlivů,
- členitost pracoviště v dráze zachycení vzniklého pádu (bezpečná záchytná výška),
- způsob záchranu pracovníka v případě zavěšení po zachycení pádu, indispozice, náhlé změny klimatických (mikroklimatických) podmínek nebo jiné mimořádné události.

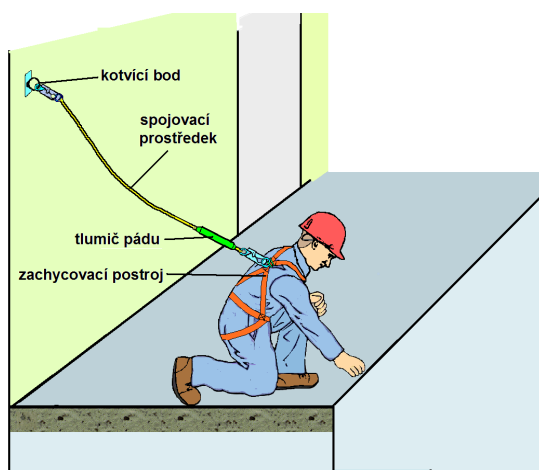
Dále je nutno provést sjednocení pracoviště z hlediska existence kotvicích prvků požadovaných parametrů, resp. posoudit nutnost zřízení vhodných kotvicích zařízení. Výsledky této analýzy umožní stanovení optimálního systému pro zabránění vzniku volného pádu nebo systému na zachycení pádu a záchranu postiženého. Touto přípravnou fází se zejména malé firmy a jednotliví živnostníci vůbec nezabývají a o výběru a návrhu systémů OOPP rozhodují sami pracovníci přímo na pracovišti, v rozporu s bezpečnostními předpisy. Je třeba konstatovat, že pro to nemají podmínky.

5.2 Navrhování systému zachycení pádu

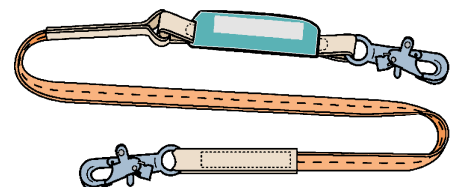
Navrhování sestavení zachytných a zádržných systémů je velmi specifická a odborná činnost. Pro řadu staveních a montážních firem jde o oblast, o které nemají mnoho potřebných informací. Je nutno volit neoptimálnějšími produkty a sestavy osobního zajištění.

Při navrhování použití OOPP i při jejich používání je nutná znalost všech nebezpečí používání OOPP i jejich příčin (viz kap. 3). Uživatel OOPP musí mít sestaveny všechny součásti správným způsobem, dle ČSN EN 363 a návodů k používání. Zachycovací postroj a spojovací prostředek bez tlumiče pádu nesmí být použit jako systém zachycení pádu.

Při návrhu nutno zajistit a určit, popř. zřídít místa kotvení OOPP proti pádu tak, aby byla ve směru pádu dostatečně odolná (10 kN). Ke ztlumení pádové energie slouží zatahovací zachycovače pádu, popruhové tlumiče a pohyblivé zachycovače pádu včetně pevného nebo poddajného zajišťovacího vedení.

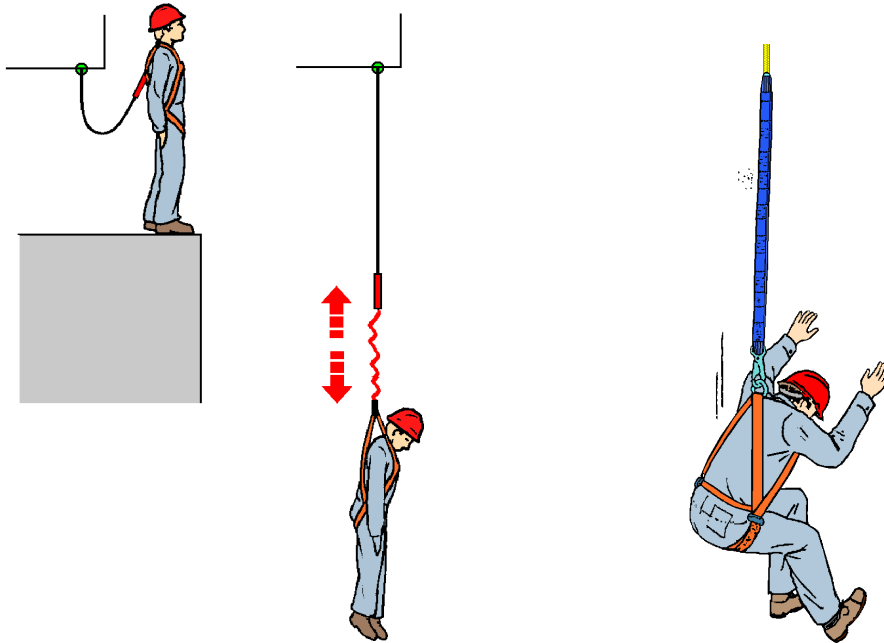


Obr. 5.1 Zajišťovací systém proti pádu s popruhovým tlumičem [48]



Obr.: 5.2 Popruhový tlumič pádové energie [48]

Popruhový tlumič pádu tvoří zpravidla textilní popruh složený a navzájem sešitý do jednotlivých dílů, které se při zachycení pádu programově trhají; jde o tlumič pádové energie pro jedno použití.



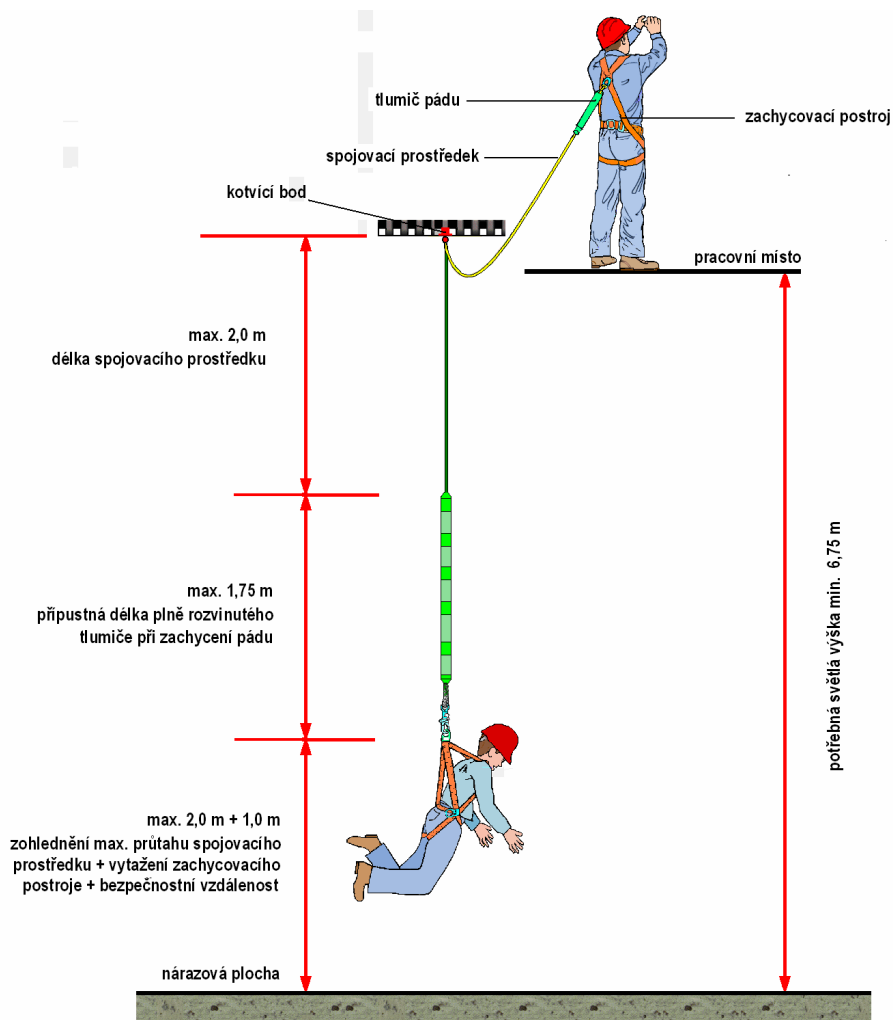
Obr.5.3: Schéma funkce popruhového tlumiče pádové energie [48]

Případný pád uživatele je zachycen včetně rozptýlení energie vzniklé pádem a utlumení brzdících sil působících na uživatele i kotevní bod. Utlumení brzdících sil je realizováno postupným trháním tkaniny textilního tlumicího článku - plným rozvinutím popruhu po zachycení pádu.

Systém zachycení volného pádu musí být sestaven tak, aby vertikální pokles uživatele (záchytná vzdálenost) byl co možno nejkratší a zachycení, utlumení a stabilizace konečné polohy uživatele byla v dostatečné výšce nad překážkou (terén, podlaha, část konstrukce apod.). V systému zachycení pádu je nutno proto volit a nastavit co nejkratší délku spojovacího prostředku, aby v případě pádu nedošlo k nárazu na zem nebo jinou překážku.

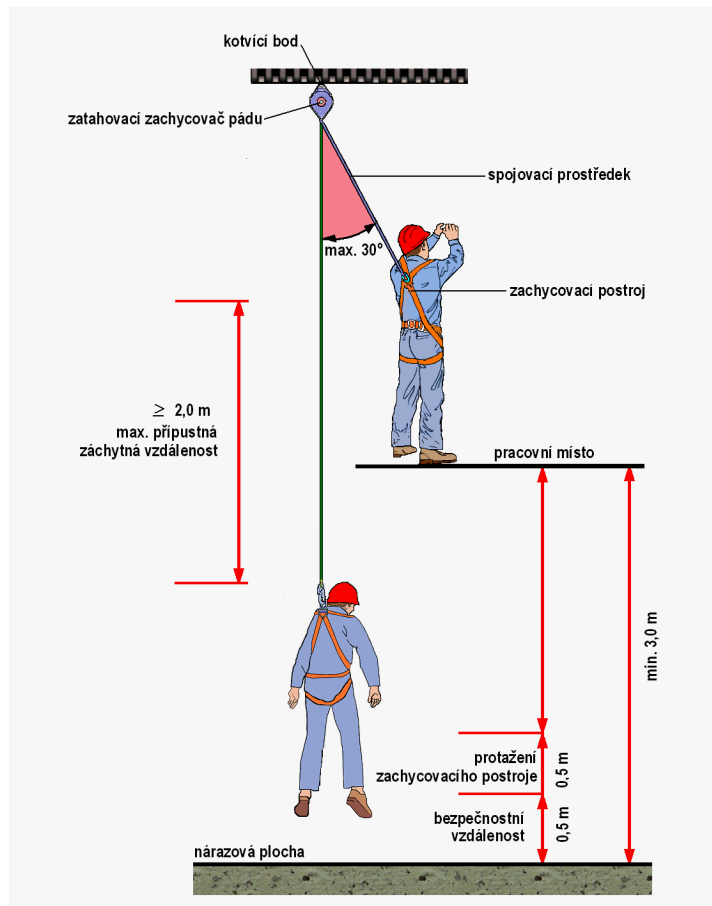
5.3 Záchytné vzdálenosti

Záchytné vzdálenosti a potřebné minimální vzdálenosti pod nohama uživatele OOPP podle druhu tlumiče pádu a systému zachycení pádu jsou patrné z následujících obrázků uvádějících základní systémy zachycení pádu.

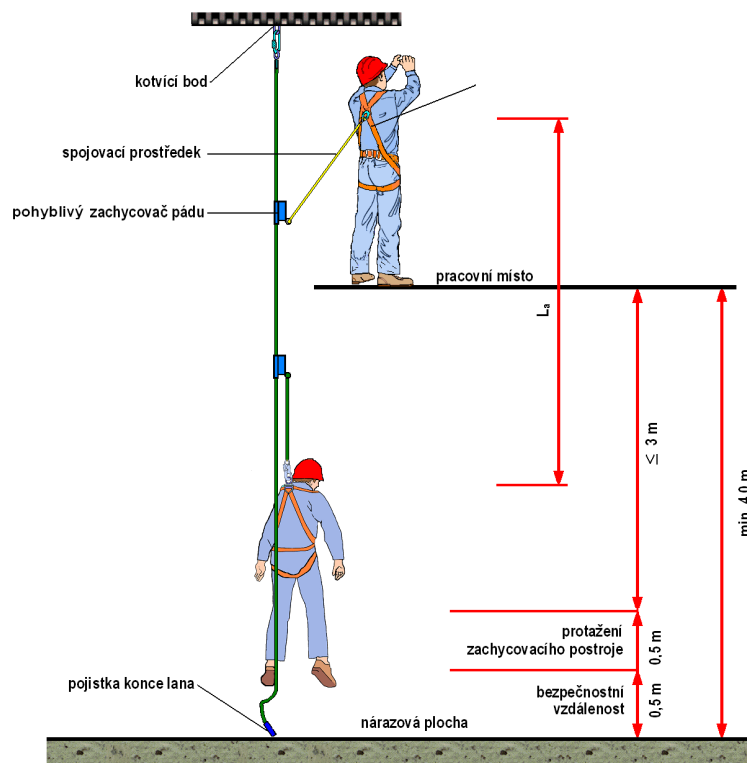


Obr. 5.4: Určení záchytné vzdálenosti při použití systému zachycení pádu s popruhovým tlumičem pádu a kotvení v úrovni nohou - (nepříznivý pádový faktor) [48]

Volná vzdálenost pod pracovním místem (úroveň nohou) musí činit 6,2 m – 6,75 m (tj. součet délek dle obrázku). Přesnější hodnoty minimální záchytné vzdálenosti lze určit z návodů k používání použitého OOPP [11], [13]. Podle mých poznatků není u nižších výšek s touto vzdáleností uvažováno ani při návrhu, ani realizaci použití OOPP.

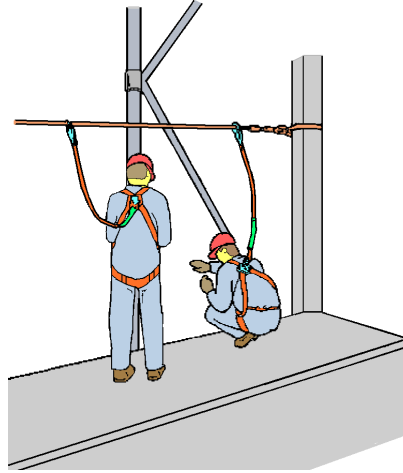


Obr. 5.5: Určení záchytné vzdálenosti u systému zachycení pádu se zatahovacím zachycovačem pádu [48]



Obr. 5.6: Určení záchytné vzdálenosti u systému zachycení pádu s pohyblivým zachycovačem pádu na poddajném zajišťovacím vedení [48]

K zajištění bezpečného pohybu k místu práce ve výšce a po místech práce ve výšce je vhodné používat tříbodový spojovací prostředek s dvěma karabinami, umožňující přepínají na jiné kotvicí body (viz obr. 4.4 str. 29). K zajištění bezpečného pohybu je vhodné navrhovat horizontální zajišťovací systém s použitím vodorovného kotvicího vedení.



Obr. 5.7: Dočasné kotvicí horizontální vedení [48]

Uvedené požadavky musí být zapracovány do technologického postupu, ale jak jsem již uvedl, podle mých zkušeností se tak v praxi děje jen výjimečně.

6. Kotvicí body a kotvicí zařízení

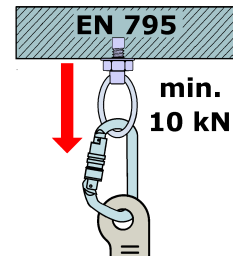
6. 1 Všeobecně

Existuje velký rozsah a možnosti trvalých a dočasných kotvení od různých výrobců, kteří dodávají stále nové typy výrobků pro kotvení, např. k zajištění na svislých, vodorovných a šikmých površích, na šikmých střeších, přenosná dočasná kotvicí zařízení, kotvicí zařízení používající poddajná kotvicí vedení. Místa kotvení musí být předem stanovena, výběr a návrh proveden odborně a musí přitom respektovat požadavky ČSN EN 795 a návodu k používání. Kotvicí zařízení je prvek nebo řada prvků nebo součástí s jedním nebo více kotvicími body. Kotvicí bod je prvek, ke kterému může být připojen OOPP po instalaci kotvicího zařízení. Konstrukční kotvení je prvek nebo součást, trvale připevněná ke konstrukci, ke které může být připojeno kotvicí zařízení nebo OOPP.

Kotvicí body musí být schopny odolat ve směru předpokládaného pádu silám odpovídajícím příslušným namáháním dle druhu kotvicího bodu a systému ochrany proti pádu. Při provádění stavebních, udržovacích a krátkodobých prací může zajištění vhodného kotvicího bodu činit problém. Pokud nelze využít pevné konstrukční části

stavby, je nutno zřídít nový pevný dočasný kotvicí bod. Kritériem pro výběr kotvicích bodů je druh použitých prostředků, způsob provedení práce a možnosti dané pracovištěm. Pro upevňování dočasných kotvicích zařízení v ocelové konstrukci nebo dřevěném trámu by měla odborně způsobilá osoba ověřit realizovatelnost instalace kotvicích zařízení a to, že konstrukce a instalace jsou schopny vydržet sílu typové zkoušky.

Dle ČSN EN 795 se statická zkouška provádí silou 10 kN ve směru působení síly na kotvicí zařízení, zkoušky dynamického výkonu kotvicích zařízení jsou popsány v této ČSN.



Ke kotvení OOPP lze využít příhradové dřevěné a kovové konstrukce, zábradlí, jeřáby, pevné instalační prvky, ocelové výztuhy a závěsná oka panelů, betonové sloupy a průvlaky, krokve, kleštiny a spolehlivě spojené trámové krovů a podobných konstrukcí. Nebezpečné, nevhodné a problémové je použít ke kotvení střešní latě, narušené dřevěné konstrukce, komíny, okapové roury, držáky antén, bleskosvody, zabudované ocelové žebříky, zkorodované prvky ocelových konstrukcí, konstrukce z lehkých kovů apod. Problematické je ověřování stávajících i dodatečně vytvořených kotvicích bodů zkouškou dle ČSN EN 795, ve skutečnosti není prováděno vůbec. Kontrolu kotevních bodů lze provádět např. zkušebním přístrojem PG 7 [26].

6.2 Navrhování a zřizování kotvicích zařízení a kotvicích bodů

Zásady:

- správný výběr kotvicích zařízení, předem stanovit místo kotvení OOPP,
- kotvicí body musí být schopny odolat se směru předpokládávaného pádu silám odpovídajícím příslušným namáháním dle kotvicího bodu a systému ochrany proti pádu,
- kotvení se má pokud možno instalovat v místech bezpečného přístupu, po celou dobu práce má být ke kotvení zamezen vstup nepovolaným osobám,
- kotvení má být umístěno pokud možno ve svislici nad místem práce,
- způsob zajištění proti pádu a výška kotvicího bodu musí být stanoveny s přihlédnutím k nutné světlé výšce pod místem práce.

Velkou výhodou pro krátkodobé udržovací práce na střeších, jako je odstraňování sněhu, revize hromosvodů, kontroly technických zařízení umístěných na střeše, představují pevné kotvicí body a kotvicí zařízení na střeše. Zejména je to při práci v extrémních podmínkách při odstraňování nadměrného množství sněhu, které je nutné provádět za každých

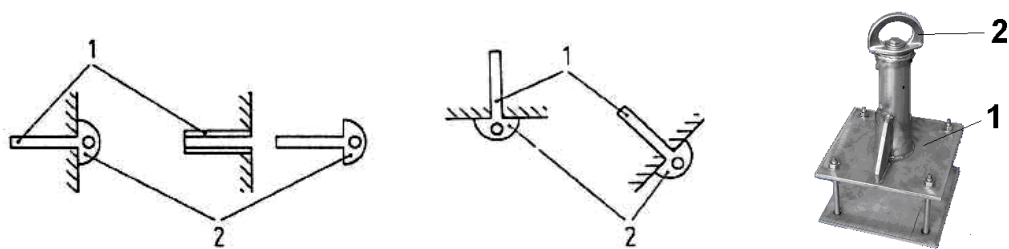
povětrnostních podmínek a které nesou odkladu. Pevné kotvicí body se zřizují již při stavbě nových objektů nebo v případě potřeby dodatečně na stávající střechy, jejichž volné okraje střechy nejsou zajištěny zábradlím či jinou konstrukcí (atikou).

K navržení vhodných typů kotvicích systémů pro práci na plochých střechách lze využít „Metodiku pro projektování a osazování střešních bezpečnostních kotevních systémů pro ploché a šikmé střechy určených pro zachycení lana osobního úvazu“, podle níž lze volit řešení bezpečnosti na střechách a postupy při navrhování kotvicích bodů [29].

6.3 Rozdělení kotvicích zařízení

V této kapitole uvádím rozdělení kotvicích zařízení s použitím schematických obrázků, které jsem v některých případech upravil. Podle konstrukčního provedení ČSN EN 795 dělí kotvicí zařízení na třídy **A1**, **A2**, **B**, **C**, **D** a **E** [17].

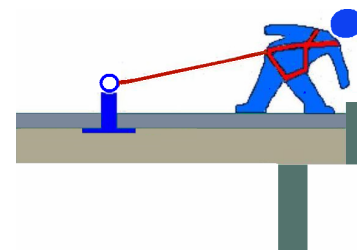
Kotvicí zařízení třídy A1: zahrnuje konstrukční kotvení navržená k zajištění na svislých, vodorovných a šikmých površích.



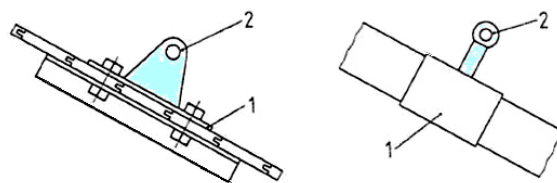
1 – konstrukční kotvení 2 – kotvicí bod

Obr. 6.1: Kotvicí zařízení tř. A1 [17]

Kotvicí zařízení musí odolat statické síle 10 kN. Do této třídy patří kotvení na podlahách, stropěch, stěnách, sloupech, překladech: jde např. o kotvicí oka, kotvicí sloupky, třmeny apod.



Kotvicí zařízení třídy A2: zahrnuje konstrukční kotvení navržená na šikmých střechách, nejčastěji jde o tzv. střešní háky. Pro upevňování v ocelové konstrukci nebo na dřevěném trámu by měla odborně způsobilá osoba výpočtem ověřit, že konstrukce a instalace jsou schopny vydržet sílu typové zkoušky dle ČSN EN 795 (velikost síly typové statické zkoušky je 10 kN).

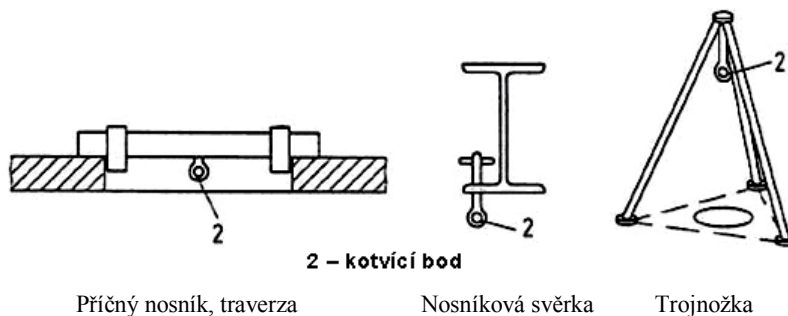


1 – konstrukční kotvení

2 – kotvicí bod

Obr. 6.2: Kotvicí zařízení tř. A2 [17]

Kotvicí zařízení třídy B: zahrnuje různá přenosná kotvicí zařízení.



2 – kotvicí bod

Příčný nosník, traverza

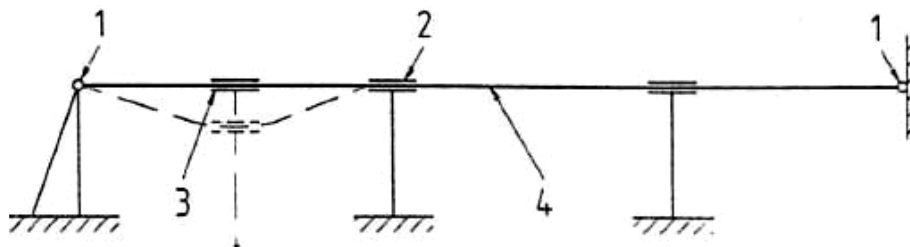
Nosíková svěrka

Trojnožka

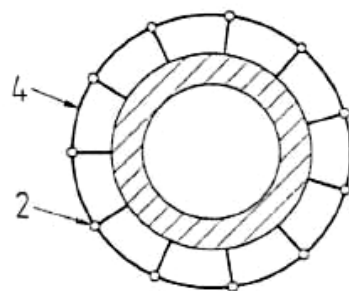
Obr. 6.3: Kotvicí zařízení tř. B [17]

Náležitá péče by měla být věnována stanovení vhodného přenosného dočasného kotvicího zařízení a přičleněných upevňování pro aplikaci, ve které jsou použity dle návodů k používání. Realizovatelnost instalace by měla být ověřena odborně způsobilou osobou.

Kotvicí zařízení třídy C: zahrnuje kotvicí zařízení používající vodorovná poddajná vedení (do sklonu od vodorovné osy do 15 stupňů).



Kotvicí zařízení, např. na střeše



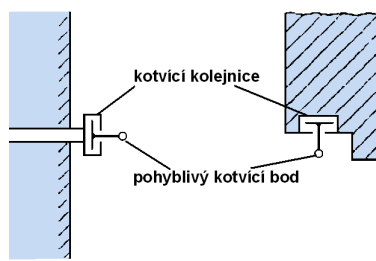
- 1 - koncové konstrukční kotvení
- 2 - střední konstrukční kotvení
- 3 - pohyblivý kotvicí bod
- 4 - kotvicí vedení

Kotvicí zařízení, např. na střeše

Obr. 6.4: Kotvicí zařízení tř. C [17]

Pro zařízení používající vodorovná poddajná vedení z textilního lana, popruhu nebo ocelového lana by minimální mez pevnosti lana nebo popruhu měla být přinejmenším dvojnásobkem max. přípustného zatížení ve zmíněném lanu nebo popruhu. Pro předpokládané zachycovací události se tato zařízení musí ověřovat zkouškou nebo výpočtem odborně způsobilou osobou (návrhové metody a kritéria stanoví ČSN EN 795 a návod výrobce). Výpočtem by se mělo ověřit, že hlavní nosná konstrukce s koncovým a středním konstrukčním kotvením vydrží takové síly. Pro upevňování by mělo být každé koncové nebo střední konstrukční kotvení po instalaci podrobeno záchytné zkoušce potvrzující pevnost a spolehlivost upevnění, zkušební síla by měla být 5 kN. Při instalaci je nutno zajistit, aby vzdálenost požadovaná nebo nutná k zastavení pádu padajícího uživatele OOPP nepřekročila vzdálenost dostupnou na montážním místě.

Kotvicí zařízení třídy D: zahrnuje kotvicí zařízení používající vodorovné pevné kolejnice.

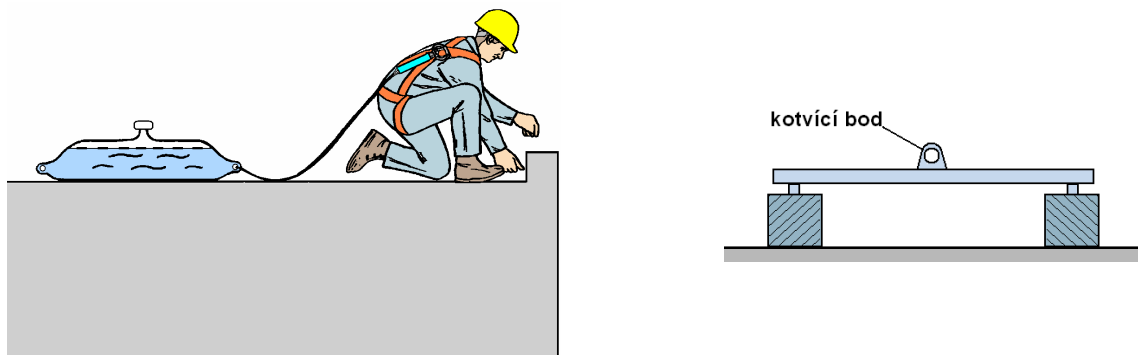


Obr. 6.5: Kotvicí zařízení tř. D [17]

Pro upevňování v ocelové konstrukci nebo na dřevěném trámu by měla odborně způsobilá osoba výpočtem ověřit, že konstrukce a instalace jsou schopny vydržet sílu typové zkoušky dle ČSN EN 795 a návodu k používání. Každé konstrukční kotvení se po instalaci na tomto materiálu podrobuje axiální záchytné síle 5 kN potvrzující spolehlivost upevnění.

Kotvicí zařízení třídy E

Tato třída zahrnuje kotvení držící vlastní hmotností pro použití na vodorovných površích ve sklonu do 5 stupňů od vodorovné roviny.



Obr. 6.6: Kotvicí zařízení tř. E [17], [48]

Toto kotvení nesmí být použito:

- je-li vzdálenost ke hraně střechy menší než 2,5 m,
- je-li nebezpečí mrazu.

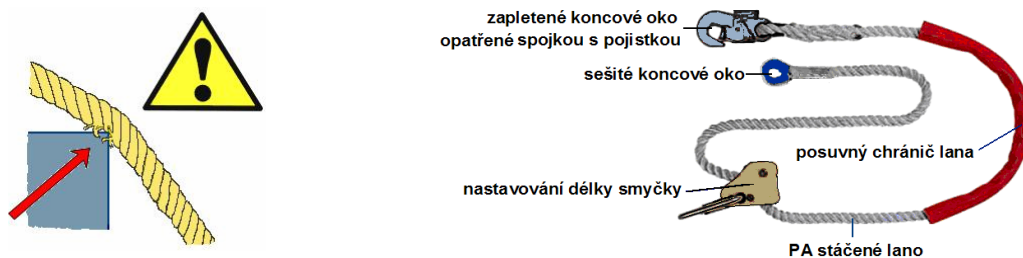
Kotvicí zařízení naplněné vodou musí být vyřazeno z provozu, vyskytují-li se úniky.

6.4 Příklady používání kotvicích zařízení

Pro kotvicí zařízení musí výrobce dodat návod k používání, který obsahuje pokyny pro instalaci. Pro kotvicí zařízení tř. C musí návod obsahovat údaj o maximální síle, která může být povolena na koncovém nebo středním konstrukčním vedení. Pro tř. C a E musí být jasně označeny na nebo v blízkosti kotvicího zařízení musí být tyto parametry:

- maximální počet připojených osob,
- potřeba tlumiče pádu,
- požadovaná světlá výška.

Způsoby připojení zachycovacích prostředků ke kotvicímu bodu, vhodnost kotevních bodů apod. stanoví výrobce zachycovacího prostředku a tlumiče pádu v návodu. Spojovací prostředek a zajišťovací vedení nesmí být vedeny přes ostré hrany (trapézový plech, ocelový nosník, betonová hrana), nebo musí být chráněny.

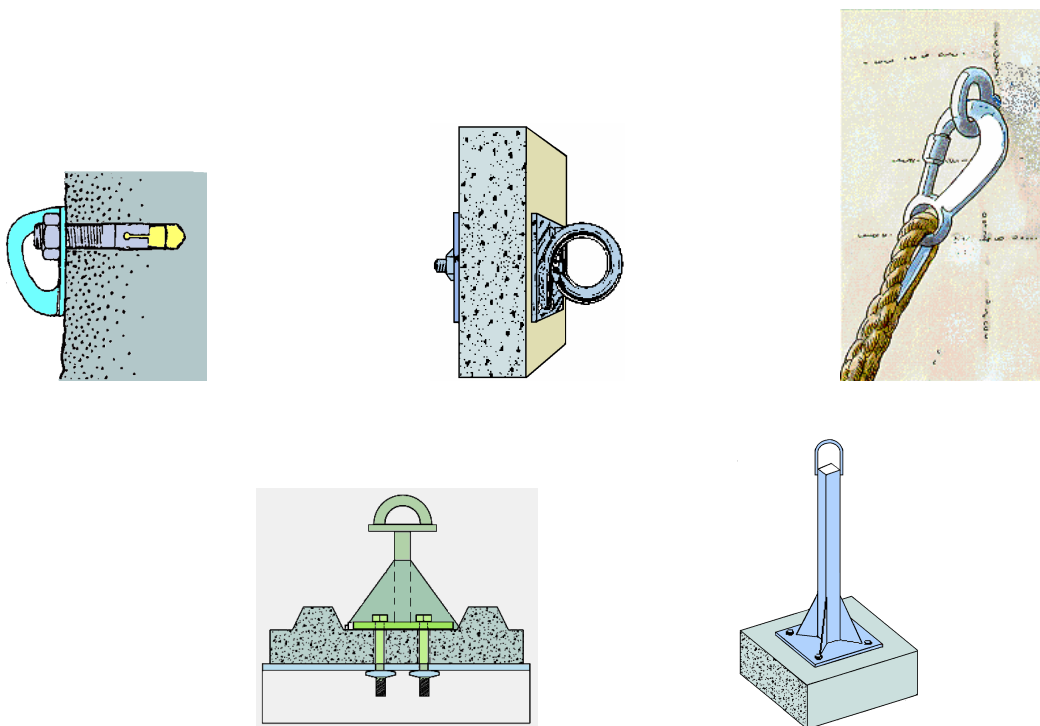


Obr. 6.7: Nebezpečí poškození spojovacího prostředku o ostrou hranu a spojovací prostředek s posuvným chráničem lana [25], [48]

6.5 Příklady a přehled provedení a využití kotvicích zařízení a kotvicích systémů

Pro informaci a využití uvádím obrázky možných aplikací kotvicích zařízení a kotvicích systémů příslušných tříd dle ČSN EN 795 od renomovaných výrobců pro dané práce.

Univerzální kotvicí body tř. A1 jsou určeny pro trvalé i dočasné osazení na fasádách nebo pláštích budov nebo hal, na kovových, dřevěných (trámových) nebo betonových konstrukcích a slouží jako trvalý kotvicí bod pro zajištění proti pádu z výšky nebo do hloubky. Montuje se na horizontální, vertikální i šikmé plochy pomocí šroubů M12. Existuje mnoho způsobů připevnění kotvicích háků, ok a jiných prvků tř. A1 a A2, řešených dle druhu konstrukce střechy, stropů a jiných částí objektů v místech instalace a montáže.



Obr. 6.8: Příklady kotvicích bodů tř. A1 [48]

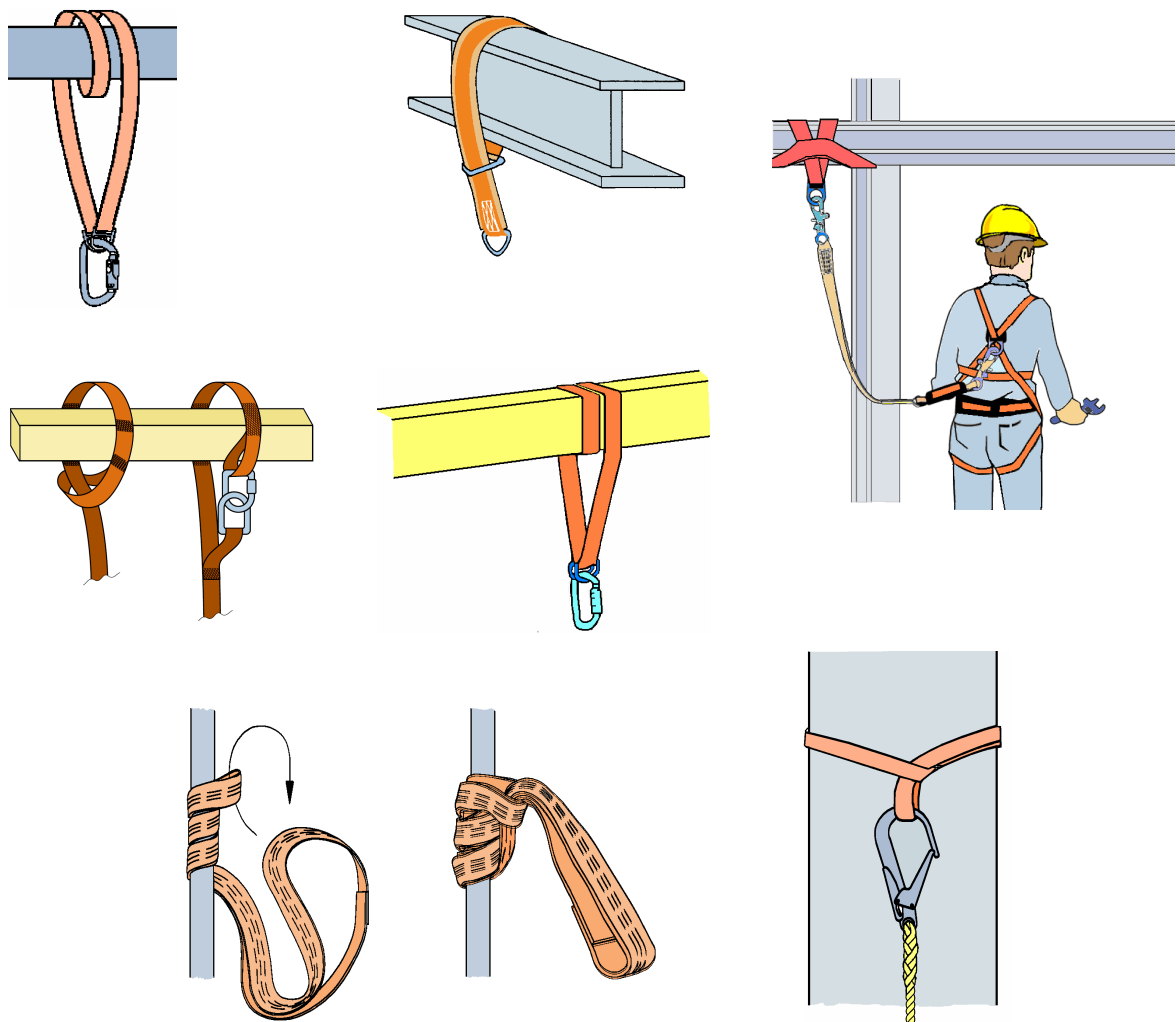
Popruhové a lanové smyčky pro vytvoření kotvicího bodu



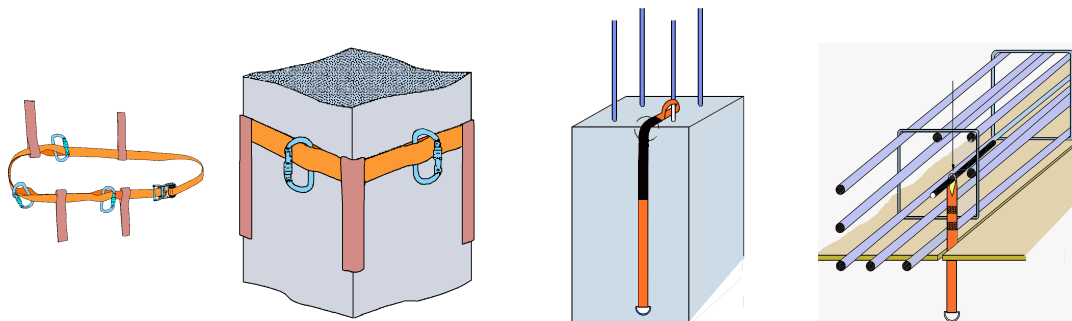
Lanová smyčka s karabinou

PA popruhové smyčky k vytvoření kotvicího bodu

Obr. 6.9: Popruhové a lanové smyčky [25]

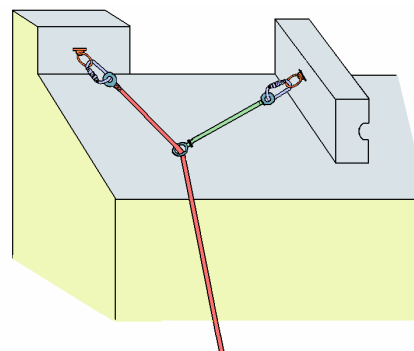


Obr. 6.10: Příklad praktického použití popruhových smyček [7], [48]



Obr. 6.11: Příklady použití a upevnění popruhových smyček na vodorovné a svislé nosné stavební prvky [7], [48]

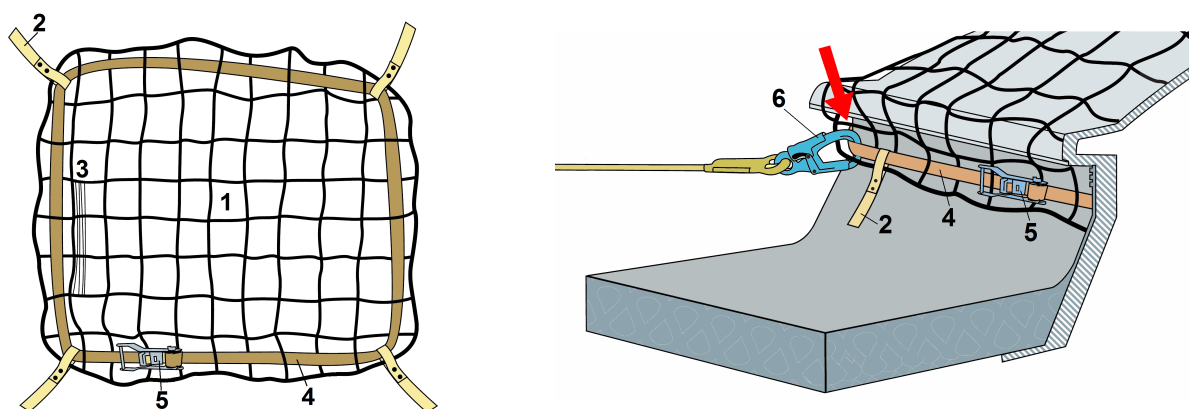
V případě nutného využití kotvicích bodů nejisté pevnosti je možno několik takových bodů spojit navzájem (např. vyvázáním smyčkami) a vytvořit z nich systém kotvicích prvků (např. propojit spojovacím prostředkem (lanem) dva kotevní body a koncovou karabinu polohovacího prostředku zapnout na lano tak, aby byla zajištěna ochrana proti pádu z výšky).



Obr. 6.12: Příklad zřízení kotevního bodu ze dvou rovnoměrně zatěžovaných bodů [5], [48]

S rostoucím úhlem rozevření se mění poměr sil působících na kotevní body, max. přípustný úhel rozevření jednotlivých větví tvořících kotevní bod nemá být větší než 60° – při tomto rozevření působí na každou větev 58 % z celkového zatížení, při rozevření na 90° je to už 71%. K využití více bodů je nutno používat dostatečně dlouhé smyčky.

Dočasný kotvicí bod tř. B na záchytné síti



1- Síť 2 x 2 m (3 m x 3 m), 2 – Poziční úchyty, 3 - Kontrolní vlákna, 4 - Pás popruhu 9 m (13 m) – přípojně zařízení, 5 – Ráčna, 6 - Spojovací prostředek s karabinovým hákem

Obr. 6.13: Dočasný kotvicí bod tř. B na ochranné/záchytné síti MOBI [26]

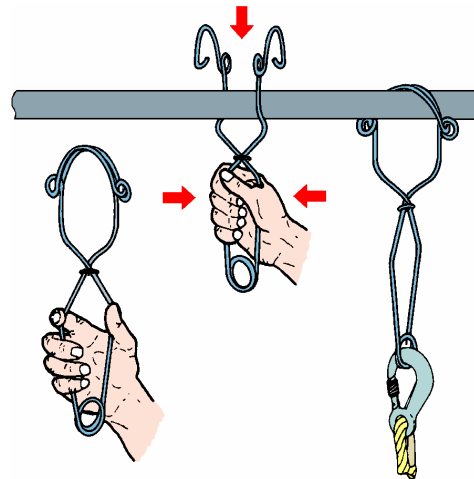
Použití tohoto kotvicího bodu je povoleno jen tehdy, když je rám světlíku již spolehlivě upevněn na podkladu. Po upevnění sítě a dotažení popruhu pomocí ráčny dle návodu k používání se zavěsí karabinový hák do odborně uzavřeného a upevněného napínacího popruhu. Karabina se zavěsí za pás popruhu a silnou pásku sítě.

Kotvicí lanová smyčka

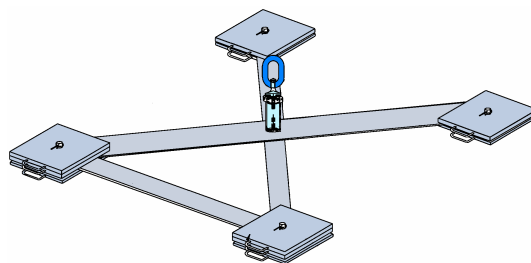
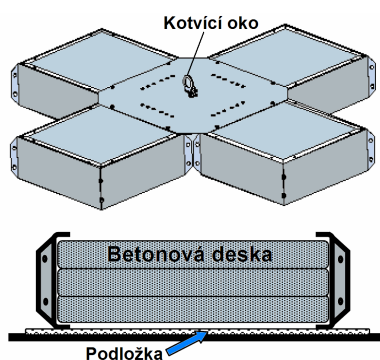


Obr. 6.14: Kotvicí ocelové lanko (lanová kotvicí smyčka) [25]

Delší lanová kotvicí smyčka může částečně plnit funkci krátkého horizontálního vedení k umožnění pohybu pracovníků ve výškách (byla využita na stavbě viz kap. 7 str. 51).



Obr. 6.15: Rychlokotvicí karabina, klešťová kotva [48]
pro uchycení spojovacího prostředku na dostupném spolehlivém prvku se statickou nosností min. 10 kN, jehož nosné hrany (zaoblení) mají mít poloměr větší než 5 mm



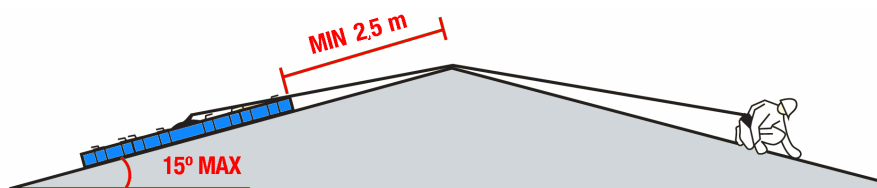
Obr. 6.16: Přenosná střešní kotvicí zařízení tř. E [23], [26]

Na rovných střeších, do jejichž konstrukce nelze dodatečně upevňovat kotvicí body (narušení hydroizolace), je vhodné používat přenosná kotvicí zařízení tř. E dle ČSN 795, která zahrnují kotvení držící vlastní hmotností na vodorovném povrchu střechy a nevyžadují připojení k pracovní ploše střechy.

Přenosná střešní kotvicí zařízení (Mobile Man) tvoří jednotlivé, na sebe uložené dílce, které mají uchopovací prvek (držadlo). Hmotnost dílů je 13 – 20 kg. Celková hmotnost sestavené kotvy je min. 250 kg až 260 kg. Tento kotevní bod může obsahovat vestavěný sloupek absorbující nárazy (otřesy) nebo pružinu připevněnou za kotvicí oko. Používá se zejména při údržbě rovných střeš a jiných ploch do max. 5 stupňů. V případě použití na střeších ve sklonu až 15 stupňů musí být kotvy umístěny na opačné straně střechy (za hřebenem). U střeš ve sklonu 5 až 15 stupňů se někdy přidává zátěž dle návodu k použití. Podmínkou použití těchto kotvicích zařízení je dostatečná únosnost střešní konstrukce (cca 250 kg/m²). Toto kotvicí zařízení se nesmí používat v období nepříznivých klimatických podmínek (např. námraza, sníh), nebo je-li povrch střechy kluzký, např. při znečištění mechy, tuky, oleji apod. Ke zvýšení tření mezi spodní dosedací částí (základny) kotevního

zařízení a plochou střechy je umístěna gumová podložka (lisovaná, tvrzená pryž), která slouží i k ochraně střešní izolace.

Přenosné střešní kotvicí zařízení umožňuje i vytvoření lanového horizontálního kotvicího vedení a v některých návodech k používání výrobce stanoví, že uživatel tohoto kotvicího zařízení by se neměl dostat blíže než 0,5 m k volnému okraji střechy (hraně pádu). V případě použití na střechách do výšky 6,75 m se toto kotvicí zařízení používá jako součást zádržného systému ve spojení s pevnou délkou smyčky. Na vyšších střechách je kotvicí zařízení používáno jako součást systému zachycení pádu ve spojení s tlumičem. Přenosná kotva se nesmí v těchto případech umísťovat blíže než 2,5 m od nejbližšího okraje střechy.



Obr. 6.17 Parametry umístění přenosného střešního kotvicího zařízení [23]

Kotva se nesmí umísťovat na povrchu ovlivněn ledem, mastnotou nebo jinými kluzkými podmínkami, které mohou ovlivnit její funkci. Kotvicí zařízení musí vyhovět pádové zkoušce břemenem o hmotnosti 100 kg (hmotnost člověka) volným pádem 2,5 m.



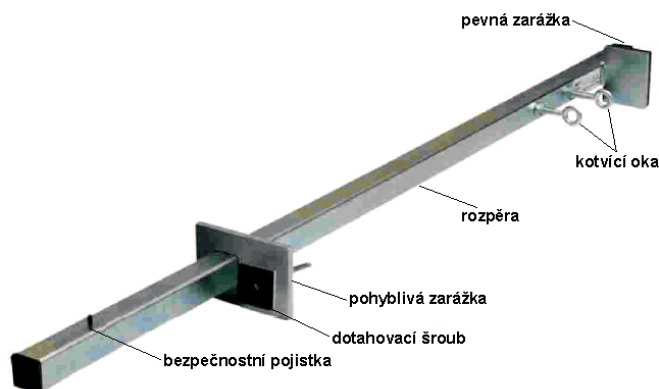


Obr. 6.18 Příklady použití přenosných střešní kotvicích prvků na rovných střechách [23]

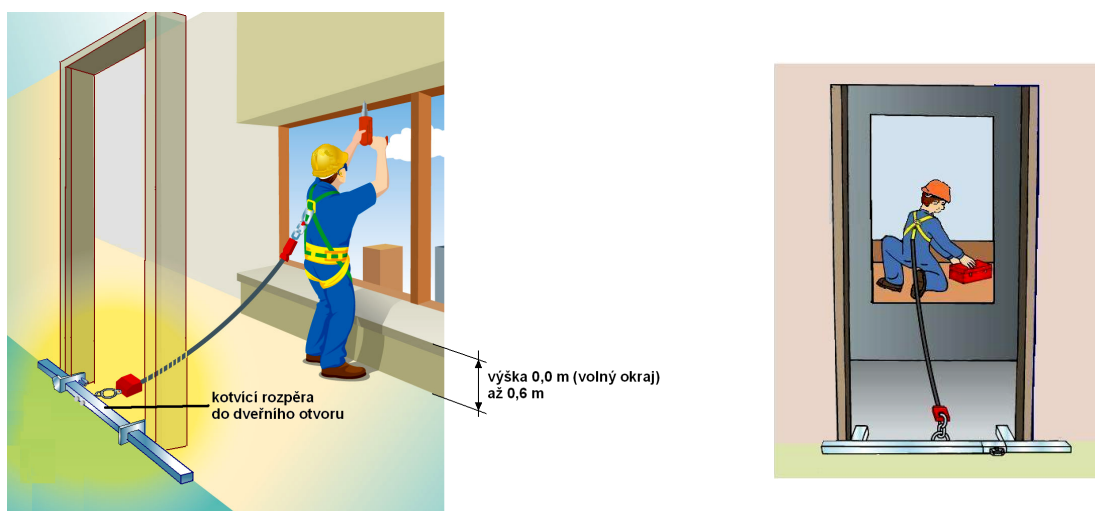
Přenosná střešní kotvicí zařízení jsou jednoduché konstrukce. V této práci je uvádím poněkud podrobněji, protože prozatím nejsou v ČR příliš využívána, ačkoliv podle mého názoru mají široké uplatnění např. na střechách panelových domů při provádění udržovacích prací (údržbě střešního pláště a různých zařízení na střechách apod.).

Kotvicí rozpěry do dveřních nebo okenních otvorů (tř. B)

Ocelové kotvicí rozpěry slouží k užití do dveřních nebo okenních rámců



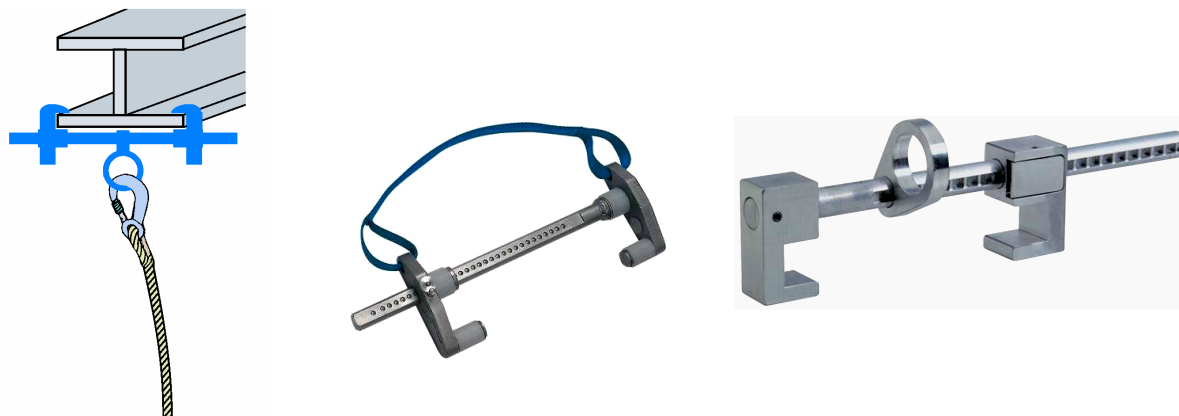
Obr. 6.19: Kotvicí rozpěra [25],[48]



Obr. 6.20: Příklad využití kotvících rozpěr [24], [48]

Tato jednoduše instalovaná zařízení lze využít při zajištění pracovníků při čištění oken, nátěrech rámců oken apod., taktéž nejsou u nás zatím využívána.

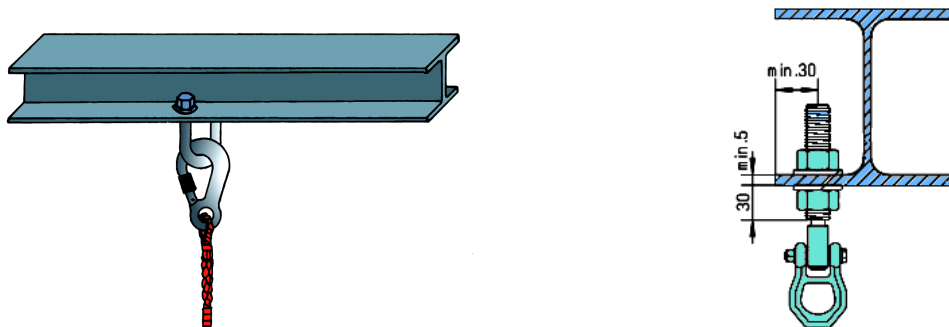
Kotvicí zařízení pro ocelové profily



Obr. 6.21: Přenosné kotvicí zařízení pro ocelové profily [48]

Pevný kotvicí bod pro ocelové profily – je tvořen kotvicím okem a slouží pro rychlé zřízení spolehlivého kotvicího bodu na ocelových konstrukcích z profilů H, I nebo T, má nosnost 1000 kg. Umožňuje přichycení zajišťovacích prostředků, lze jej využít i např. pro kotvení stavebního vrátku, navijáku, vyprošťovacích a evakuačních zařízení apod.

Kotvicí bod pro práce na ocelových konstrukcích se pohybuje se na 4 válečcích, lze jej použít pro ocelové profily typu H, I, T; rozsah použití od 120 mm do 640 mm. Může být instalován na horní nebo spodní patku profilu. Tato kotvicí zařízení najdou uplatnění při montáži ocelových a jiných konstrukcí.



6.22: Pevné kotvicí body třídy B na ocelových konstrukcích [48]

Teleskopické tyče ke zřizování kotvicích bodů

Izolovaná (laminátová) teleskopická tyč o max. délce 6 m až 8 m je opatřena adaptérem pro karabinu a slouží pro snadné zřízení kotvicího bodu. Tyč slouží ke zřizování kotvicích bodů až do výšky cca. 7 – 10 m a to zaháknutím karabiny za konstrukci, oko apod. V karabině je již připevněno např. lano, takže pracovník vystupující na konstrukci (žebřík apod.) je již jištěn proti pádu již od země. Pomocí tyče lze zřídit současně několik kotvicích bodů. Karabina se po zaháknutí za konstrukci od tyče lehce odpojí a tuto lze využít pro zřízení dalších bodů. Ke zrušení těchto bodů se postupuje opačně - tyč lehce se připojí ke karabině, která se pak sejme z konstrukce.



Obr. 6.23: Teleskopické tyče [32]

7. Aplikace použití OOPP na stavbě

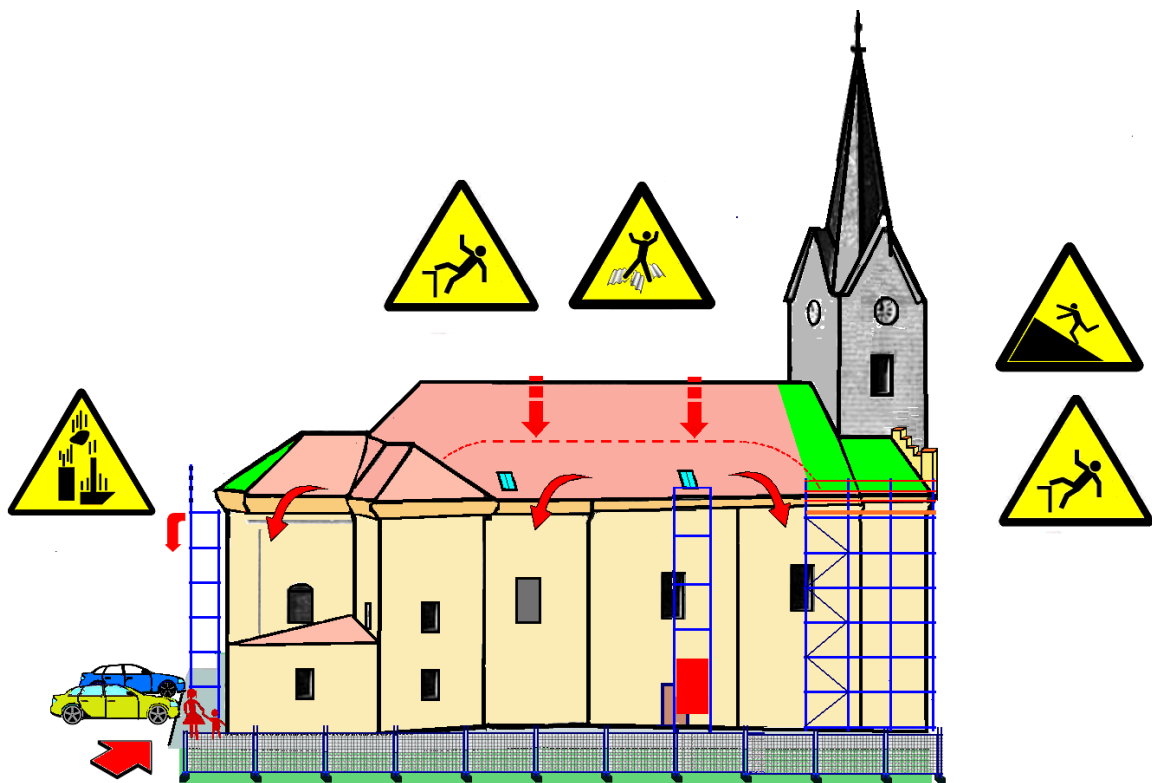
7.1 Stručný rozsah prací

S praktickým využitím osobního zajištění proti pádu z výšky jsem se seznámil na stavbě „Oprava krovu a střešního pláště na kostele sv. Filipa a Jakuba ve Zlíně“. Oprava zahrnovala výměnu krytiny, latění, napadených dřevěných prvků krovu, klempířských prvků a doplnění podstřešní fólie a pomocné (doplňující) práce.

Výška okapu od země je 13,5 m, výška hřebene od země 21,4 m, délka střechy 13 m, plocha střechy 117 m², sklon střechy 37°, délka objektu je 48 m.

Zajištění proti pádu z výšky bylo nutné jak z vnější strany objektu, tj. při práci na střeše, tak i v podstřešním prostoru. Zajištění bylo použito kombinované – kolektivní zajištění (střešní lešení a pracovní lešení v podstřešním prostoru) a osobní zajištění (zachycovací

system na pohyblivém zachycovači a poddajném zajišťovacím vedení, zachycovací systém s popruhovým tlumičem a v menším rozsahu i horizontální polohovací systém a zádržný systém). Tesařské, pokrývačské a klempířské práce provádělo 6 až 8 zkušených pracovníků cca 3 měsíce. Tuto stavbu jsem navštívil dvakrát a s problematikou ochrany proti pádu z výšky jsem se seznámil prostřednictvím koordinátora BOZP a mistra stavby. Pro stavbu byl vypracován technologický postup, obsahující hlavní rizika včetně opatření k jejich minimalizaci. Tento dokument řešil ochranu proti pádu z výšky s ohledem na možnosti zhotovitele, ale neřešil zajištění proti pádu do potřebných detailů. Obrázky použité v této kap. jsou převzaty z technologického postupu [49] a částečně upraveny pro objasnění problematiky.

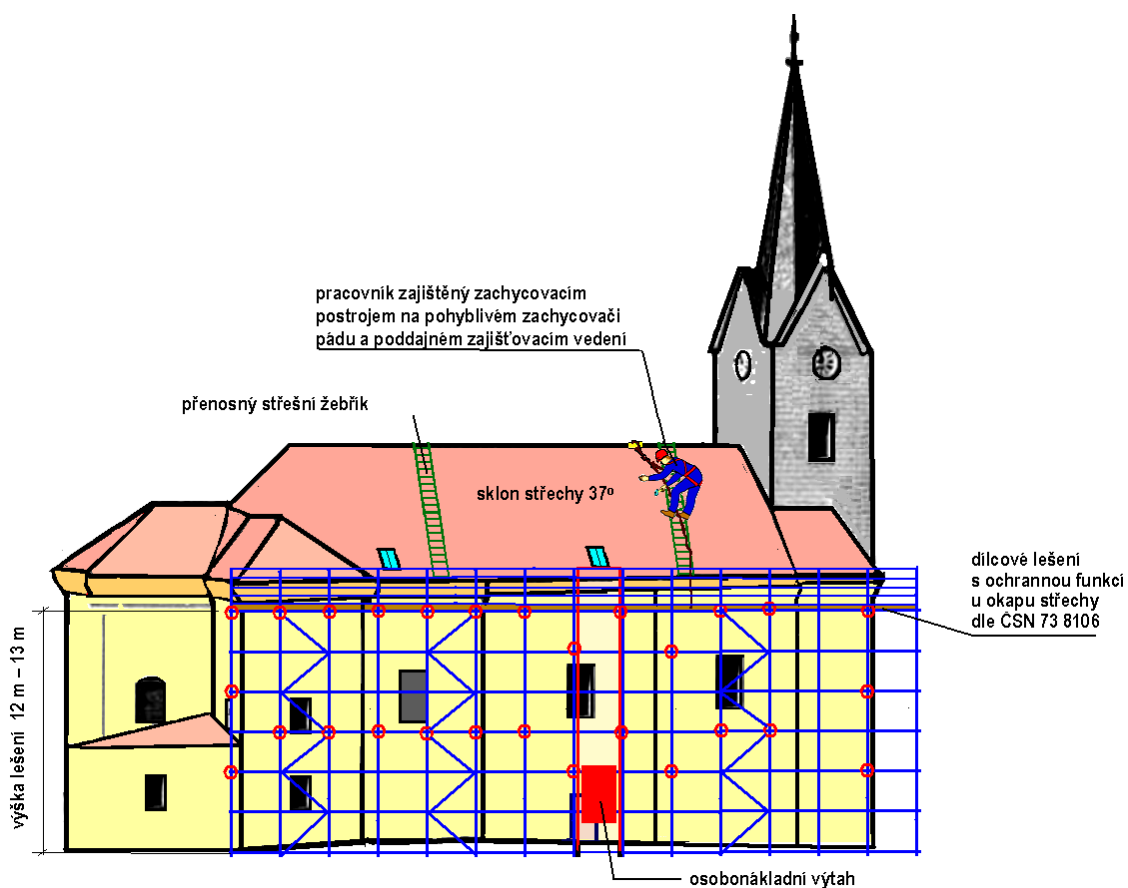


obr. 7.1: Grafické zobrazení hlavních pracovních rizik při opravě kostele [49]
(zeleně vyznačený pás na střeše je pracovní plocha chráněna střešním lešením)

Při práci na střeše je potřebné, aby byli přítomni vždy nejméně 2 pracovníci anebo byl zajištěn kontakt s osobou pracující na střeše. V případě pádu druhý pracovník musí zabezpečit vyproštění. Na uvedené stavbě bylo zajištěno případné vyproštění pracovní plošinou u HZS Zlínského kraje, požární stanice C3, Zlín, Přílucká ul. 213, vzdálená cca 1 km od stavby.

7.2 Práce na střeše

Pro ochranu pracovníků na střeše proti pádu bylo navrženo a použito ochranné (střešní) lešení postavené od terénu do výše okapu se zábradlím. Z důvodů nedostatečného množství lešení nebylo lešení postaveno po celém obvodu, ale jen v místech práce. V průběhu realizace stavby se lešení přestavovalo. Protože půdorys kostela není přímý a vyskytují se místa, kde není možné lešení postavit, byla stanovena ochrana pracovníků proti pádu z výšky osobním zajištěním. Vzhledem k nebezpečí sklouznutí ze šikmé plochy střechy (sklon 37°) nebylo možno se po povrchu krytiny pohybovat bez zajištění pomocí žebříku položeného a upevněného na ploše střechy, případně bez osobního zajištění proti pádu z výšky. Pokrývačské, klempířské a pomocné práce byly organizovány tak, aby se po střeše chodilo co nejméně. Při bourání staré krytiny bylo problémové chodit po střešních latích, které vykazovaly různé stupně poškození a při zatížení pracovníkem mohly prasknout.



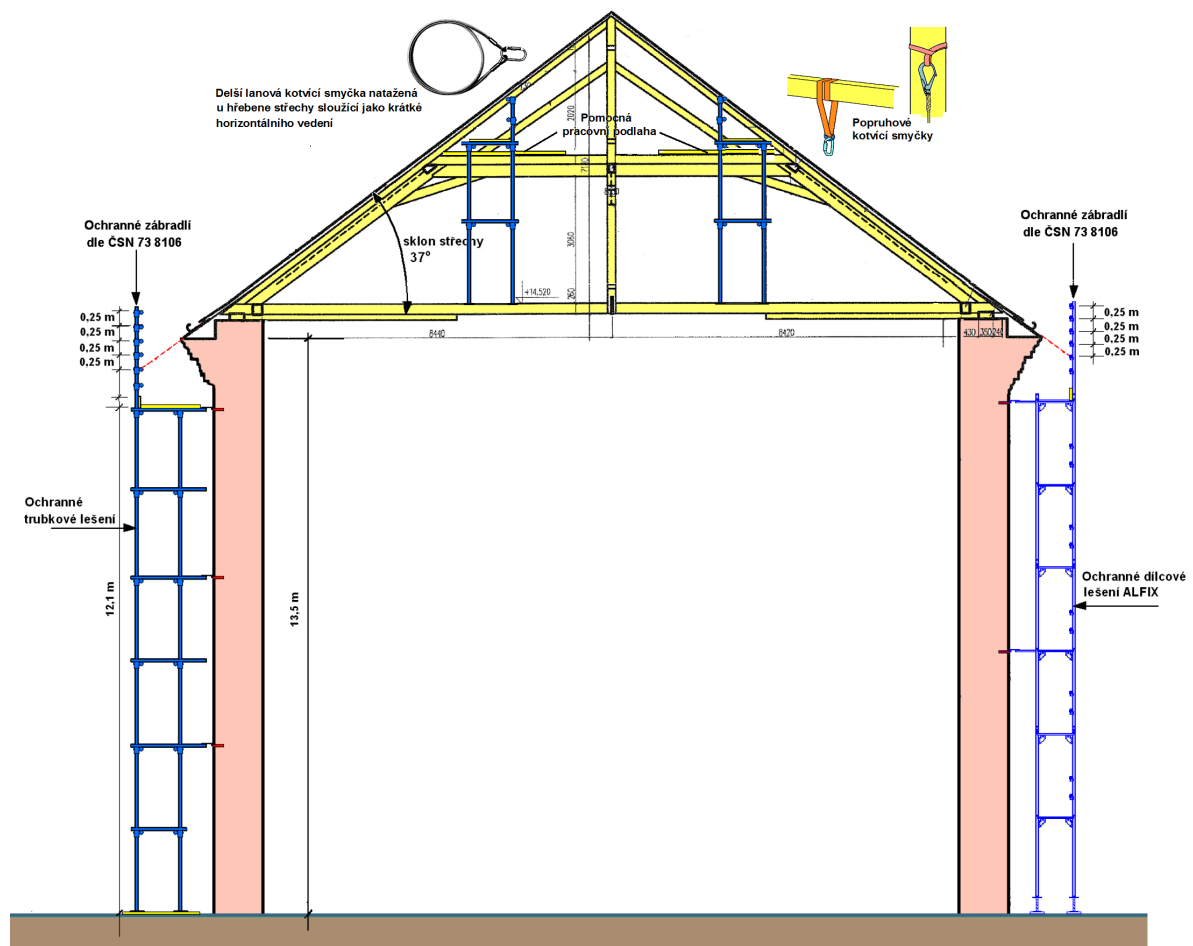
obr. 7.2: Zajištění proti pádu při práci na střeše – kombinace kolektivního a osobního zajištění [49]

Ze základního systému osobního zajištění proti pádu z výšky v místech, kde nebylo střešní lešení, byl využíván polohovací systém s nastavitelným spojovacím prostředkem

(bezpečnostním lanem) a záchytný systém – zachycovací postroj na pohyblivém zachycovači pádu na poddajném zajišťovacím vedení.

7.3 Práce v podstřešním prostoru

Podle postupu prováděných prací při výměně poškozených dřevěných trámů vazby a při výměně krytiny (bourání stávající krytiny včetně laťování a montáže nového laťování, uložení střešní fólie, pokládky nové krytiny, osazování dočasných plachet k ochraně před deštěm) bylo používáno trubkové lešení, které bylo postupně přestavováno podle míst práce. Pomocné pracovní podlahy byly zřízeny z fošen položených na vazných trámech, vzdálených od sebe 4 m. Při provádění výřezů nosných prvků krovní konstrukce musela být předem zajištěna stabilita ostatních částí krovu prozatímním podepřením, vyztužením.



Obr. 7.3: Použití ochrany proti pádu z výšky při provádění rekonstrukce krovu v podstřešním prostoru a ochranné střešní lešení postavené z vnější strany objektu [49]

K ochraně proti pádu z výšky bylo v případech, kdy nebylo možno použít pomocné pracovní podlahy opatřené zábradlím, používáno osobní zajištění, jako kotvicí zařízení byla používána delší lanová kotvicí smyčka upevněná u hřebene střechy, sloužící jako

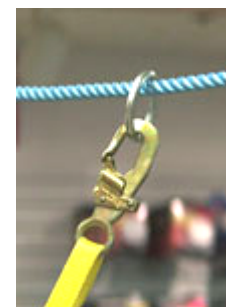
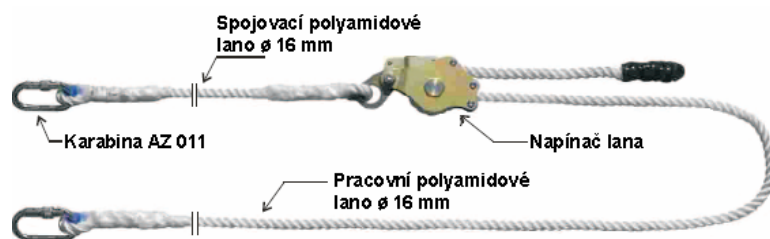
krátké horizontální vedení (viz obr. 6.14 na str. 46) a popruhové kotvicí smyčky na dřevěných trámech (viz obr. 6.9 na str. 44). Vzhledem k malé záchytné výšce nebylo používáno zachycovacího postroje s tlumičem, protože v případě volného pádu a rozvinutí tlumiče by došlo k dopadu a nárazu pracovníka na neúnosnou klenbu a možnému propadnutí (viz obr. 5.3 na str. 35).

7.4 Osobní poznatky ze stavby

V průběhu prací v podstřešním prostoru se vyskytly případy, kdy pracovníci nebyli chráněni proti pádu a potvrdilo se, že zajištění proti pádu z výšky v každé vteřině během vlastní práce i při pohybu ve výšce nad 1,5 m je velmi obtížné a náročné, mnohdy i nereálné.

Zvlášť obtížná byla ochrana proti pádu při výměně poškozených dřevěných trámů vazby vzhledem k členitosti dřevěné konstrukce vazby a nedostatečně únosné klenbě. Problémové z hlediska dostupnosti na jednotlivá místa práce je mít co nejkratší délku spojovacího prostředku vzhledem k malé záchytné vzdálenosti pod uživatelem OOPP v podstřešním prostoru.

Přestože nemám dostatečné praktické zkušenosti s tak náročnými pracemi, domnívám se, že k umožnění pohybu pracovníků na střeše a zejména v půdním prostoru je reálné využít jako dočasné kotvicí zařízení lanový horizontální zajišťovací systém vedený u hřebene (viz obr. 4.7 na str. 30).



Obr. 7.4: Dočasné horizontální lanové kotvicí zařízení [25], [42]

Za nejnebezpečnější práci považuji osazování, upevňování a snímání velkých dočasných plachet k ochraně před deštěm na ploše šikmé střechy, které bylo prováděno jak ze střechy, tak z pomocné pracovní podlahy v podstřešním prostoru. Protože tyto plachty mají velkou plochu a hmotnost je ruční manipulace s nimi obtížná, nutná koordinace při současné práci více pracovníky. Práce s plachtami vyžaduje ochranu proti sklouznutí, pokud je prováděna na ploše střechy, navíc je jí nutno provádět fyziologicky nevhodných pracovních polohách vkleče a v dřepu se statickou námahou.

Závěr

Stoupající tlak na prevenci rizik a dodržování bezpečnostních předpisů při práci ve výškách vyžaduje větší nároky na přípravu, navrhování a sestavení záchytných a zádržných systémů při použití osobního zajištění. V ČR se začínají prosazovat a využívat nové druhy kotvení a kotvicích zařízení. Literatura dostupná v ČR, zabývající bezpečností práce ve výškách není, dostatečně propracovaná pro využití v praxi, zejména s ohledem na příslušné ČSN. Problematika ochrany proti pádu z výšky a do volné hloubky je v některých případech složitá s ohledem na nutnost zajištění osoby proti pádu i při pohybu a přístupu pracovníků k vlastnímu místu práce, ovlivňuje ji různorodost a členitost střešních a montovaných konstrukcí, variabilita a proměnlivost rizik v závislosti na čase, druhu a místě provádění činností.

V této práci se nezabývám prohlídkami a kontrolami OOPP, zajišťováním školení a kvalifikací pracovníků provádějících práce ve výškách a obsahem technologických postupů pro tyto práce.

Údaje obsažené v této práci lze využít jako pomůcku pro navrhovatele osobního zajištění proti pádu při zpracování pracovních postupů, které musí být pro práce ve výškách dle přísl. bezpečnostních předpisů předem zpracované. V bakalářské práci jsem proto použil mnoho obrázků k pochopení příslušných systémů ochrany proti pádu, možností použití a nebezpečí při jejich používání, která je nutno při navrhování tohoto způsobu zajištění proti pádu z výšky zohledňovat.

Seznam použitých zdrojů a literatury

Literatura

- [1] RUCKÝ, E. Průmyslové lezectví a záchranářství. Ostrava: 1.SPBI Spektrum, 1998. ISBN 80-86111-33-4.
- [2] STRAUS, J. Biomechanika pádu z výšky. Praha: Policejní akademie ČR 2004, 88 s. ISBN 80-7251-149-1.
- [3] OLDŘICH, V. 1-2-02 Konspekt požární taktika - Záchrana osob z výšky. Praha: GŘ HZS ČR. 2006.
- [4] MATÝSEK, R. Bezpečnost na střeše. Praha: Stavitel odborný časopis pro stavebnictví, číslo 1, roč. 2005. s 16 – 17. ISSN 1210-4825.
- [5] BUŘIČ, P., FRANC R. a kol. Práce ve výšce a nad volnou hloubkou v podmínkách požární ochrany. Praha: MV GŘHZS ČR, 2003. ISBN 80-86640-07-8.
- [6] Technické pomůcky k činnosti autorizovaných osob. Zádržné systémy proti pádu osob základní principy navrhování. TP 1.21, 1. Praha: Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě. 2010.
- [7] Novotný, K. Lexikon BOZP – Stavebnictví. Šumperk: SATES, 2012. 80 s.
- [8] Melichar, J., Ščasný, M., Urban, J. Hodnocení smrtelných rizik na trhu práce studie hedonické mzdy V ČR. Praha: Centrum pro otázky životního prostředí UK v Praze, Politická ekonomie, č. 5, ročník 2010.
- [9] Putniorzová, Š. Tělesné postižení jako následek úrazu. Brno 2010. 84 s. Diplomová práce na Pedagogické fakultě Masarykovy univerzity na katedře speciální pedagogiky. Vedoucí diplomové práce doc. PhDr. Mgr. Dagmar Opatřilová, Ph.D.

Právní a ostatní předpisy

- [10] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovišti s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [11] ČSN EN 361 (83 2620) Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky – Zachycovací postroje
- [12] ČSN EN 354 (83 2621) Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky - Spojovací prostředky
- [13] ČSN EN 355 (83 2622) Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky - Tlumiče pádu

- [14] ČSN EN 360 (83 2624) Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky - Zatahovací zachycovače pádu
- [15] ČSN EN 353-1 (83 2625) Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky - Část 1: Pohyblivé zachycovače pádu včetně pevného zajišťovacího vedení
- [16] ČSN EN 353-2 (83 2625) Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky - Část 2: Pohyblivé zachycovače pádu včetně poddajného zajišťovacího vedení
- [17] ČSN EN 795 (83 2628) Ochrana proti pádům z výšky - Kotvicí zařízení - Požadavky a zkoušení
- [18] ČSN EN 363 (83 2650) Prostředky ochrany osob proti pádu - Systémy ochrany osob proti pádu
- [19] ČSN EN 358 (83 2651) Osobní ochranné prostředky pro pracovní polohování a prevenci pádů z výšky - Pásky pro pracovní polohování a zadržení a pracovní polohovací spojovací prostředky
- [20] ČSN EN 1496 (83 2670) Prostředky ochrany osob proti pádu - Záchranná zdvihací zařízení

Internetové zdroje

- [21] <http://www.bozpinfo.cz/utf/vyhledavani_2.html?f_zdroj=|>
- [22] <<http://ppp.zshk.cz/vyuka/traumatologie.aspx>>
- [23] <http://www.safesite.co.uk/products/mobile_man_anchor.php>
- [24] <<http://www.oshc.org.hk/>>
- [25] <<http://www.lanex.cz/bezpecnost-prace-1>>
- [26] <<http://www.finalpur.cz/>>
- [27] <<http://www.meico.cz/>>
- [28] <<http://www.lockit.cz/>>
- [29] <<http://www.mojmirklas.cz>>
- [30] <<http://www.petzl.com>>
- [31] <<http://www.techportal.cz/1/1/zasady-vyberu-a-specifikace-osobnich-ochrannych-prostredku-cid228395/>>
- [32] <<http://www.ppushop.cz/tractel-teleskopicka-tyc-pole-perche-6m.p.aspx>>
- [33] <http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozp/citarna/tema_tydne/nedostatky_stavby120924.castdruha.html>
- [34] <http://www.bozpinfo.cz/win/msp-osvc/rady-a-doporuceni/kde-se-stala-chyba/PUpad_strecha110306.html>

- [35] <http://www.bozpinfo.cz/win/msp-osvc/rady-a-doporuceni/kde-se-stala-chyba/propad_strechou110923.html>
- [36] <http://www.bozpinfo.cz/msp-osvc/rady-a-doporuceni/kde-se-stala-chyba/pad_ze_strechy100622.html>
- [37] <<http://osha.europa.eu/fop/czech-republic/cs/statistics>>
- [38] <http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozpcitarna/clanky/statistika_pu/>
- [39] <http://osha.europa.eu/fop/czech-republic/cs/statistics/files/pracovni_urazovost_2009.pdf>
- [40] <<http://www.innotech.at>>
- [41] <<http://www.kstst.sk/pages/vht/navsok.htm>>
- [42] <<http://en.capitalsafety.eu/Products/tabid/1559/language/en-GB/Default.aspx>>
- [43] <http://www.bozpinfo.cz/win/knihovna-bozpcitarna/tema_tydne/vyskohloubky09.html>
- [44] <<http://bozpinfo.cz/josra/josra-02-2008/>>
- [45] <http://osha.europa.eu/cs/publications/factsheets/cs_27.pdf>
- [46] <<http://www.uzs.tul.cz/skripta/data/2008-01-17/13-41-01.doc>>

Další podklady

- [47] Videoprogram - Bezpečná práce ve výškách a nad volnou hloubkou. Ing. E. Rucký. ROVS - Rožnovský vzdělávací servis s.r.o. Rožnov pod Radhoštěm. 2011.
- [48] Materiály a archiv pana Karla Novotného. Horní Moštěnice. 2012.
- [49] Technologický postup a opatření k prevenci rizik pro stavbu „Oprava krovu a střešního pláště na kostele sv. Filipa a Jakuba ve Zlíně“ RAPOS, spol. s r.o., Nerudova 325, Holešov, červen 2011.
- [50] Roční souhrnná zpráva o výsledcích kontrolních akcí provedených inspekcí práce za rok 2011. Státní úřad inspekce práce. Opava. březen 2012. Dostupné na: <http://www.suip.cz/_files/suip-dfff11ea7eb1ff79dd8692b2218eabf2/rocni_souhrnna_zprava_o_vysledcich_kontrolnich_akci_2011_16_10_2012.pdf>
- [51] Zpráva o činnosti Státního úřadu inspekce práce za rok 2011. Opava. květen 2012. Dostupné na: <<http://www.suip.cz/novinky-suip/vysledky-cinnosti-statniho-uradu-inspekce-prace-za-i-ctvrtleti-2011-tiskova-zprava/>>
- [52] Malý, S. Pracovní úrazovost v ČR v roce 2011. presentace PowerPoint VÚBP Praha 2012.