

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

*Janova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si*



Visokošolski strokovni študij
gradbeništva, Smer operativno
gradbeništvo

Kandidat:

Peter Bračič

Izvajanje gradbenih in vzdrževalnih del na višini

Diplomska naloga št.: 396

Mentor:

izr. prof. dr. Jana Šelih

Ljubljana, 2010

ERRATA

Stran z napako	Vrstica z napako	Namesto	Naj bo
-----------------------	-------------------------	----------------	---------------

IZJAVA O AVTORSTVU

Skladno s 27. členom Pravilnika o diplomskem delu UL Fakultete za gradbeništvo in geodezijo,

podpisani **PETER BRAČIČ** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:
»IZVAJANJE GRADBENIH IN VZDRŽEVALNIH DEL NA VIŠINI«.

Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL, Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo.

Noben del te diplomske naloge ni bil uporabljen za pridobitev strokovnega naziva ali druge strokovne kvalifikacije na tej ali na drugi univerzi ali izobraževalni instituciji.

Ljubljana, 25.08.2010

Podpis: _____

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

- UDK:** 69.05:699.8(043.2)
- Avtor:** Peter Bračič
- Mentor:** doc.dr. Jana Šelih
- Naslov:** Izvajanje gradbenih in vzdrževalnih del na višini
- Obseg in oprema:** 60 str., 9 pregl., 28 sl.
- Ključne besede:** delo na višini, načini in naprave za izvajanje, gradbena in vzdrževalna dela, varnost pri delu na višini

Izveček

Diplomsko delo obravnava izvajanje gradbenih in vzdrževalnih del na višini. Prikazan je varnostni vidik in aktualna zakonodaja, ki ureja področje dela na višini. Predstavljeni so načini in naprave, s katerimi je možno opravljati tovrstna dela. Podana je ocena smotrnosti uporabe posameznega načina izvajanja del in opredelitev prednosti in slabosti posameznega načina izvajanja del. Na primeru je prikazana ocena stroškov sanacije stanovanjskega bloka, glede na različne načine izvajanja del na višini in sicer, s fiksnim (zidarskim) odrom, z dvigali za prostorski dvig in z uporabo vrvne tehnike.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC: 69.05:699.8(043.2)
Author: Peter Bračič
Supervisor: Assist. Prof. Jana Šelih
Title: Construction and maintenance work execution in high rise buildings
Notes: 60 pg., 9 tab., 28 fig.
Key Words: works at height, safety, devices for conducting, ways for conducting, construction, maintenance

Abstract

Diploma thesis deals with the implementation of construction and maintenance work at height. It shows us safety issues and the current legislature that define the scope of work at height. It presents the methods and devices which can be performed for these works. Performance rating of a particular mode of implementation is presented, and the advantages and disadvantages of each execution mode are discussed. The case shows the estimated costs of reconstructing the residential building, by using the different ways of implementing works at height; with scaffold, with articulating booms and using rope technique.

ZAHVALA

Za pomoč pri nastajanju diplomske naloge se zahvaljujem mentorici doc. dr. Jani Šelih. Zahvaljujem se tudi podjetjem R 66 d.o.o., Rastroj dela na višini, Aleš Strojnik s.p., Altum d.o.o., Lima, Marija Lihteneker s.p., Mi Vertikala, Igor Medvešek s.p. in podjetju Višina d.o.o., za podatke in izkušnje, ki sem jih uporabil pri izdelavi diplomske naloge.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
1.1 Namen naloge	1
2 VARNOSTNI VIDIK DELA NA VIŠINI	3
2.1 Pravna ureditev varnosti in zdravja za delo na višini	4
2.1.1 Direktiva Sveta Evrope 89/391/EGS	4
2.1.2 Direktiva Sveta Evrope 92/57/EGS	5
2.1.3 Zakon o varnosti in zdravju pri delu (UL RS št. 56/1999 in 64/2001)	5
2.1.4 Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (UL RS št. 83/2005)	7
2.1.5 Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (UL RS št. 89/1999)	8
2.1.6 Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (UL RS št. 101/2004)	9
2.2 Osebna varovalna oprema za zaščito pred padci iz višine	10
2.2.1 Čelada	10
2.2.2 Pasovi za namestitev pri delu (pozicijski pasovi)	11
2.2.3 Varovalni pasovi	11
2.2.4 Spojni elementi, vezni elementi	12
2.2.5 Vrvi z zaključno zanko	12
2.2.6 Oplaščene statične vrvi	13
2.2.7 Blažilniki padca	13
2.2.8 Drseče naprave za zaustavljanje	14
2.2.9 Naprave za spuščanje po vrvi	14
2.3 Ocenjevanje tveganja	15

2.4 Ukrepi za zmanjšanje nezgod	16
3 NAČINI IN NAPRAVE ZA IZVAJANJE DELA NA VIŠINI	17
3.1 Delo na lestvah	17
3.2 Delo na fiksnih odrih	18
3.2.1 Splošne zahteve za odre	19
3.2.2 Opis posameznih vrst odrov	19
3.3 Delo na premičnih (prevoznih) odrih	23
3.4 Delo na dvigalih za vertikalni dvig (dvižne ploščadi)	24
3.4.1 Dvigala brez lastnega pogona	24
3.4.2 Dvižne ploščadi s samostojnim pomikom	25
3.5 Delo na dvigalih za prostorski dvig	26
3.5.1 Dvigala v obliki prikolice	27
3.5.2 Samohodna dvigala	27
3.5.2.1 Dvižne naprave na tovornjakih	27
3.5.2.2 Samohodne dvižne naprave	28
3.6 Delo na visečih odrih	29
3.6.1 Fiksni viseči odri iz jeklenih cevi	29
3.6.2 Delovne košare oziroma ploščadi obešene na jeklenih vrveh	30
3.7 Delo z uporabo vrvne tehnike	31
4 OCENA SMOTRNOSTI UPORABE POSAMEZNEGA NAČINA	34
4.1 Delo na lestvah	34
4.2 Delo na fiksnih odrih	35

4.3 Delo na premičnih (prevoznih) odrih	37
4.4 Delo na dvigalih za vertikalni dvig (dvižne ploščadi)	39
4.4.1 Dvigala brez lastnega pogona	39
4.4.2 Dvižne ploščadi s samostojnim pomikom	39
4.5 Delo na dvigalih za prostorski dvig	40
4.5.1 Dvigala v obliki prikolice	40
4.5.2 Samohodna dvigala	41
4.6 Delo na visečih odrih	43
4.6.1 Fiksni viseči odri iz jeklenih cevi	43
4.6.2 Delovne košare oziroma ploščadi obešene na jeklenih vrveh	43
4.7 Delo z uporabo vrvne tehnike	44
5 OCENA STROŠKOV SANACIJE STANOVANJSKEGA BLOKA, glede na različne načine izvajanja del	46
5.1 Opis objekta in predvidenih del	46
5.1.1 Opis objekta	46
5.1.2 Opis predvidenih del	47
5.1.2.1 Opis materialov	47
5.1.3 Možni načini izvedbe sanacije	48
5.2 Določitev stroškov za izvedbo sanacije	49
5.2.1 Izvedba sanacije z uporabo fiksnih (zidarskih) odrov (način A)	50
5.2.2 Izvedba sanacije z uporabo dvigal za prostorski dvig (način B)	51
5.2.3 Izvedba sanacije z uporabo vrvne tehnike (način C)	52
5.2.4 Primerjava skupnih stroškov (odvisnih od načina izvedbe), kakovosti in varnosti, glede na način izvedbe	53

6 ZAKLJUČEK	55
VIRI	57
Uporabljeni viri	57
Ostali viri	60

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Možni načini za izvedbo sanacijskih del	49
Preglednica 2: Določitev stroškov delovne sile, pri izvedbi sanacije z uporabo fiksnih (zidarskih) odrov	50
Preglednica 3: Določitev stroškov najema delovnega odra, pri izvedbi sanacije z uporabo fiksnih (zidarskih) odrov	50
Preglednica 4: Določitev skupnih stroškov (odvisnih od načina izvedbe), pri izvedbi sanacije z uporabo fiksnih (zidarskih) odrov	50
Preglednica 5: Določitev stroškov delovne sile, pri izvedbi sanacije z uporabo dvigal za prostorski dvig	51
Preglednica 6 : Določitev stroškov najema dvigal, pri izvedbi sanacije z uporabo dvigal za prostorski dvig	51
Preglednica 7 : Določitev skupnih stroškov (odvisnih od načina izvedbe), pri izvedbi sanacije z uporabo dvigal za prostorski dvig	52
Preglednica 8: Določitev stroškov delovne sile pri izvedbi sanacije z uporabo vrvne tehnike	52
Preglednica 9: Primerjava skupnih stroškov posameznih načinov (odvisnih od načina izvedbe)	53

KAZALO SLIK

Slika 1: Število nezgod, ki so imele za posledico smrt delavca, Slovenija, 1998-2008	3
Slika 2: Znaki za obvestila in nevarnosti	6
Slika 3: Čelada za delo na višini	11
Slika 4: Primer pozicijskega pasu, ki izpolnjuje zahteve SIST EN 358:2000	11
Slika 5: Varovalni pas	12
Slika 6: Primeri spojnih elementov	12
Slika 7: Vrvi z zaključno zanko	13
Slika 8: Blažilniki padca	13
Slika 9: Drseča naprava za zaustavljanje na gibljivem vodilu	14
Slika 10: Naprava za spuščanje	15
Slika 11: Izvedba odra na kozah	20
Slika 12: Sistemski (tipski) okvirni oder	20
Slika 13: Shematski prikaz odra na lesenih drogovih	21
Slika 14: Izvedba lovilnega odra	22
Slika 15: Primera konzolnega odra	22
Slika 16: Primer manjšega aluminijastega premičnega stolpa	24
Slika 17: Dvigalo za vertikalni dvig brez lastnega pogona	25
Slika 18: Škarjasti dvigali z lastnim pogonom vožnje	26
Slika 19: Dvigalo v obliki prikolice	27
Slika 20: Dvižna naprava na tovornjaku (nosilnost, doseg in uporabnost se z oddaljenostjo od pokončne lege zmanjšujejo)	28
Slika 21: Ozko dvigalo na gosenicah za delo v zaprtih prostorih	28
Slika 22: Dvižne naprave za delo na prostem	29
Slika 23: Fiksni viseči oder	30
Slika 24: Delovna košara oziroma ploščad obešena na jeklenih vrveh	31
Slika 25: Delo v visečem položaju na vrvi z uporabo vrvne tehnike	32
Slika 26: Objekt pred sanacijo	46
Slika 27: Objekt med sanacijo	47
Slika 28: Objekt po sanaciji	53

1 UVOD

Ko govorimo o delu na višini, mislimo predvsem na delo v gradbeništvu, kjer se je takšnemu delu pri gradnji in vzdrževanju objektov nemogoče izogniti. Ker primanjkuje življenjskega prostora ali pa so cene zemljišč zelo visoke, lahko v zadnjih desetletjih opazimo, da postajajo zgradbe vse višje; ponekod pa se pojavljajo prave tekme, kdo bo gradil višje. Seveda postavljanje rekordov in človeška domišljija narekujeta razvoj tehnologije. Pri nas ostalemu svetu z gradnjo v višino nismo konkurenčni, vseno pa zgradimo kar nekaj visokih objektov. Tehnologija gradnje visokih objektov se lahko razlikuje od tehnologije, ki jo uporabljamo pri gradnji konvencionalnih objektov.

1.1 Namen naloge

Namen diplomske naloge je predstaviti izvajanje gradbenih in vzdrževalnih del na višini. Ker sodi delo na višini že zaradi samega delovnega okolja med nevarnejša opravila, z velikim številom nesreč, je v nalogi predstavljen tudi varnostni vidik dela na višini in pravna ureditev obravnavanega področja, ki vsebuje aktualno slovensko zakonadajo in direktive Sveta Evrope, po katerih je bila prevzeta. V nalogi želim predstaviti tudi osebno varovalno opremo, ki naj bi jo delavci uporabljali med izvajanjem tovrstnih del, in pa tudi nekaj ukrepov za zmanjševanje števila in posledic nesreč pri delu na višini.

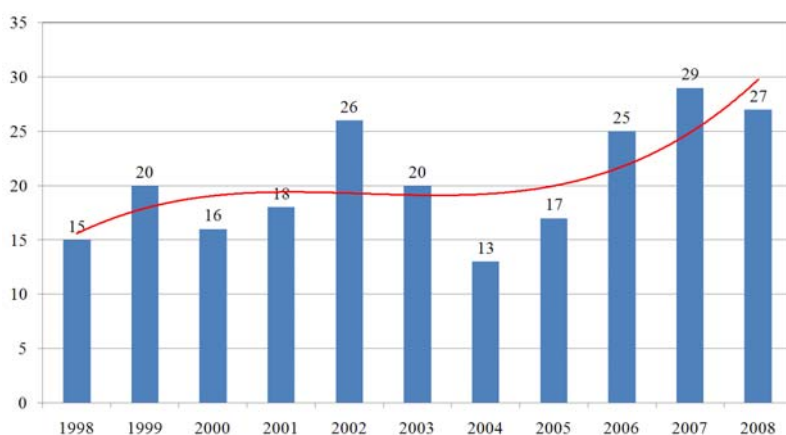
Gradbena in vzdrževalna dela je možno izvajati na veliko načinov in z uporabo različnih naprav. Danes je na trgu veliko proizvajalcev, ki ponujajo raznovrstne rešitve za opravljanje dela na višini in v diplomski nalogi so predstavljene različne rešitve, od dela na lestvah, dela na odrih, dela na napravah za dvigovanje oseb, do uporabe vrvne tehnike. Seveda ni vsak način primeren za vsako vrsto dela, zato želim predstaviti tudi smotrnost uporabe posameznega načina izvajanja del, ter opredeliti prednosti in slabosti uporabe posameznega načina izvajanja del.

Diplomska naloga temelji na preučevanju s to temo povezanega gradiva (knjige, revije, predpisi, internetni viri, slovenska in tuja literatura...) in lastnih izkušnjah, ki sem jih pridobil

pri opravljanju različnih del na višini (sanacija stolpnic, montaže na izpostavljenih objektih, opravljanje del na težko dostopnih mestih, protikorozijska zaščita visokih kovinskih konstrukcij, čiščenje objektov...). Na podlagi zbranih podatkov in izkušenj je na primeru prikazana ocena stroškov sanacije stanovanjskega bloka, glede na različne načine izvajanja del in sicer, izvedba sanacije s fiksnim (zidarskim) odrom, z dvigali za prostorski dvig in z uporabo vrvne tehnike.

2 VARNOSTNI VIDIK DELA NA VIŠINI

Izvajanje dela na višini predstavlja eno od najnevarnejših oblik dela v gradbeništvu. Posledice padcev z velikih in prav tako z majhnih višin so lahko zelo velike, nemalokrat pa se nesreče končajo s smrtnim izidom. Po podatkih Evropske unije je v minulih letih okoli 35% vseh umrlih gradbenih delavcev izgubilo življenje prav zaradi padca v globino (Nose, 2002). Tudi v Sloveniji ni dosti drugače, saj je bilo v letu 2008 največ smrtnih nezgod v gradbeni dejavnosti, vodilni vzrok pa padec z višine (Markota, Oven, Rosa, 2009). Ti podatki zgovorno kažejo, da je potrebno delu na višini posvetiti posebno pozornost (slika 1).



Slika 1: Število nezgod, ki so imele za posledico smrt delavca, Slovenija, 1998-2008 (Markota, Oven, Rosa, 2009)

Izvajanje različnih opravil vsebuje vedno tudi tveganje za nastanek poškodb v zvezi z delom. Delo na višini že zaradi samega delovnega okolja in brez ustreznih varnostnih ukrepov spada med nevarnejša opravila. Ko govorimo o delu na višini lahko ugotovimo, da se je v gradbeništvu delu na višini, kot izrazito tvegani dejavnosti nemogoče izogniti. Razloge za tako veliko nezgod lahko pripišemo sami naravi dela na gradbišču, kjer se razmere stalno menjajo, delo poteka v neugodnih vremenskih pogojih, pogoste so časovne stiske, dela izvajajo različni izvajalci in podizvajalci hkrati.

Da bi obvladali varnost in zdravje pri delu pri nevarnih delovnih opravilih, zlasti na področju gradbeništva, je Slovenija sprejela več predpisov, ki urejajo obveznosti delodajalcev in prav tako delavcev, glede zagotavljanja in izvajanja potrebnih varnostnih ukrepov. Ti predpisi

zahtevajo od izvajalcev izdelavo posebnega dokumenta, v katerem se oceni tveganje. Dokument kot je Ocena tveganja mora opredeliti vse potencialne nevarnosti pri delu, vključno s potrebnimi varnostnimi ukrepi (Nose, 2002).

2.1 Pravna ureditev varnosti in zdravja za delo na višini

V pregledu pravne ureditve s področja varnosti in zdravja pri delu povzemam le določila, ki se posredno nanašajo na delo na višini.

2.1.1 Direktiva Sveta Evrope 89/391/EGS

Splošne obveznosti delodajalca

Delodajalec mora v okviru svojih odgovornosti ukreniti vse, da zagotovi varnost in zdravje pri delu (v nadaljevanju VZD), vključno s preprečevanjem tveganja pri delu, opozarjanjem in usposabljanjem delavcev, kot tudi s potrebno organizacijo in sredstvi. Izvajati mora ukrepe in ob tem upoštevati temeljna načela VZD:

- oceniti tveganje pri njihovem viru,
- prilagajati delo posamezniku, zlasti pri zasnovi delovnih mest,
- dajati ustrezna navodila in obvestila posameznikom.

Delodajalec mora :

- oceniti tveganje za VZD za vse delavce, še zlasti tistih skupin, ki so izpostavljene posebnim nevarnostim,
- predpisati varnostne ukrepe in, če je treba, obvezno uporabo osebne varovalne opreme.
- glede na naravo dejavnosti podjetja ali ustanove upoštevati delavčevo sposobnost, njegovo zdravje in varnost.

Obveznosti delavcev

Vsak delavec je odgovoren, da sam v skladu s svojo usposobljenostjo in navodili, ki jih dobi od delodajalca, skrbi za svojo VZD, kakor za VZD drugih oseb, ki je pogojena z njegovimi

dejanji ali nalogami pri delu. V ta namen morajo delavci s svojo usposobljenostjo in navodili delodajalca:

- pravilno uporabljati dodeljeno osebno varovalno opremo, ter jo po uporabi vračati na ustrezno mesto,
- opustiti samovoljno odklapanje, spreminjanje ali odstranjevanje namenskih varnostnih naprav,
- nemudoma obvestiti delodajalca o okoliščinah, za katere utemeljeno menijo, da pomenijo resno in neposredno nevarnost za VZD (Vošner, Pušnik, 2004).

2.1.2 Direktiva Sveta Evrope 92/57/EGS

Ta direktiva govori o zagotovitvi minimalnih zahtev za VZD na začasnih in premičnih gradbiščih, v smislu 16. člena Direktive Sveta Evrope 89/391/EGS. V prilogi VI (del B) so zapisane minimalne varnostne in zdravstvene zahteve za gradbišča. V delu B so zapisane specifične minimalne zahteve za delovna mesta na gradbiščih in v oddelku II (Delovne postaje na gradbiščih na prostem), so pod točko 5. zapisane minimalne zahteve za zaščito pred padci z višine, ki so:

- padce z višine je treba fizično preprečiti, zlasti s trdnimi zidarskimi odri, ki so dovolj visoki in imajo vsaj robno desko, glavno ograjo in vmesno ograjo ali drugo ustrezno možnost,
- načelno se sme delo na višini opravljati le z ustrezno opremo ali z uporabo vseh varnostnih naprav, kakršni so zidarski odri, ploščadi ali lovilne mreže. Če uporaba te opreme oziroma naprav ni možna zaradi narave dela, je treba uporabiti primerna sredstva za dostop in varnostne pasove ali druge varnostne metode za sidranje (Direktiva Sveta Evrope 92/57/EGS).

2.1.3 Zakon o varnosti in zdravju pri delu (UL RS št. 56/1999 in 64/2001)

Tudi ta zakon zahteva od delodajalca in od delavca določene zahteve, ki se jih morata držati. Delavec mora spoštovati in izvajati ukrepe za zagotavljanje VZD. Delodajalec je dolžan zagotoviti VZD. V ta namen mora izvajati ukrepe, potrebne za zagotovitev VZD, vključno s

preprečevanjem nevarnosti pri delu, obveščanjem in usposabljanjem delavcev, z ustrezno organiziranostjo ter s potrebnimi materialnimi sredstvi.

Delodajalec mora:

- izdelati in sprejeti izjavo o varnosti v pisni obliki, s katero določi način in ukrepe za zagotavljanje VZD, ter jo dopolnjevati ob vsaki novi nevarnosti in spremembi ravni tveganja,
- delavce seznaniti z vrstami nevarnosti na delovnem mestu, ter z varnostnimi ukrepi, potrebnimi za preprečevanje nevarnosti in zmanjšanje škodljivih posledic,
- zagotoviti, da imajo na mesta, kjer preti neposredna in neizogibna nevarnost, dostop le tisti delavci, ki so za delo na takem mestu dobili posebna navodila delodajalca,
- delovna mesta in delovna sredstva za delo opremiti z znaki za obvestila in nevarnosti (slika 2), ter z navodili za varno delo,
- delavca usposobiti za varno opravljanje dela ob sklenitvi delovnega razmerja, ob razporeditvi na drugo delo, ob uvajanju nove tehnologije in novih sredstev za delo, ter ob spremembi v delovnem procesu, ki lahko povzroči spremembo varnosti pri delu,
- opravljati preizkus teoretične in praktične usposobljenosti za varno delo na delovnem mestu, rok za občasne preizkuse iz prejšnjega odstavka ne sme biti daljši od dveh let,
- zagotoviti usposabljanje delavcev v njihovem delovnem času in za delavce brezplačno.



Slika 2: Znaki za obvestila in nevarnosti (Resol d.o.o.)

Delodajalec določi posebne zdravstvene zahteve, ki jih morajo izpolnjevati delavci za določeno delo v delovnem procesu ali za uporabo posameznih sredstev za delo, na podlagi strokovne ocene pooblaščenega zdravnika. Pooblaščen zdravnik opravlja zlasti naslednje naloge:

- sodeluje pri ocenjevanju tveganja,

- seznanja delavce s tveganji, ter opravlja naloge zdravstvene vzgoje,
- opravlja preventivne zdravstvene preglede delavcev v skladu s posebnimi predpisi (UL RS št. 56/1999).

Po pravilniku o preventivnih zdravstvenih pregledih delavcev (UL RS št.87/02) je določeno kaj je obseg pregleda za dela na višini, opravljati pa ga je potrebno na 12 do 36 mesecev, odvisno od starosti delavcev (Vošner, Pušnik, 2004).

2.1.4 Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (UL RS št. 83/2005)

Ta uredba določa ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu na gradbiščih, kakor tudi v obratih in/ali pomožnih delavnicah na gradbiščih, v katerih se pripravljajo, predelujejo in obdelujejo gradbeni materiali, gradbeni proizvodi in gradbeni elementi, ki se vgrajujejo v gradbene objekte. Ta uredba določa tudi ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu za vzdrževanje in čiščenje zgrajenih objektov.

Obveznosti naročnikov

Naročnik del oziroma investitor mora že v fazi načrtovanja in priprave projekta poskrbeti, da se upoštevajo ukrepi VZD, ter za koordinacijo in izvajanje.

Naročnik mora:

- upoštevati temeljna načela zakona VZD,
- posredovati prijavo začetka del inšpekcijski službi,
- zagotoviti varnostni načrt,
- določiti enega ali več koordinatorjev za VZD, posebej za pripravljalno fazo projekta in za fazo izvajanja del,
- izdelati dokumentacijo za varno izvajanje kasnejših del na dokončani zgradbi.

Naročnik lahko fizično ali pravno osebo pisno pooblasti, da prevzame njegovo odgovornost v celoti ali delno. Imenovanje koordinatorja za opravljanje nalog po uredbi ne odvezuje naročnika ali nadzornika projekta obveznosti, ki jih imata pri zagotavljanju VZD na gradbišču.

V delu C so zapisane dodatne zahteve za zagotovitev varnosti in zdravja pri gradbenem delu in pod točko 1.3.1 (v splošnih dodatnih zahtevah) ukrepi, ki se morajo izvesti ob izvajanju del na visokih objektih. Območje mora biti ob gradbišču fizično zavarovano vedno, kadar je horizontalna razdalja med najbližjo vertikalo delovnega mesta na objektu, ter objektom ali komunikacijo ob gradbišču manjša od 3 m ali 20% maksimalne višine objekta na tem delu. Razdalja zavarovanega območja pa ni potrebno, da je večja od 12 m. Zavarovanje je lahko izvedeno s polnimi ograjami do višine nadstreška in z zaščitnim nadstreškom, z lovilnimi odri, ali z lovilnimi mrežami ob objektu ali na drug primeren način. Pod 7. točko te uredbe pa so zapisane zahteve za zavarovanje delovnih mest na višini za različne primere (UL RS, št. 83/2005).

2.1.5 Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (UL RS št. 89/1999)

Osebna varovalna oprema (v nadaljevanju OVO) za varovanje pri delu na višini je v zadnjih 30. letih doživela velik razvoj. Predvsem na osnovi razvoja alpinistične opreme se je iz enostavnih varnostnih pasov, vrvi in karabinov, ki so zagotavljali dokaj nizko raven varnosti, razvila oprema za specifična dela z ozko omejenim namenom uporabe. Taka oprema je pri nas postala obvezna, njeno uporabo pa določa Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (UL RS št. 89/1999) (Nose, 2002). Pogoje, pod katerimi se sme osebna varovalna oprema dati v promet in uporabo, da se zagotovi njen prost pretok ter osnovne varnostne zahteve, pa določa Pravilnik o osebni varovalni opremi UL RS št. 29/2005.

Nekaj pomembnih določil iz pravilnika, ki določa zahteve za uporabo OVO:

- OVO uporabljajo delavci pri delih, pri katerih se ni mogoče izogniti tveganjem za varnost in zdravje, ter v primerih, ko delodajalec ne more v zadostni meri omejiti tveganj s tehničnimi sredstvi kolektivnega varstva ali ustrezno organizacijo dela,
- delodajalec določi OVO na podlagi ocene tveganj za varnost in zdravje, ki so jim delavci izpostavljeni pri delu,
- delodajalec brezplačno zagotavlja delavcem OVO, ki je oblikovana in izdelana v skladu s predpisi,

- delodajalec mora teoretično in praktično usposobiti delavce za pravilno uporabo osebne varovalne opreme, kar vključuje tudi demonstracijo njene uporabe (UL RS št. 89/1999).

2.1.6 Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (UL RS št. 101/2004)

Ta pravilnik v skladu z Direktivo Sveta 89/655/EGS o minimalnih varnostnih in zdravstvenih zahtevah za uporabo delovne opreme delavcev pri delu in direktivo 2001/45/ES Evropskega parlamenta in Sveta o spremembah prej navedene direktive, ureja obveznosti delodajalca in delavca v zvezi z delovno opremo, ki se uporablja pri delu. V delu V. So navedene Dodatne zahteve za uporabo delovne opreme, pod točko 20. pa uporaba delovne opreme za začasno delo na višini, ki določa:

- če začasnega dela na višini ni mogoče varno in ergonomsko ustrezno opraviti s primerne površine, mora delodajalec zagotoviti izbiro take delovne opreme, s katero je možno najprimerneje zagotoviti in ohraniti varne delovne razmere,
- delodajalec mora zagotoviti, da se vrvna tehnika (dostop po vrvi in pozicioniranje na vrvi) lahko uporabi le v okoliščinah, ko ocena tveganja pokaže, da se delo lahko opravi varno in kjer uporaba druge varnejše opreme ni upravičena, ob upoštevanju ocene tveganja in zlasti glede na trajanje dela ter ergonomske omejitve pa mora delodajalec zagotoviti sedež z ustreznimi dodatki,
- glede na vrsto delovne opreme, mora delodajalec določiti ustrezne ukrepe za zmanjšanje tveganj, značilnih za to vrsto opreme,
- delodajalec mora zagotoviti, da se začasno delo na višini opravi le takrat, kadar vremenske razmere ne ogrožajo varnosti in zdravja delavcev,
- delodajalec mora zagotoviti, da se v primeru izbire vrvne tehnike (dostop po vrvi in pozicioniranje na vrvi) upoštevajo naslednji pogoji:
 - sistem mora imeti vsaj dve ločeno sidrani vrvi, ena služi za dostop, sestop in podporo (delovna vrv), druga za varovanje (varovalna vrv),
 - delavci morajo imeti na voljo in uporabljati ustrezne varovalne pasove in biti z njimi povezani na varovalno vrv,
 - delovna vrv mora biti opremljena z varnimi sredstvi za vzpenjanje in sestop in imeti samozaporni sistem, ki prepreči, da bi uporabnik, ki pade, izgubil nadzor

nad svojim gibanjem, varovalna vrv pa mora biti opremljena s premičnim sistemom za preprečitev padca, ki sledi delavčevemu gibanju,

- orodje in drugi pripomočki, ki jih delavec uporablja, morajo biti varno pritrjeni na delavčev varovalni pas ali sedež ali na kak drug ustrezen način,
- delo je treba pravilno načrtovati in nadzirati, tako da se delavca v primeru nevarnosti lahko takoj reši,
- delavci morajo biti ustrezno usposobljeni za predvidena dela, zlasti za postopke reševanja (UL RS št. 101/2004).

2.2 Osebna varovalna oprema za zaščito pred padci iz višine

Uporabo osebne varovalne opreme določa že prej omenjeni Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (UL RS št. 89/1999). Pogoje, pod katerimi se sme osebna varovalna oprema dati v promet in uporabo, da se zagotovi njen prost pretok ter osnovne varnostne zahteve, pa določa Pravilnik o osebni varovalni opremi (UL RS št. 29/2005). Na trgu se pojavljajo raznorazne različice osebne varovalne opreme, za delo pa smemo uporabljati le opremo, ki je označena z oznako CE in ustreza zahtevanim standardom. Delodajalec določi OVO na podlagi ocene tveganja za varnost in zdravje pri delu. Pred določitvijo, katero opremo bo delavec uporabljal, se je potrebno vprašati, kje se bo delavec lahko privezal, ali se bo pri delu gibal, kako se bo gibal, kako globoko bo lahko privezan padel, ali bo pri padcu še varen, kakšno orodje bo uporabljal, ali lahko pri padcu nevarno zaniha, ali bo sidrišče zdržalo padec delavca (Vakselj, 2009)...

2.2.1 Čelada

Na vsakem gradbišču bi naj bila čelada eno od najosnovnejših zaščitnih sredstev. Tudi pri delu na višini je nepogrešljiv del zaščitne opreme, mora pa ustrezati še nekaterim dodatnim zahtevam (slika 3). Podrobno so lastnosti zapisane v standardu SIST EN 397:1996. Zelo pomembno je, da se da čelado ustrezno pritrčiti na glavo, saj mora ob morebitnem padcu uporabnika ostati na svojem mestu.



Slika 3: Čelada za delo na višini (Petzl, 2010a)

2.2.2 Pasovi za namestitev pri delu (pozicijski pasovi)

Kadar je delo na višini kratkotrajno in ni mogoče zagotoviti primerne delovne odra s primerno ograjo, si lahko pomagamo s tehniko dela, kjer se uporabi pas za namestitev pri delu (slika 4). Lastnosti teh pasov so natančneje opisane v standardu SIST EN 358:2000. Oprema izdelana po tem standardu ima namen, da delavca na mestu dela zavaruje s pozicioniranjem oziroma namestitvijo in mu s tem omogoči prosto uporabo rok.



Slika 4: Primer pozicijskega pasu, ki izpolnjuje zahteve SIST EN 358:2000 (Petzl, 2010b)

2.2.3 Varovalni pasovi

Varovalni pas (slika 5) je del varovalnega sistema za zaščito pred padci iz višine in opora telesu v primeru padca. Varovalni pas vsebuje trakove, sponke, navezovalna mesta in spojne elemente, ki so nameščeni tako, da v primeru visenja in padca, delavca zadržijo v varovalnem pasu. Podrobno so lastnosti teh pasov opisane v standardu SIST EN 361:2002. Sistem za zaustavljanje padca mora imeti vključen tudi blažilnik padca.



Slika 5: Varovalni pas (Petzl, 2010b)

2.2.4 Spojni elementi, vezni elementi

Spojni elementi (slika 6) so naprave, ki se lahko odpirajo in zapirajo z namenom, da spojijo posamezne elemente varovanja. Namenjeni so za povezavo dveh ali več elementov in se uporabljajo skupaj z osebnimi sistemi za zaščito pred padci iz višine. Lastnosti spojnih elementov so podrobno opisane v SIST EN 362:2005. Spojni elementi ne smejo biti obremenjeni preko svoje nazivne nosilnosti, niti uporabljeni za namene, za katere niso predvideni.



Slika 6: Primeri spojnih elementov (Petzl, 2010c)

2.2.5 Vrvi z zaključno zanko

Vrvi z zaključno zanko (slika 7) so ključni element v sistemu za zaščito pred padci iz višine. Vrvi z zaključno zanko morajo biti ustrezno izbrane in nameščene v sistemu za zaščito pred padci, če hočemo, da bo sistem učinkovito deloval. Podrobno so njihove lastnosti opisane v SIST EN 354:2002.



Slika 7: Vrvi z zaključno zanko (Petzl, 2010d)

2.2.6 Oplaščene statične vrvi

Za delo na višini se smejo uporabljati le oplaščene statične vrvi, ki so namenjene tudi reševanju ljudi. Oplaščene vrvi vsebujejo jedro ter ovojnino (plašč) in morajo imeti majhno raztegljivost. Podrobno so lastnosti teh vrvi opisane v standardu SIST EN 1891:1998, ki se nanaša na vrvi za osebno uporabo pri vzponih, spustih, raznih vrstah del na višini, jamarstvu in reševanju. Premer vrvi mora biti minimalno 8,5 mm in maksimalno 16 mm.

2.2.7 Blažilniki padca

Blažilnik padca (slika 8) je blažilec sunka padca, ki se sprosti pri padcu delavca. S svojo funkcijo zmanjša ulovitveno silo, ki se prenese na varovalni pas in s tem na uporabnika. Podrobno so lastnosti opisane v SIST EN 355:2002.



Slika 8: Blažilniki padca (Petzl, 2010d)

2.2.8 Drseče naprave za zaustavljanje

Drseče naprave za zaustavljanje na togem vodilu

Drseče naprave za zaustavljanje na togem vodilu so naprave, ki se namestijo na togo sidriščno vodilo, se pomikajo gor in dol po vodilu, brez da bi jih bilo potrebno ročno premikati in se blokirajo oziroma zaustavijo gibanje v primeru padca uporabnika. Njihove lastnosti so podrobno opisane v SIST EN 353-1:2002.

Drseče naprave za zaustavljanje na gibljivem vodilu

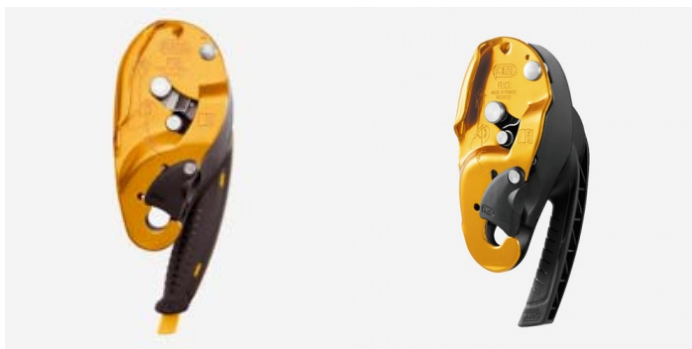
Drseče naprave za zaustavljanje na gibljivem vodilu (slika 9) so naprave, ki se namestijo na gibljivo sidriščno vodilo, se pomikajo gor in dol po vodilu, ne da bi jih bilo potrebno ročno premikati in se blokirajo oziroma zaustavijo gibanje v primeru padca uporabnika. Njihove lastnosti so podrobno opisane v SIST EN 353-2:2002.



Slika 9: Drseča naprava za zaustavljanje na gibljivem vodilu (Petzl, 2010e)

2.2.9 Naprave za spuščanje po vrvi

Naprave za spuščanje zahtevajo od uporabnika poznavanje tehnike in načina varovanja. Če uporabnik ni pripravljen ali se ne čuti sposobnega prevzeti odgovornosti in tveganja, jih naj ne uporablja. Poznamo avtomatično napravo za spuščanje s sistemom za zaustavljanje, ki ne potrebuje intervencije uporabnika (slika 10) in ročno upravljane naprave, ki potrebujejo intervencijo uporabnika. Podrobno so lastnosti naprav za spuščanje opisane v standardu SIST EN 341:1998.



Slika 10: Naprava za spuščanje (Petzl, 2010f)

2.3 Ocenjevanje tveganja

Cilj ocene tveganja je zagotoviti, da nihče ne bo poškodovan oziroma ne bo zbolel zaradi dela, ki ga opravlja, ali širše, da bodo delavci opravljali svoje delo zdravi in zadovoljni. Nadzorovanje tveganja pomeni, da se izvedejo vsi možni ukrepi, da delavec ali druga oseba ne bo utrpel(a) poškodbe ali zdravstvene okvare.

Ocenjevanje tveganja obsega:

- opredelitev nevarnosti,
- opredelitev delovnih mest in delavcev, ki so izpostavljeni tveganju,
- ocenitev ravni oziroma stopnje tveganja,
- določitev potrebnih ukrepov za preprečevanje tveganja oziroma zmanjševanja tveganja,
- revizijo ob spremembah tehnoloških postopkov in ob uvajanju novih tehnologij.

Vrste nevarnosti, ki obstajajo pri delovnem mestu, so lahko povezane z naslednjimi dejavniki:

- prosto gibanje delov ali materialov (padanje, drsenje, kotaljenje),
- opravljanje dela na višini,
- možnost spotikov, zdrsov in padcev,
- stabilnost na delovnem mestu,
- vpliv uporabe osebne varovalne opreme,
- prostorska zasnova delovnega mesta (akrofobija) (Vošner, Pušnik, 2004).

2.4 Ukrepi za zmanjšanje nezgod

Pri pripravi ukrepov za ustrezno raven varnosti pri izvajanju del na višini moramo biti še posebej pozorni in natančni. Potrebno je poznavanje celotnega tehnološkega procesa, katerega je v gradbeništvu, ki je specifična dejavnost, v kateri se okoliščine nenehno spreminjajo, nekoliko težje definirati. Gradbišče je praviloma začasno, velikokrat tudi improvizirano, na njem pa je težko zagotoviti vse varnostne ukrepe, zato morajo delodajalci in delavci za zmanjšanje nezgod upoštevati nekaj osnovnih izhodišč:

- opredelitev delovnih mest, ki potrebujejo zaščitno opremo pred padcem,
- ustrezna izbira zaščitnih sredstev za zavarovanje pred padcem v globino,
- osebna zaščitna sredstva, ki varujejo pred padcem, morajo biti izdelana in nameščena v skladu s priporočili proizvajalca,
- osebna zaščitna sredstva za varovanje pred padcem morajo biti pred uporabo pregledana,
- upoštevanje postopkov za varno delo,
- o pravilni uporabi in vzdrževanju zaščitne opreme pred padcem je potrebno poučiti delavce.

3 NAČINI IN NAPRAVE ZA IZVAJANJE DELA NA VIŠINI

Skoraj vsako delo v gradbeništvu je možno opraviti na več načinov. Prav tako je z delom na višini. Lahko ga opravimo s pomočjo lestev, fiksnih odrov, premičnih odrov, dvigal za vertikalni dvig, teleskopskih dvigal za prostorski dvig, visečih odrov, lahko pa ga izvedejo za to usposobljeni delavci z uporabo vrvne tehnike. V nadaljevanju bodo opisani načini in naprave za izvajanje del na višini.

3.1 Delo na lestvah

Delo na lestvah nam je vsem poznano, saj jih velikokrat uporabljamo pri hišnih opravilih. Glede na material iz katerega so lestve izdelane, ločimo tri različne vrste lestev:

- lesene lestve,
- lestve iz aluminija,
- lestve, kjer so stojine izdelane iz armiranega poliestra, prečke pa so iz aluminija.

Večina lestev je zaradi nezahtevnega vzdrževanja in ugodne teže, v celoti izdelanih iz aluminija. Prenosne lestve morajo biti izdelane v skladu z zahtevami standarda SIST EN 131, ter biti pred uporabo pregledane in brezhibne (Horvat, 1998a). Lestve morajo biti pri uporabi postavljene stabilno, tako da ne morejo zdrsniti, se prelomiti ali prevrniti. Prenosne naslonske (enokrake) lestve, ki jih delavci uporabljajo za dostope na zidne robove, odre, v odprtine v tleh, jame, jarke in podobno, morajo biti ustrezne dolžine, tako da segajo najmanj 1 m preko mesta naslanjanja. Kot naslanjanja mora znašati med 65° in 75° . Z lestev se lahko izvajajo le kratkotrajna dela, pri katerih ni potreben večji upor delavca, ter se uporablja le lažje ročno orodje in manjša količina materiala, ki ne more povzročiti dodatnih nevarnosti za varnost in zdravje delavcev. Brez varovanja proti padcu v globino (brez privezovanja delavca) je dovoljeno izvajati samo dela na višini do treh metrov. Največja dovoljena dolžina prenosnih naslonskih lestev, s katerih se lahko opravlja delo, je 8 metrov, dolžina dvokrakih (A) lestev pa 3 metre. Vsekakor se je treba delu na lestvah, če je le možno izogniti in poiskati kakšno drugo, boljše rešitev (Gravas, 2000).

3.2 Delo na fiksnih odrih

Fiksni odri zavzemajo pomembno vlogo v področju pomožnih konstrukcij pri gradbenih delih. Na kratko lahko rečemo, da so odri pomožne konstrukcije namenjene za opravljanje gradbenih del na višini, ki se po uporabi varno demontirajo in se kasneje lahko znova uporabijo. V osnovi jih delimo na delovne, ki služijo namenu opravljanja dela na višini in varovalne, ki služijo varovanju zdravja in življenja delavcev pred padci iz višine, ter pred padanjem predmetov. Danes so največ v uporabi sistemski (tipski) odri. Ti odri počasi v celoti izpodrivajo običajne cevne odre, odre na lesenih drogovih in druge starejše različice odrov.

V splošnem lahko odre delimo glede na obliko, namen uporabe, način izdelave, konstrukcijsko izvedbo, materialu in sistemski (tipski) izvedbi.

Delitev odrov glede na obliko:

- fasadni odri,
- prostorski odri.

Delitev odrov glede na namen uporabe:

- lestveni odri,
- odri na drogovih,
- okvirni odri,
- odri na kozah,
- previsni odri,
- konzolni odri.

Delitev odrov po sistemu (tipu):

- cevni jekleni odri s spojkami,
- sistemski (tipski) drogovni odri,
- sistemski (tipski) okvirni odri (slika 12) (Reflak, et al., 2007).

3.2.1 Splošne zahteve za odre

Odri morajo biti izdelani in postavljeni po načrtih. Ob načrtovanju odra je potrebno upoštevati zahteve standarda SIST EN 12811. Za systemske (tipske) odre je potrebna izjava o skladnosti in ustrezna dokumentacija po zahtevah standarda SIST HD 1000 ali SIST EN 12810, iz katere je razvidna postavitvev elementov, sidranje ali podpiranje proti prevrnitvi, dovoljena obremenitev, ter način montaže in demontaže. Dokumentacija odrov mora biti na razpolago na gradbišču in jo je potrebno hraniti dokler oder ni demontiran. Odre smejo postavljati, predelovati in dopolnjevati samo strokovno izurjeni delavci, ki so zdravstveno sposobni za delo na višini in pod neposrednim nadzorstvom vodje posameznih del (odgovorne osebe).

Delovni pod odra mora biti izdelan trdno in stabilno. Ko se za pod uporabljajo deske, morajo biti debeline vsaj 4.8 cm (plohi) in širine najmanj 20 cm, podprte na razdalji 250 cm in ne smejo segati manj kot 20 cm in ne več kot 30 cm preko končne podpore. Pod odra ne sme biti odmaknjen od stene objekta več kot 30 cm, razen kadar je to nujno zaradi tehnologije dela.

Varnostna ograja varuje delovno mesto pred padcem v globino. Njena višina mora biti 100 cm s toleranco ± 5 cm, merjena od tal delovne površine. Razdalja med horizontalnimi ograjnimi polnili ne sme biti več kot 47 cm. Pri dnu varnostne ograje na odru mora biti na notranji strani poln varovani rob (deska), visok najmanj 15 cm. Namesto vzdolžnega polnila iz desk je možna uporaba mreže z očesi največ 2 cm x 2 cm po vsej širini ograje. Na vsako nadstropje odra mora voditi zanesljiv dostop oziroma sestop. Če se za dostope uporabljajo lestve, morajo biti na zgornjem koncu pritrjene.

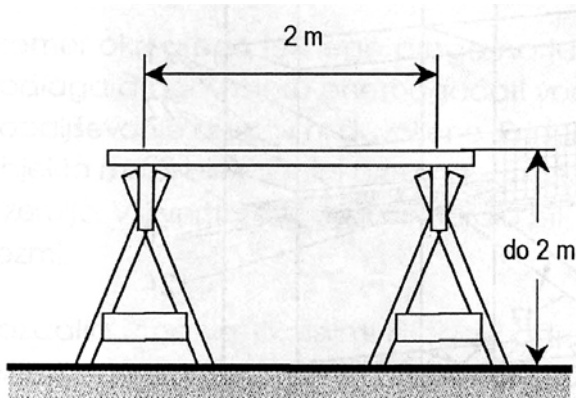
Kontrolo odrov mora preverjati odgovorna oseba, določena s strani delodajalca, najmanj enkrat mesečno, zlasti pa po vremenskih nezgodah, predelavah, poškodbah in podobno (Reflak, et al., 2007).

3.2.2 Opis posameznih vrst odrov

Odri na kozah

Maksimalna dovoljena višina odrov na kozah (slika 11) je 2 m. Na kozah mora biti nameščen delovni pod širine vsaj 80 cm, ki mora biti trden in stabilen. Razmak med kozami ne sme

presežati 200 cm. Koze smejo biti postavljene le na trdno in vodoravno podlago in jih ni dovoljeno postavljati na delovni pod drugih odrov (Reflak, et al., 2007).



Slika 11: Izvedba odra na kozah (Reflak, et al., 2007)

Kovinski odri

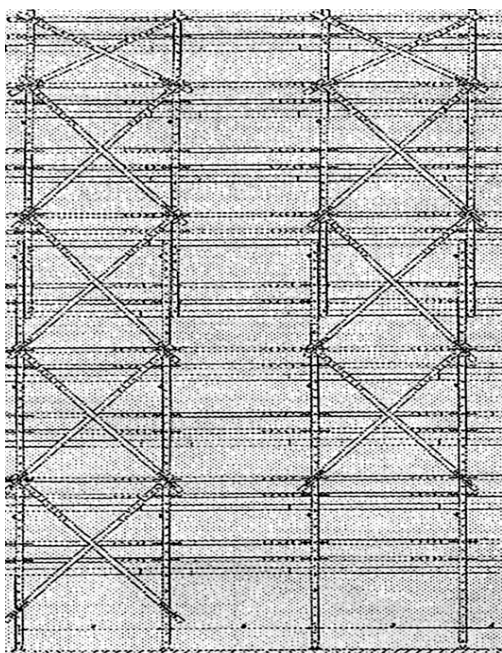
Cevi kovinskih odrov morajo po oblikah, velikostih in materialu ustrezati zahtevam standarda SIST EN 39, vezni in podporni elementi pa standardu SIST EN 74. Pokončne nosilne palice kovinskega odra morajo biti postavljene v vertikalo na posebne elemente (podstavke, opore, cokle), te pa na ravno podlago. Pri sestavljanju spojok z vijaki je potrebno vijake priviti z momentnim ključem. Kovinski odri, ki so višji od objekta v gradnji morajo biti ozemljeni (Reflak, et al., 2007).



Slika 12: Sistemski (tipski) okvirni oder

Odri na lesenih drogovih

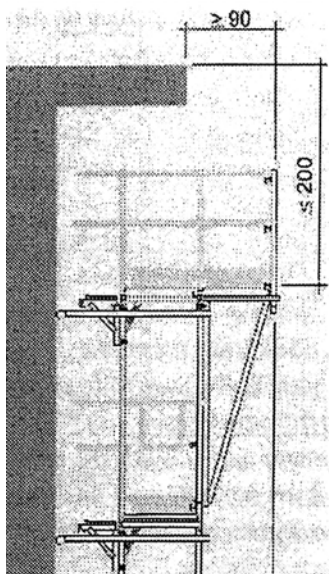
Z odri na lesenih drogovih (slika 13) je dovoljeno izvajanje le lažjih del na višini do 10 m. Premer lesenega droga ne sme biti manjši od 8 cm. Vsi vertikalni drogovi morajo biti med seboj povezani tudi z diagonalnimi vezmi. Razdalja med vertikalnimi drogovi odra ne sme biti večja od 250 cm in mora ustrezati predvideni obremenitvi odra. Pri sestavi dveh odrov na vogalu objekta, mora biti vogalni drog na zunanji strani dvojen in po potrebi vkopan. Prečni nosilci morajo imeti enak prerez in biti položeni na vzdolžne nosilce v enakih razdaljah (Reflak, et al., 2007).



Slika 13: Shematski prikaz odra na lesenih drogovih (Reflak, et al., 2007)

Lovilni odri

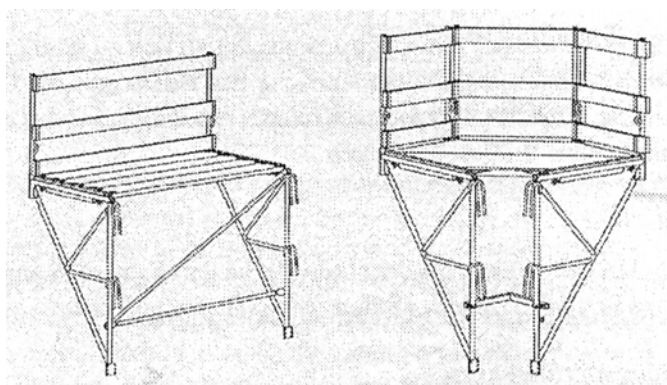
Lovilni odri (slika 14) se lahko uporabljajo za varovanje delavcev pred padci v globino samo, kadar na delovnih mestih ni možno zagotoviti postavitve varnostne ograje. Nameščeni morajo biti čim bližje delovnemu mestu, oziroma previsnemu robu, vendar ne nižje od 3 metrov. Širina lovilnega odra je odvisna od vertikalne razdalje med previsnim robom in odrom in mora znašati za razdalje do 200 cm najmanj 130 cm, za razdalje do 300 cm pa najmanj 150 cm. Spodnji zaščitni rob v varnostni ograji mora biti poln in visok vsaj 50 cm (Reflak, et al., 2007).



Slika 14: Izvedba lovilnega odra (Reflak, et al., 2007)

Konzolni oder

Konzolne odre (slika 15) je dovoljeno postavljati le za lažja gradbena dela, če je dana možnost zanesljive pritrditve odra na objekt ali njegovo konstrukcijo in če je to z risbami in računi dokazano. Maksimalni previs konzolnega odra, ki se uporablja kot delovni oder, je lahko 150 cm. Sidranje konzolnega odra je dovoljeno samo v nosilne armiranobetonske elemente. Za sidranje se lahko uporabljajo samo, standardizirani jekleni sidrni elementi, ki preprečujejo naključno snetje odra. Konzolni odri morajo biti izdelani tako, da ne pride do zvrnitve in izklona v toku montaže in demontaže. Za potrebe premoščanja okenskih odprtin, morajo biti konzolni odri izdelani tako, da omogočajo izvedbo premostitvenih nosilcev, ki segajo najmanj 30 cm preko okenske odprtine. Uporaba desk (plohov) za nosilce konzolnega odra ni dovoljena (Reflak, et al., 2007).



Slika 15: Primera konzolnega odra (Reflak, et al., 2007)

3.3 Delo na premičnih (prevoznih) odrih

Premične oziroma prevozne odre pri nas uporabljamo že dlje časa. Zaradi kratkega časa za postavitev in demontažo, ter enostavnega premika na nov položaj so zelo priljubljeni. Tudi premične odre lahko delimo po sestavi oziroma materialu iz katerega so izdelani. Odri so lahko izdelani iz:

- jeklenih tankostenskih cevi, ki so najpogosteje tudi galvansko cinkane,
- aluminjastih cevi (navadno premera 50 mm),
- cevi iz armiranega poliestra (navadno premera 50 mm z debelino stene 3 mm).

Odri so izdelani v različnih izvedbah, podobni pa so si v tem, da se sestojijo iz stranic, ki so postavljene na ogrodje, na katerem so kolesa (z možnostjo blokade). Stranice so medsebojno povezane z diagonalnimi ali horizontalnimi ojačitvami (Horvat, 1998a). Odri imajo varovalne ograje in podeste, ki delavcu omogočajo delo na željeni višini. Premični odri spadajo v skupino proizvodov, za katere v Sloveniji še ni tehničnih predpisov. Za varne tako štejejo odri, ki so izdelani v skladu z zahtevami standarda za premične odre iz tipsko predizdelanih elementov SIST HD 1004. Uporabljati se smejo samo na nosilni in vodoravni podlagi brez neravnin. Navodila za montažo in uporabo odrov morajo biti izdelana v skladu z zahtevami standarda SIST EN 1298 in morajo biti dostopna na gradbišču, ves čas uporabe odrov. Na oder se lahko povzpne in izvaja delo šele, ko je zavarovan pred pomikom. Dodatna zahteva SIST EN 1298 je uporaba odra le do višine 8 m zunaj, oziroma 12 m v zaprtih prostorih (Reflak, et al., 2007).

Stolpi iz jeklenih cevi

Skoraj vsi stolpi iz jeklenih cevi so tudi pocinkani in včasih pride do zamenjave z ALU stolpi. Stolpi iz jeklenih cevi so težji, dosegajo pa lahko večje nosilnosti. V primerjavi z ALU stolpi so lahko tudi do 50 % cenejši (Horvat, 1998a).

ALU stolpi

Izbira ALU stolpov je zelo velika in pestra. Kljub dokaj visoki ceni so se v zadnjem času precej uveljavili, k temu pa je vsekakor pripomogla izvedba stolpov v raznoraznih različicah. ALU stolpi (slika 16) so izredno pripravi za montažo v različne konstrukcije, ki so uporabne

za obširnejša dela na stropovih, saj lahko skupaj povežemo nekaj tipskih stolpov in tako dobimo veliko premično ploščad (Horvat, 1998a).



Slika 16: Primer manjšega aluminijastega premičnega stolpa

Stolpi iz armiranega poliestra

Pri tovrstnih stolpih aluminijaste cevi nadomeščajo cevi iz armiranega poliestra. Tako izdelani stolpi so nekoliko dražji od ALU stolpov in se uporabljajo v posebne namene, predvsem v elektroindustriji. Uporabljajo se tam, kjer bi konstrukcija lahko zadela ob gole električne vode in kjer je velika nevarnost visoke napetosti (Horvat, 1998a).

3.4 Delo na dvigalih za vertikalni dvig (dvižne ploščadi)

V tej kategoriji dvigal poznamo dvigala, ki nimajo samostojnega pogona vožnje in dvigala s samostojnim pomikom.

3.4.1 Dvigala brez lastnega pogona

Dvigala brez lastnega pogona (slika 17) so zelo enostavna za upravljanje, primerna za ravne (asfaltne, betonske) površine, kjer niso potrebni posebno široki stabilizatorji. Navadno imajo nosilnost od 130 do 200 kg, kar omogoča delo enemu oziroma dvema delavcema, delovne

ploščadi pa so široke od 80 do 100 cm. Višina dviga je nekje do 12 m, takšna dvigala pa je mogoče transportirati že z avtomobilsko prikolico (Horvat, 1998b).



Slika 17: Dvigalo za vertikalni dvig brez lastnega pogona (Genielift, 2010a)

3.4.2 Dvižne ploščadi s samostojnim pomikom

Dvižne ploščadi s samostojnim pomikom (slika 18) zahtevajo od uporabnika že nekoliko več znanja, predvsem pa previdnosti. Dvižne ploščadi s samostojnim pomikom lahko uporabljajo le osebe, ki so ustrezno usposobljene za varno delo s to opremo in ki:

- so zanesljive in stare najmanj 18 let,
- so posebej poučene o uporabi ploščadi,
- jih delodajalec za to delo pisno pooblasti.

Manjše enostavnejše dvižne ploščadi z lastnim pogonom, so zaradi majhnih gabaritnih mer vsestransko uporabne, seveda pa jih omejuje višina dviga (do 12 m) in pa sama nosilnost (do 200 kg) in so tako primerna le za lažja dela. Večja škarjasta dvigala, pa lahko v gradbeništvu izkoristimo tudi za bolj zahtevna dela. Večkrat so takšna dvigala, posebno v zgornji poziciji, videti silno nestabilna in mnogi gledajo nanje z velikim nezaupanjem, v resnici pa so izredno stabilna in izdelana v skladu z najnovejšimi evropskimi predpisi, z vgrajeno maksimalno varnostjo. Izbira škarjastih dvigal je zelo velika, nekatera imajo iztegljivo ploščad, katere

mere so 200 cm x 400 cm in tudi več. Velikost in nosilnost (do 600 kg) takih ploščadi omogoča delo več delavcem hkrati (Horvat, 1998b).



Slika 18: Škarjasti dvigali z lastnim pogonom vožnje (Genielift, 2010b)

3.5 Delo na dvigalih za prostorski dvig

Dvigala za prostorski dvig niso namenjena le vertikalnemu dvigu, ampak z njimi iz nekega položaja obvladujemo večji prostor nad sabo. V grobem ji delimo v dve skupini:

- dvigala v obliki prikolice,
- samohodna dvigala.

V skladu s 24. členom Zakona o varnosti in zdravju pri delu lahko premično delovno opremo uporabljajo samo delavci, ki so ustrezno usposobljeni za varno delo s to opremo. Dvigala za prostorski dvig lahko uporabljajo le osebe, ki:

- so zanesljive in stare najmanj 18 let,
- so posebej poučene o uporabi ploščadi,
- jih delodajalec za to delo pisno pooblasti (Gravas, 2000).

3.5.1 Dvigala v obliki prikolice

Dvigala v obliki prikolice (slika 19) imajo na prikolico nadgrajeno dvižno napravo. Uporabljamo jih predvsem tam, kjer lahko dvigala postavimo za daljši čas. So izredno enostavna za upravljanje in primerna za zelo širok spekter del. Ta dvigala poznamo v dveh različnih izvedbah, kot krakasta dvigala in teleskopska dvigala. Krakasta dvigala normalno nastopajo do višine 18 m, medtem ko so za večje višine primernejša teleskopska dvigala. Izvedbe teh dvigal dosega višine 25 m in več (Horvat, 1998c).



Slika 19: Dvigalo v obliki prikolice (Genielift, 2010c)

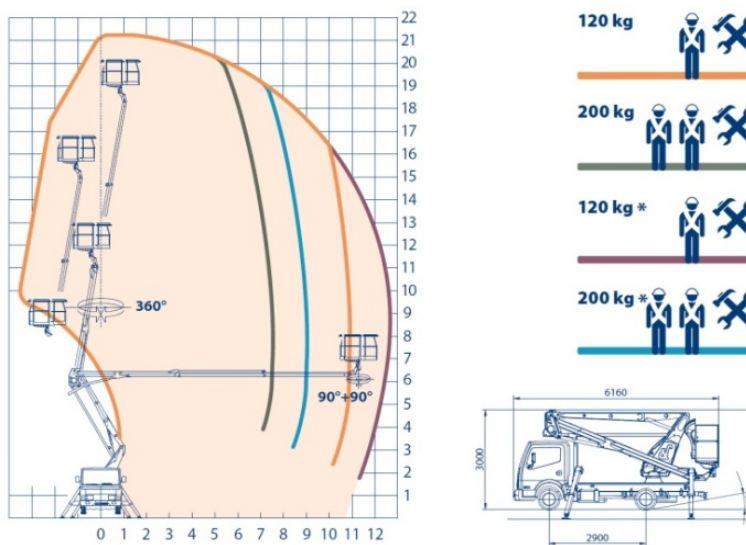
3.5.2 Samohodna dvigala

Samohodna dvigala imajo lasten premični pogon, delimo pa jih v dve glavni skupini:

- dvižne naprave na tovornjakih,
- samohodne dvižne naprave.

3.5.2.1 Dvižne naprave na tovornjakih

Dvižne naprave na tovornjakih so najbolj razširjene dvižne naprave in se jih uporablja v zelo različne namene. Podobne so avtožerjavom, le da so manjše, namenjene pa so izključno za dvigovanje ljudi. Poznamo veliko različnih izvedb, ki se med seboj razlikujejo predvsem po nosilnosti in dosegu. Dvigala na velikih tovornjakih, dosega višine do 60 m, dvigala na tovornjakih lažjih od 3,5 tone, pa dosega višine do 25 m. Spodnja slika (slika 20) prikazuje, kako se nosilnost in doseg, s tem pa uporabnost dvigala zmanjšuje, z oddaljenostjo od pokončne lege (Horvat, 1998c).



Slika 20: Dvižna naprava na tovornjaku (nosilnost, doseg in uporabnost se z oddaljenostjo od pokončne lege zmanjšujejo) (Oilsteel, 2010)

3.5.2.2 Samohodne dvižne naprave

Samohodne dvižne naprave niso registrirane za prevoz po cesti, ampak jih na delovno mesto pripeljemo z transportnim sredstvom. Tudi ta skupina dvižnih naprav ima dve podskupini, in sicer, dvižne naprave za delo v zaprtih prostorih in dvižne naprave za delo na prostem.

Dvižne naprave za delo v zaprtih prostorih

Te naprave so zaradi ozkih gabaritnih dimenzij (slika 21) in velike manevrirne sposobnosti izredno primerne za delo v zaprtih in ozkih prostorih. Nepogrešljiva so pri različnih vzdrževalnih delih, saj lahko med pomikanjem po transportnih poteh dosežejo horizontalni gib, tudi do 13 m. Ponavadi imajo električni pogon, preko baterije oziroma akumulatorja (Horvat, 1998c).



Slika 21: Ozko dvigalo na gosenicah za delo v zaprtih prostorih

Dvižne naprave za delo na prostem

Dvižne naprave, ki so namenjene za delo na prostem (slika 22), so naprave zelo širokega spektra. Vse so gnane preko motorja z notranjim izgorevanjem. Uporablja se jih lahko na zelo razgibanem terenu. Nekatere so opremljene s posebnimi kolesi in gosenicami. Skupna značilnost vseh naprav je v tem, da se lahko med delom (ko je košara dvignjena) upravljajo iz košare. Delovna višina tovrstnih naprav dosega tudi 40 m in več. Zaradi možnosti dela na zahtevnih terenih, je glede stabilnosti naprava maksimalno varovana in velja za najvišjo stopnjo v veliki skupini naprav za delo na višini (Horvat, 1998c).



Slika 22: Dvižne naprave za delo na prostem (Genielift, 2010d)

3.6 Delo na visečih odrih

Pod pojmom visečih odrov lahko obravnavamo dve vrsti odrov. Fiksne viseče odre in delovne košare oziroma ploščadi, ki so obešene na jeklenih vrveh, in jih je mogoče dvigati in spuščati.

3.6.1 Fiksni viseči odri iz jeklenih cevi

Fiksni viseči odri (slika 23) se lahko uporabljajo v skladu s predpisi in navodili proizvajalca, v kolikor so izdelani, sestavljeni, preizkušeni in pregledani po zahtevah standarda SIST EN

1808. Lahko so delovni ali varovalni, lahko so izvedeni vzdolžno (linijsko) ali kot prostorski odri. Cevi, vrvi ali verige na katerih visijo morajo biti jeklene in negorljivo zaščitene. Med fazo uporabe teh odrov ni dovoljeno premikati ali premeščati z dvigali. Pred uporabo je potrebno odre preizkusiti, s statično in dinamično obremenitvijo. Tak preizkus je potrebno opraviti po vsaki premestitvi in ponovni postavitvi, podatke pa zapisati v kontrolno knjigo. Vsi sestavni deli visečih odrov (sidra, kljuke, obešala, nosilni elementi), morajo biti izdelani tako, da ne pride do izsidranja in razkrivljanja ušes. Delavci morajo biti pri delu na visečih odrih privezani na oder z osebno varovalno opremo proti padcu v globino (Reflak, et al., 2007).



Slika 23: Fiksni viseči oder (Reflak, et al., 2007)

3.6.2 Delovne košare oziroma ploščadi obešene na jeklenih vrveh

V nasprotju s fiksnimi odri in visečimi fiksnimi odri, ki so pritrjeni na objekt na katerem se dela izvajajo, so delovne košare oziroma ploščadi, ki so obešene na jeklenih vrveh (slika 24). Mogoče jih je dvigati in spuščati. Za serijsko izdelane tipske dvigalne naprave za dviganje oseb, preskrbi dokazilo o uporabnosti proizvajalec naprave. Za posamično izdelane naprave si je treba pridobiti statično presojo, pooblaščen izvedenec, pa mora opraviti prevzemni preizkus. Začetek uporabe je treba prej pisno prijaviti pristojnemu poklicnemu združenju. Vsakih dvanajst mesecev je potrebno opraviti periodični pregled in dobiti potrdilo o brezhibnosti. Delavci morajo biti pri delu na visečih odrih privezani na oder, z osebno varovalno opremo proti padcu v globino (Gravas, 2000).



Slika 24: Delovna košara oziroma ploščad obešena na jeklenih vrveh

3.7 Delo z uporabo vrvne tehnike

Posebno poglavje pri izvajanju del na višini, zasega izvajanje del v visečem položaju na vrvi, z uporabo vrvne tehnike. Takšna dela običajno izvajajo alpinisti, lahko pa tudi delavci, ki so opravili ustrezna usposabljanja in so seveda takšna dela sposobni opravljati. Običajno gre predvsem za pregledovanje, čiščenje, pleskanje in sanacije fasad, stolpov, dimnikov in visokih objektov, razne montaže in dela na strmih brežinah. Investitorji se za tak način dela navadno odločijo, ker projektanti v času projektiranja objekta niso pomislili na:

- ustrezen način za čiščenje in vzdrževanje objekta,
- ker je takšna rešitev izvedbe v nekaterih primerih cenejša od ostalih,
- ker ni druge rešitve.

Tako delo je zelo zahtevno in nevarno. Od izvajalcev zahteva izurjenost in poznavanje vrvne tehnike in potrebne opreme. Za izvajalca je zelo pomembno, da pred nakupom opreme preuči dejanske razmere na delovišču, oziroma način uporabe te opreme. Včasih se je za varovanje uporabljala alpinistična oprema, danes pa je na trgu veliko dobro razvite opreme za varovanje, za različne vrste del na višini. Pomemben je pravilen izbor mest za privezovanje, izbor pasu, ustrezen izbor vrvi, veznih elementov in naprav za spuščanje in dviganje (slika 25).



Slika 25: Delo v visečem položaju na vrvi z uporabo vrvne tehnike

Ob nakupu je potrebno preveriti ustreznost opreme, pridobiti navodila za pravilno uporabo in vzdrževanje, opremo pa je potrebno redno pregledovati in vzdrževati. Od pravilne izbire in uporabe opreme je odvisno življenje in zdravje delavcev, zato obveznosti za zagotovitev varnosti ne gre zanemarjati. Uporaba vrvne tehnike, vrvnih dostopov in pozicijske tehnike mora ustrezati naslednjim pogojem:

- sistem mora imeti vsaj dve ločeno sidrani vrvi, eno ki služi za dostop, sestop in podporo (delovna vrv) in drugo, ki služi za varovanje (varovalna vrv),
- delavci morajo imeti na voljo in uporabljati ustrezne varovalne pasove in biti z njimi povezani na varovalno vrv,
- delovna vrv mora biti opremljena z varnimi sredstvi za vzpenjanje in sestop in imeti samozaporni sistem, ki prepreči, da bi uporabnik, ki pade, izgubil nadzor nad svojim gibanjem,
- varovalna vrv mora biti opremljena s premičnim sistemom za preprečitev padca, ki sledi delavčevemu gibanju,

- orodje in drugi pripomočki, ki jih delavec uporablja, morajo biti varno pritrjeni na delavčev varovalni pas ali sedež ali na kak drug ustrezen način,
- delo je treba pravilno načrtovati in nadzirati, tako da se delavca v primeru nevarnosti lahko takoj reši,
- delavci morajo biti ustrezno usposobljeni za predvidena dela, zlasti za postopke reševanja.

V izjemnih primerih, kjer iz ocene tveganja izhaja, da bi uporaba druge (varovalne) vrvi predstavljala večje tveganje za varnost in zdravje pri delu, je dovoljena uporaba samo ene vrvi, če delodajalec izvede ustrezne ukrepe za zagotovitev varnosti delavcev v skladu s predpisi in/ali prakso (Nose, 2002).

4 OCENA SMOTRNOSTI UPORABE POSAMEZNEGA NAČINA

Za izvedbo določenih del imamo skoraj vedno na razpolago več načinov kako jih opraviti. Pomembno je, da že v fazi planiranja izvajanja del preučimo, na kakšen način bodo dela izvedena, saj je od samega načina izvedbe odvisnih več faktorjev. S pravilno določitvijo načina izvedbe lahko vplivamo na varnost pri delu, kvaliteto, hitrost in nenazadnje tudi na stroške, ki jih sama izvedba zahteva. Zavedati se moramo, da vsakega dela ni možno opraviti na nam željeni način, ampak zahteva specifičen pristop, kateremu se moramo prilagoditi.

4.1 Delo na lestvah

Z lestev se lahko izvajajo le kratkotrajna dela, pri katerih se uporablja le lažje ročno orodje in manjša količina materiala, ki ne more povzročiti dodatnih nevarnosti za varnost in zdravje delavcev. Opravljanje svojega rednega dela si seveda brez lestev skoraj ne morejo zamisliti pleskarji, izvajalci strojnih inštalacij, krovci, kleparji in številni drugi, potrebne pa so tudi za dostop na fiksne delovne odre.

Pri uporabi lestve mora delavec z obema nogama stati na istem klinu. Brez varovanja proti padcu v globino je dovoljeno izvajati dela na višini do treh metrov, največja dovoljena dolžina prenosnih naslonskih lestev, s katerimi se lahko opravlja delo je osem metrov, dolžina dvokrakih A-lestev pa tri metre. Vse te zahteve zelo omejujejo uporabo lestev, zato se je najbolje uporabiti lestev za opravljanje del na višini izogniti in poiskati kakšno drugo, boljše, predvsem pa bolj varno rešitev.

Prednosti:

- cena,
- hitra postavitve in ureditev dostopa na delovno mesto.

Slabosti:

- zahteve za uporabo lestev, ki zelo omejujejo uporabnost,
- uporabne le za lažja in kratkotrajna dela,
- velika nevarnost za padec z lestve.

4.2 Delo na fiksnih odrih

Brez fiksnih odrov si dela v gradbeništvu sploh ne moremo zamisliti. Z njih dostopamo do višje ležečih delovnih mest, delavec stoji na trdnih delovnih tleh, pred padcem pa je varovan z zaščitno ograjo. Uporabljajo se pri gradnji visokih objektov, kjer jih potrebujemo daljši čas, ali pa izvedba del na drugačen način ni možna. Uporabljajo se tako na začetku gradnje (opaževanje, zidanje,...), kot tudi pri zadnjih fazah gradnje (izvedbi fasadnega ovoja objekta).

Odri na kozah

Odri na kozah predstavljajo najenostavnejšo obliko odrov. Z maksimalno dovoljeno višino dveh metrov, so zelo uporabni predvsem za zidarska dela, oziroma vsa druga dela do višine štirih metrov.

Prednosti:

- ni potrebna namestitve varnostne ograje,
- ni potrebna dokumentacija odra,
- hiter in enostaven dostop do delovnega mesta.

Slabosti:

- izvajanje del je dovoljeno z odri do višine 2m.

Kovinski odri

Kovinski odri so v gradbeništvu najbolj razširjena oblika pomožnih konstrukcij za opravljanje dela na višini. Danes je na tržišču veliko različic kovinskih odrov, predvsem sistemskih (tipskih), ki počasi izpodrivajo cevne odre. Zanimivi so predvsem zaradi hitre in enostavne montaže in demontaže. Uporabljamo jih predvsem za dela, ki trajajo dlje časa. Pri kratkotrajnih delih, se je potrebno vprašati, če je delo možno opraviti na kakšen drugačen način in se s tem izogniti postavitvi in najemu odra.

Prednosti:

- dostopanje delovnih mest na velikih višinah,
- zagotavljajo varno delo,
- na njih lahko delajo manj usposobljeni delavci,

- hitra in enostavna montaža in demontaža (velja za tipske okvirne odre)
- po uporabi se demontirajo in se znova uporabijo.

Slabosti:

- če jih potrebujemo le za krajši čas predstavljajo velik strošek,
- skladiščenje.

Odri na lesenih drogovih

Odre na lesenih drogovih v gradbeništvu redko srečamo, saj so jih skoraj povsem izpodrinili kovinski odri. Ponekod jih še vedno uporabljajo pri izgradnji stanovanjskih hiš.

Prednosti:

- lahko jih izdelamo sami,
- lahko jih je prilagajati.

Slabosti:

- dovoljeni so za izvajanje lažjih del na višini do 10m.

Lovilni odri

Lovilne odre uporabljamo za varovanje delavcev pred padci v globino, kadar na delovnem mestu ni možno postaviti varnostne ograje. Uporabljamo jih v redkih primerih, največkrat pa za varovanje delavcev, pri gradnji ali zamenjavi strešnih konstrukcij in kritine.

Prednosti:

- varujejo delavca pred padcem v globino.

Slabosti:

- strošek postavitve lovilnega odra,
- delavca popolnoma ne obvarujejo pred padcem.

Konzolni oder

Uporabljamo jih za lažja gradbena dela in izvedbo zaščitne konstrukcije, za lovljenje materiala nad vhodi in prehodi v objekt.

Prednosti:

- ni jih potrebno postavljati od tal navzgor,
- lahko jih dokaj hitro prestavljamo,
- uporabni tudi za kratkotrajno izvajanje del.

Slabosti:

- uporabni le za lažja gradbena dela.

4.3 Delo na premičnih (prevoznih) odrih

Premični oziroma prevozni odri so v gradbeništvu zelo uporabni, saj omogočajo delavcu varno delo. Hitro jih postavimo in enostavno premikamo, do željenega delovnega mesta. Uporabni so za sanacije, pleskanje, montažo strojnih inštalacij in čiščenja po opravljenem delu. S premičnimi odri lahko opravljamo dela do višine 15m, običajna nosilnost stolpa pa je nekje od 150 – 200 kg/m².

Stolpi iz jeklenih cevi

Za uporabo stolpa iz jeklenih cevi se odločimo takrat, ko potrebujemo stolp z večjo nosilnostjo. Stolpi so temu primerno težji, težje in počasneje jih sestavljamo in prestavljamo, so pa bolj stabilni.

Prednosti:

- možno jih je premikati,
- nižja cena,
- lahko imajo večjo nosilnost,
- večja stabilnost.

Slabosti:

- delovna višina do 15m,
- so težki,
- potrebujemo ravno podlago.

ALU stolpi

Na tržišču najdemo veliko različic ALU stolpov, katerih sestavljanje in rastavljanje je zelo enostavno. Več stolpov je možno sestaviti v veliko pomično ploščad, ki nam lahko zelo olajša delo.

Prednosti:

- so lahki,
- enostavno premikanje,
- enostavno in hitro sestavljanje in razstavljanje,
- s sestavljanjem lahko dobimo veliko pomično ploščad.

Slabosti:

- delovna višina do 15m,
- visoka cena,
- potrebujemo ravno podlago.

Stolpi iz armiranega poliestra

Stolpi iz armiranega poliestra se uporabljajo predvsem v elektroindustriji, oziroma tam, kjer obstaja nevarnost, da bi konstrukcija prišla v stik z električnim tokom.

Prednosti:

- izolativna konstrukcija,
- so lahki,
- enostavno premikanje.

Slabosti:

- visoka cena,
- delovna višina do 15m,
- potrebujemo ravno podlago.

4.4 Delo na dvigalih za vertikalni dvig (dvižne ploščadi)

V zadnjih letih je vse več podjetij, ki nudijo možnost najema dvižnih ploščadi. Na voljo je veliko različnih izvedb in ni bojazni, da za izvedbo dela ne bi našli takšno, ki nam ustreza. Zavedati se moramo, da nam dvigala te kategorije omogočajo le vertikalni dvig, zato se moramo pred uporabo prepričati, da imamo za uporabo takšnega dvigala dovolj prostora in dovolj nosilna tla. Manjša so primerna za nezahtevne montaže lažjih konstrukcij in inštalacij, z večjimi pa se lahko lotimo tudi bolj zahtevnih montaž težjih elementov. Uporabna so tudi za čiščenja in redna vzdrževanja objektov.

4.4.1 Dvigala brez lastnega pogona

Dvigala brez lastnega pogona so uporabna tam, kjer imamo ravno podlago in kjer ni prostora za postavitve širokih stabilizatorjev. Temu primerna je tudi dokaj nizka delovna višina, ki je v večini primerov nekje do 12m. Nosilnost tovrstnih dvigal je od 130 - 200 kg.

Prednosti:

- so enostavna za uporabo,
- dvigalo je mogoče transportirati z avtomobilsko prikolico,
- majhna teža.

Slabosti:

- omogočajo le vertikalni dvig,
- delovna višina do 12m,
- potrebujemo ravno podlago.

4.4.2 Dvižne ploščadi s samostojnim pomikom

V tej kategoriji dvigal je posebno pozornost potrebno nameniti večjim škarjastim dvigalom, ki jih lahko uporabimo za resnejša gradbena dela. Nosilnost takšnih dvigal je do 600 kg, delovna višina pa sega do 18 metrov. Z velikostjo delovne ploščadi 7,30 m x 1,90 m, lahko omogočimo delo več delavcem hkrati, z enega mesta pa lahko opravimo večji obseg dela. Pozorni moramo biti, da imamo ob objektu dovolj prostora in dovolj veliko nosilnost tal. Najtežja tehtajo tudi do 7500 kg. Manjša škarjasta dvigala so nekoliko lažja (do 3500 kg),

njihova delovna višina pa je do 12 metrov. Takšna dvigala so najbolj uporabna pri izgradnji montažnih objektov velikih razsežnosti.

Prednosti:

- večja imajo veliko delovno ploščad,
- velika stabilnost in nosilnost,
- varno delo.

Slabosti:

- omogočajo le vertikalni dvig,
- potrebujemo veliko prostora,
- potrebujemo dovolj veliko nosilnost tal,
- potrebujemo dokaj raven teren,
- transport dvigal na delovišče.

4.5 Delo na dvigalih za prostorski dvig

Tudi za najem dvigal za prostorski dvig je v Sloveniji vse več ponudnikov. Prav tako imamo na razpolago veliko različnih modelov, ki se med seboj razlikujejo bodisi po višini, ki jo dosežejo, bodisi po načinu, ki nam omogoča da dosežemo željeno delovno mesto. Razumljivo je, da lahko z večjimi dvigali dosežemo višjo višino, ne smemo pa pozabiti, da takšna dvigala potrebujejo več manevrirnega prostora in večjo nosilnost tal.

4.5.1 Dvigala v obliki prikolice

Dvigala v obliki prikolice so izredno enostavna za upravljanje in primerna za širok spekter del. Na delovišče jih lahko pripeljemo z avtomobilom, zavedati pa se moramo, da je premik na novo pozicijo na delovišču, dokaj zamuden. Če naše delo iz ene pozicije ne bo trajalo dlje časa, je bolje izbrati katero od samohodnih dvigal, saj lahko tako prihranimo veliko časa. Zelo primerna so tam, kjer zaradi majhne nosilnosti tal ne moremo postaviti težjih dvigal. Različne izvedbe teh dvigal dosežajo višine tudi do 30 m.

Prednosti:

- na delovišče jih pripeljemo z avtomobilom,
- za postavitve ne potrebujemo ravnega terena,
- so lahka,
- delovna višina do 30 m.

Slabosti:

- primerna le za lažja dela,
- dolgotrajen premik na novo delovno pozicijo,
- potrebujemo prostor za iztegovanje hidravličnih stabilizatorjev.

4.5.2 Samohodna dvigala

Kot že samo ime pove, imajo takšna dvigala lasten premični pogon. Poznamo dvižne naprave na tovornjakih in samohodne dvižne naprave.

Dvižne naprave na tovornjakih

Njihova glavna prednost je v tem, da se lahko samostojno vozijo po cestah in so prav zaradi tega zelo primerna za intervencijska dela. Dvigala na velikih tovornjakih dosegajo višino tudi do 60m.

Prednosti:

- samostojna vožnja po cestah,
- večja dosežejo višino 60 m,
- dvigala na tovornjakih lažjih od 3,5 t, so vozna z izpitom B kategorije.

Slabosti:

- za prevoz velikih dvigal potrebujemo izpit za tovornjak,
- z manjšimi dosežemo višino le do 25 m,
- primerna za lažja dela.

Dvižne naprave za delo v zaprtih prostorih

Pri snovanju objektov sodobne arhitekture se pogosto ne pomisli na način vzdrževanja objektov. Zaradi ozkih dimenzij in velike manevrirne sposobnosti lahko s tovrstnimi dvigali

opravljamo dela tam, kjer za postavitev drugih dvigal ni prostora, ali pa imajo tla premajhno nosilnost. Še posebno prav nam pridejo pri delu v notranjosti objektov in atrijih. Ponavadi so na gosenicah in imajo hidravlične stabilizatorje. V objekt jih je možno spraviti, že skozi navadna vhodna vrata. Delovna višina je nekje do 20 m.

Prednosti:

- majhne dimenzije,
- velika manevrirna sposobnost,
- manjša teža v primerjavi z dvižnimi napravami za delo na prostem,
- električni pogon za delo v zaprtih prostorih.

Slabosti:

- potrebujemo prostor za iztegovanje hidravličnih stabilizatorjev,
- dokaj nizka delovna višina,
- počasno premikanje na novo delovno pozicijo,
- primerna le za lažja dela.

Dvižne naprave za delo na prostem

Ta skupina dvižnih naprav je verjetno najbolj uporabna v gradbeništvu. Uporabljati jih je možno na zelo razgibanem terenu, saj so opremljene s posebnimi kolesi in gosenicami. Dosegajo delovno višino do 40 m in več. Potrebujemo veliko nosilnost tal, najvišje tehtajo tudi do 20000 kg. Ker lahko dvigalo premikamo tudi v iztegnjenem položaju, lahko prihranimo veliko časa potrebnega za pozicioniranje na novo delovno mesto.

Prednosti:

- delovna višina do 40 m in več,
- dolg horizontalni gib (tudi do 20m),
- zelo stabilne,
- uporabne tudi na razgibanem terenu,
- premikanje pozicije dvigala, tudi v iztegnjenem položaju.

Slabosti:

- ob objektu potrebujemo veliko prostora,

- teža dvigala,
- transport dvigal.

4.6 Delo na visečih odrih

V tej kategoriji ločimo fiksne viseče odre in delovne košare oziroma ploščadi, ki so obešene na jeklenih vrveh.

4.6.1 Fiksni viseči odri iz jeklenih cevi

S fiksnimi visečimi odri iz jeklenih cevi opravljamo dela, ki so visoko odmaknjena od tal, postavljanje odra od tal, do delovnega mesta, pa je nemogoče, oziroma bi predstavljalo prevelik strošek. Ponavadi so to dela na viaduktih, mostovih in objektih, na katerih je dela potrebno opraviti samo na zgornjem delu.

Prednosti:

- konstrukcije ni potrebno postavljati od tal,
- dober dostop do delovnega mesta,
- varno delo, ob uporabi ustrezne varovalne opreme.

Slabosti:

- zahtevna postavitvev,
- zagotoviti je potrebno zahtevne sestavne elemente,
- potrebna obsežna dokumentacija.

4.6.2 Delovne košare oziroma ploščadi obešene na jeklenih vrveh

Delovne košare obešene na jeklenih vrveh so v gradbeništvu zelo uporabne, še posebno za zelo visoke objekte. Pri nizkih objektih je njihova uporaba vprašljiva, saj je potrebno kar nekaj časa, da se prestavijo na novo delovno pozicijo. Odločitev o uporabi je odvisna od višine objekta in trajanju dela. V veliko primerih lahko povsem nadomestijo fiksne zidarske odre, imajo pa tudi to prednost, da nam lahko obenem služijo za transport delavcev in

materiala na željeno delovno mesto. Najbolj so uporabne pri sanacijah fasad, sanacijah betonskih konstrukcij in montaži montažnih fasadnih ovojev (steklo, pločevina, kamen,...).

Prednosti:

- varno delo,
- možno je delo na velikih višinah,
- hkraten transport delavcev in materiala na delovno pozicijo.

Slabosti:

- niso uporabne na nizkih objektih,
- za postavitvev je potrebna primerna streha (najbolje če je ravna, imeti mora dovolj veliko nosilnost).

4.7 Delo z uporabo vrvne tehnike

Za delo z uporabo vrvne tehnike se odločimo ponavadi takrat, ko fiksne odra ni mogoče postaviti, ali pa bi bila njegova postavitvev nesmiselna in bi predstavljala prevelik strošek. Namesto odrov bi lahko uporabili dvižne naprave in delovne košare, ampak se tudi tu postavlja vprašanje stroška najema teh naprav. Običajno tovrstna dela opravljajo alpinisti, lahko pa tudi ustrezno usposobljeni delavci. Uporaba vrvne tehnike kot načina dela je še posebej primerna za opravljanje kratkotrajnih del, kot so pregledovanje, čiščenje, pleskanje in razne montaže. Seveda lahko z uporabo vrvne tehnike opravljamo tudi zahtevnejše sanacije betonskih konstrukcij, še posebej na visokih objektih (stolpi, dimniki). Primerna so tudi za delo pri nizkih gradnjah za urejanje strmih brežin. Danes lahko veliko dela z uporabo vrvne tehnike nadomestimo z uporabo dvižnih ploščadi, dvigal za prostorski dvig in ploščadi obešenih na jeklenih vrveh. Delo na njih lahko opravljajo manj usposobljeni delavci, upoštevati pa moramo strošek najema mehanizacije.

Prednosti:

- izognemo se najemu odrov in dvižnih naprav,
- hiter dostop na delovno mesto,
- možno je delo na velikih višinah.

Slabosti:

- dražja delovna sila,
- potrebujemo usposobljene delavce.

5 OCENA STROŠKOV SANACIJE STANOVANJSKEGA BLOKA, glede na različne načine izvajanja del

Gradbena dela je možno izvajati na več načinov. Vsaka izvedba sanacijskih del je povezana z določenimi stroški, ki so odvisni od načina izvedbe in predstavljajo velik del pri končni ceni sanacije. V nadaljevanju bom na oceni stroškov, ki so odvisni od načina izvedbe sanacije stanovanjskega bloka, prikazal, kateri način je cenovno najbolj ugoden. Obravnavani bodo trije načini izvedbe:

- sanacija z uporabo fiksnih (zidarskih) odrov,
- sanacija z uporabo dvigal za prostorski dvig,
- sanacija z uporabo vrvne tehnike.

5.1 Opis objekta in predvidenih del

5.1.1 Opis objekta

Obravnavani objekt se nahaja na Kidričevi cesti 17 v Velenju (slika 26). Gre za stanovanjski blok s petimi nadstropji in pritličjem, z višino 17,45 metrov. Na zahodni strani so balkoni in predizdelani fasadni elementi že zelo dotrajani in potrebni sanacije. V celoti gre za sanacijo armiranobetonskih elementov, ki prvotno niso bili zaščiteni pred vremenskimi vplivi. Površina potrebna sanacije in barvanja znaša 628,4 m².



Slika 26: Objekt pred sanacijo

5.1.2 Opis predvidenih del

Zaščita gradbišča je predvidena z PVC mrežno ograjo v višini 1,8 metra. Najprej je potrebno vse armiranobetonse elemente oprati pod visokim tlakom (200 barov), da se pokažejo vse poškodbe betona, ki prvotno niso vidne. Nato je potrebno z udarnimi kladivi odstraniti ves poškodovan beton. Ko je odstranjen ves poškodovan beton, je potrebno ponovno pranje pod visokim tlakom. Odstraniti je potrebno tudi rjo iz vidne armature. Tako očiščena podlaga (slika 27) je pripravljena za nadaljno sanacijo. Za sanacijo armiranobetonskih elementov je predvidena uporaba sanacijskih malt podjetja TKK Srpenica d.d.. Na temeljito očiščeno armaturo je potrebno nanesti zaščitni premaz za armaturo in beton Tekamal Antikor, ki zagotavlja visoko alkalno zaščito armature in betona. Poškodovana mesta je potrebno zapolniti z mikroarmiranimi sanacijskimi maltami Tekamal MSM različnih granulacij. Sanirane površine je potrebno končno obdelati še z sanacijsko malto Tekamal MSM 0-0,3. Pred nanašanjem zaščitnega zaključnega sloja je potrebno podlago premazati z emulzijo Sigmax Universal. Kot zaključni sloj je predvideno barvanje v dveh slojih, s paroprepustno barvo Sigmatex Superlatex.



Slika 27: Objekt med sanacijo

5.1.2.1 Opis materialov

Tekamal Antikor

Tekamal Antikor je fleksibilen-elastičen cementni premaz za zaščito proste armature ali grundirni zaščitni premaz za beton. Sestavljen je iz cementa in polimernih dodatkov, ki omogočajo odlično sprijemljivost, fleksibilnost-elastičnost in zagotavljajo visoko alkalno zaščito armature in betona (TKK Srpenica, 2010a).

Tekamal MSM 0-3

Tekamal MSM 0-3 je gotova mešanica cementa, kremenčevih peskov, specialnih kemijskih dodatkov in polimernih vlaken, ki zmanjšajo nevarnost nastanka razpok zaradi sušenja malte. Malta je v svežem stanju tiksotropna in zato posebej primerna za konstrukcijska popravila, oziroma končno obdelavo poševnih, navpičnih in nadglavnih površin (TKK Srpenica, 2010b).

Tekamal MSM 0-1

Tekamal MSM 0-1 mm so pripravljene mešanice cementa, kremenčevih peskov, specialnih kemijskih dodatkov in polimernih vlaken. Namenjene so sanaciji poškodovanega betona in malt; zapolnjevanju poškodovanih mest, stikov, poškodb od udarcev, krpanju in tankoslojnim preplastitvam (TKK Srpenica, 2010c).

Tekamal MSM 0-0,3

Tekamal MSM 0-0,3 je gotova mešanica cementa, kremenčevih peskov, specialnih kemijskih dodatkov in polimernih vlaken, ki zmanjšajo nevarnost nastanka razpok zaradi sušenja malte. Malta je v svežem stanju tiksotropna in zato posebej primerna za konstrukcijska popravila oziroma končno obdelavo poševnih, navpičnih in nadglavnih površin (TKK Srpenica, 2010d).

Sigmatex Superlatex

Pralna mat fasadna in stenska barva na 100 % lateks osnovi. Primerna za notranjo in zunanjo uporabo na stenah vseh vrst: beton, gips, cement, lesena vlakna. Za notranjo uporabo je posebej primerna za kopalnice, kuhinje in hodnike. Gladkost suhega nanosa omogoča uporabo na fasadah brez napušča, ter betonskih škarpah in ograjah. Podlaga-emulzija Sigmafix Universal (Sigmacoatings, 2010).

5.1.3 Možni načini izvedbe sanacije

Na obravnavanem stanovanjskem objektu so možni štirje načini za izvedbo sanacijskih del (preglednica 1). Sanacija se lahko izvede z uporabo fiksnih (zidarskih) odrov, z dvigali za prostorski dvig, z uporabo vrvne tehnike in z uporabo delovne ploščadi obešene na jeklenih vrveh. Obravnavani bodo prvi trije načini. Izvedba sanacije z uporabo delovne ploščadi obešene na jeklenih vrveh ne bo obravnavana, ker gre za dokaj nizek objekt (17,45 m) za

katerega ta način dela ni primeren. Delovno ploščad bi bilo potrebno velikokrat prestavljati, to pa bi pomenilo veliko izgubo časa.

Preglednica 1: Možni načini za izvedbo sanacijskih del

NAČIN IZVEDBE SANACIJSKIH DEL	
A	Uporaba fiksnih (zidarskih) odrov
B	Uporaba dvigal za prostorski dvig
C	Uporaba vrvne tehnike
D	Uporaba delovne ploščadi obešene na jeklenih vrveh

5.2 Določitev stroškov za izvedbo sanacije

Stroški sanacije zgoraj omenjenega stanovanjskega objekta so sestavljeni iz:

- stroškov organizacije,
- stroškov povezanih s pripravo gradbišča,
- stroškov materiala,
- stroškov najema delovne sile,
- stroškov najema delovnih sredstev (odri, dvigala).

Stroški organizacije, stroški povezani s pripravo gradbišča in stroški materiala so enaki ne glede na način izvajanja sanacije, zato jih v nalogi ne obravnavam, ker ne vplivajo na razliko v končni ceni. Stroški najema delovne sile in stroški najema delovnih sredstev, so tisti stroški, ki so zaradi načina izvedbe različni, razlika med njimi pa predstavlja razliko v končni ceni sanacije. V ceno delovne sile je davek na dodano vrednost (DDV) 20% že vključen, ceni stroškov najema delovnih sredstev (odri, dvigala), pa je dodan DDV v vrednosti 20%.

5.2.1 Izvedba sanacije z uporabo fiksnih (zidarskih) odrov (način A)

Preglednica 2: Določitev stroškov delovne sile, pri izvedbi sanacije z uporabo fiksnih (zidarskih) odrov

DELOVNA SILA					
Kvalifikacija	Potrebno št. delavcev	Dni	Ur/dan	Cena (EUR/uro)	Skupaj
PK-delavec	1	12	9	8	864,00 EUR
PU-delavec	6	12	9	10	6.480,00 EUR
Delovodja	1	12	9	12	1.296,00 EUR
				Strošek dela skupaj	8.640,00 EUR

Število potrebnih delavcev, njihovo kvalifikacijo in porabo časa za izvedbo sanacije, ocenjujem na podlagi internih norm gradbenega podjetja, ki se ukvarja z sanacijami objektov. Ocena (preglednica 2) izhaja iz norme za sanacijo enega kvadratnega metra podobnega objekta. Cene delovnih ur so dejanske cene, ki jih podjetje plačuje za najem delovne sile.

Preglednica 3: Določitev stroškov najema delovnega odra, pri izvedbi sanacije z uporabo fiksnih (zidarskih) odrov

NAJEM DELOVNEGA ODRA			
Cena (EUR/m²)	m²	Cena	Cena z DDV
6,54	771,8	5.047,57 EUR	6.057,09 EUR

Količina delovnega odra, potrebnega za izvedbo sanacije, je obračunana po vertikalni ploskvi odra, pri čemer je vzeta zunanja mera odra po horizontalni smeri, vertikalna pa od tal do 1 metra več, kot je zadnja delovna površina odra. Cena najema delovnega odra (preglednica 3) zajema, prevoz na gradbišče, postavitve, demontažo in odvoz odra iz gradbišča. Podatki o ceni najema so pridobljeni v podjetju, ki izposoja delovne odre.

Preglednica 4: Določitev skupnih stroškov (odvisnih od načina izvedbe), pri izvedbi sanacije z uporabo fiksnih (zidarskih) odrov

STROŠKI SKUPAJ	
Delovna sila	8.640,00 EUR
Najem odra	6.057,09 EUR
Skupaj	14.697,09 EUR

Skupne stroške (odvisne od načina izvedbe) predstavljam v preglednici 4. To so stroški najema delovne sile in najema delovnega odra, izračunani so na podlagi podatkov iz preglednice 2 in preglednice 3.

5.2.2 Izvedba sanacije z uporabo dvigal za prostorski dvig (način B)

Preglednica 5: Določitev stroškov delovne sile, pri izvedbi sanacije z uporabo dvigal za prostorski dvig

DELOVNA SILA					
Kvalifikacija	Potrebno št. delavcev	Dni	Ur/dan	Cena (EUR/uro)	Skupaj
PK-delavec	1	22	9	8	1.584,00 EUR
KV-delavec	2	22	9	14	5.544,00 EUR
Delovodja	1	22	2	12	528,00 EUR
				Strošek dela skupaj	7.656,00 EUR

Število potrebnih delavcev, njihovo kvalifikacijo in porabo časa za izvedbo sanacije, ocenjujem na podlagi internih norm gradbenega podjetja, ki se ukvarja z delom na višini. Ocena (preglednica 5) izhaja iz norme za sanacijo enega kvadratnega metra podobnega objekta. Cene delovnih ur so dejanske cene, ki jih podjetje plačuje za najem delovne sile.

Preglednica 6 : Določitev stroškov najema dvigal, pri izvedbi sanacije z uporabo dvigal za prostorski dvig

NAJEM DVIGAL					
Cena (EUR/dan)	Dni	Cena prevoza	Št. dvigal	Cena	Cena z DDV
130	22	300,00 EUR	2	6.320,00 EUR	7.584,00 EUR

Na podlagi količine potrebnega dela in razpoložljivega prostora ob objektu ocenjujem, da bi bilo za izvedbo sanacije najbolj smiselno najeti dve samohodni dvižni košari, z lomljivo in teleskopsko roko, na dizelski pogon na vsa štiri kolesa Haulotte HA 26 PX, z delovno višino 26 m. Skupna cena najema dvigal (preglednica 6) zajema prevoz dvigal na gradbišče in nazaj in najem dvigal. Podatki o cenah so pridobljeni v podjetju Višina d.o.o., ki izposoja dvigala za prostorski dvig.

Preglednica 7 : Določitev skupnih stroškov (odvisnih od načina izvedbe), pri izvedbi sanacije z uporabo dvigal za prostorski dvig

STROŠKI SKUPAJ	
Delovna sila	7.656,00 EUR
Najem dvigal	7.584,00 EUR
Skupaj	15.240,00 EUR

Skupne stroške (odvisne od načina izvedbe), predstavljam v preglednici 7. To so stroški najema delovne sile in najema dvigal, izračunani so na podlagi podatkov iz preglednice 5 in preglednice 6.

5.2.3 Izvedba sanacije z uporabo vrvne tehnike (način C)

Preglednica 8: Določitev stroškov delovne sile pri izvedbi sanacije z uporabo vrvne tehnike

DELOVNA SILA					
Kvalifikacija	Potrebno št. delavcev	Dni	Ur/dan	Cena (EUR/uro)	Skupaj
PK-delavec	1	18	9	8	1.296,00 EUR
VKV-delavec	4	18	9	18	11.664,00 EUR
Delovodja	1	18	2	12	432,00 EUR
				Strošek dela skupaj	13.392,00 EUR

Podatki, navedeni v preglednici 8 odražajo dejansko kvalifikacijo delavcev in porabo delovnih ur potrebnih za sanacijo. Sanacijo objekta (slika 28) je opravilo podjetje R 66 d.o.o., ki se ukvarja predvsem z delom na višini z uporabo vrvne tehnike. Cene delovnih ur so dejanske cene, ki jih podjetje plačuje za najem delovne sile.

Skupni stroški (odvisni od načina izvedbe), so samo stroški najema delovne sile in so razvidni iz preglednice 8.



Slika 28: Objekt po sanaciji

5.2.4 Primerjava skupnih stroškov (odvisnih od načina izvedbe), kakovosti in varnosti, glede na način izvedbe

Preglednica 9: Primerjava skupnih stroškov posameznih načinov (odvisnih od načina izvedbe)

SKUPNI STROŠKI POSAMEZNIH NAČINOV (odvisni od načina izvedbe)		
Način A	Način B	Način C
14.697,09 EUR	15.240,00 EUR	13.392,00 EUR

Podatki zbrani v preglednici 9 izvirajo iz preglednic 4, 7 in 8. Vidimo lahko, da je cenovno najbolj ugoden način C (izvedba sanacije z uporabo vrvne tehnike), sledi mu način A (izvedba sanacije z uporabo fiksnih (zidarskih) odrov) in za najdražjega se je izkazal način B (izvedba sanacije z uporabo dvigal za prostorski dvig). Podatki uporabljeni za oceno stroškov (odvisnih od načina izvedbe) za izvedbo sanacije z uporabo vrvne tehnike (način C), odražajo dejansko kvalifikacijo delavcev in porabo delovnih ur potrebnih za sanacijo, podatki za oceno stroškov (odvisnih od načina izvedbe) za izvedbo sanacije z uporabo delovnih odrov (način A) in z uporabo dvigal (način B), pa so ocene na podlagi internih normativov podjetij.

Kakovost opravljenega dela ni odvisna od samega načina izvajanja sanacije. Kakovost je odvisna od delavcev, njihovega znanja in prizadevnosti do kakovostno opravljenega dela, ki

lahko od izvajalca do izvajalca zelo niha. Če želimo kakovostno opravljeno delo, se je najbolje obrniti na preverjenega, že uveljavljenega izvajalca gradbenih del.

Glede varnosti ugotavljam, da je najbolj varna uporaba fiksnih (zidarskih) odrov in dvigal za prostorski dvig. Pri delu z uporabo vrvne tehnike je lahko človeška napaka hitro usodna za nesrečo pri delu, ki ima lahko tudi tragični izid. Ravno zato je nujno, da delo na višini z uporabo vrvne tehnike opravljajo za to delo sposobni in usposobljeni delavci, kajti le s tem se lahko izognemo napakam. Ne glede na izbrani način pa je vedno potrebno upoštevati varnostne predpise in zagotoviti delavcem, da lahko varno opravljajo svoje delo.

6 ZAKLJUČEK

V gradbeništvu se delu na višini ne moremo izogniti, lahko pa se nanj bolje pripravimo. Takšno delo za delavca predstavlja veliko nevarnost, zato je potrebno z različnimi ukrepi nenehno strmeti k izboljšanju pogojev za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu. Ugotavljam, da zakonodaja iz področja varovanja in zdravja pri delu na višini le ni tako skopa. V Sloveniji poznamo vrsto zakonov, predpisov, uredb in pravilnikov, prevzetih iz evropskih direktiv, ki pa se jih žal pogosto ne držimo. Na gradbiščih je premalo nadzora, ki bi delodajalce in delavce opozarjal na predpise, ki bi jih morali upoštevati. Nekaj pomankljivosti je tudi v predpisih, ki predpisujejo usposobljenost delavcev, ni pa dorečeno na kakšen način naj bi bili delavci usposobljeni.

Za izvedbo del na višini imamo skoraj vedno na razpolago več načinov, kako jih opraviti. Na tržišču je veliko sodobnih naprav, s katerimi se lahko lotimo dela, vseeno pa pri odločanju ne smemo pozabiti na starejše metode, ki se včasih lahko izkažejo tudi za najbolj ugodne. Pomembno je, da že v fazi planiranja del preučimo, na kakšen način je dela možno opraviti. S pravilno odločitvijo lahko vplivamo na varnost pri delu, kakovost, hitrost izvedbe in nenazadnje tudi na stroške izvedbe dela. Ko se odločamo o izbiri dvižne naprave, s katero želimo opraviti neko delo, smo lahko hitro v dilemi. Na voljo imamo veliko različnih dvižnih naprav, ki so si med seboj zelo različne in vsaka zase primerne za določeno delo. Pri izbiri le teh, se je najbolje obrniti na strokovnjaka iz podjetja za najem dvižnih naprav, saj je od pravilne izbire odvisna uspešnost našega projekta. Zavedati se moramo, da vsakega dela ni mogoče opraviti tako kot smo si sami zamislili, ampak lahko zahteva specifičen pristop kateremu se moramo prilagoditi.

V diplomski nalogi ocenjujem stroške sanacije, ki so odvisni od izbire načina izvedbe. Ocena je pokazala, da je najcenejša izvedba sanacije z uporabo vrvne tehnike, druga najcenejša je izvedba sanacije z uporabo fiksnih (zidarskih) odrov, za najdražjo pa se je izkazala uporaba dvigal za prostorski dvig. Razlike v ceni stroškov glede na način izvedbe sanacije niso tako velike, napaka pri oceni pa lahko hitro vpliva na povišanje ali zmanjšanje stroškov. Tudi po izkušnjah podjetij, ki so mi posredovala podatke, ki sem jih uporabil v diplomski nalogi, je

najcenejši način za izvedbo takšne sanacije, delo z uporabo vrvne tehnike, težko pa si je zagotoviti ustrezno usposobljene delavce za tovrstna dela. Kakovost opravljenega dela ni odvisna od izbire samega načina sanacije, ampak je v veliki meri odvisna od delavcev, njihovega znanja in prizadevnosti za kakovostno opravljeno delo. Glede varnosti ugotavljam, da je najbolj varna uporaba fiksnih (zidarskih) odrov in dvigal za prostorski dvig. Pri delu z uporabo vrvne tehnike je lahko človeška napaka hitro usodna, tveganje pa lahko zmanjšamo, če delo opravljamo z za to delo sposobnimi in usposobljenimi delavci. Ne glede na izbrani način je vedno potrebno upoštevati varnostne predpise in zagotoviti delavcem, da lahko varno opravljajo svoje delo. Trenutna praksa v Sloveniji kaže, da se pri nas pojavlja vse več podjetji za delo na višini, ki opravljajo delo z neusposobljenimi, slabo plačanimi delavci, z svojimi nizkimi cenami pa drugim onemogočajo, da bi dela opravljali strokovno in v skladu s predpisi.

Ne glede na izbiro načina in delovnih sredstev, moramo dela izvajati dosledno, korektno in kakovostno, saj si lahko le na ta način zagotovimo uspešnost zastavljenih projektov in s tem tudi nadaljnje delo.

VIRI

Uporabljeni viri

Direktiva Sveta Evrope 92/57/EGS.

http://www.mdds.gov.si/si/delovna_podrocja/delovna_razmerja_in_pravice_iz_dela/varnost_in_zdravje_pri_delu/direktive_eu_s_podrocja_varnosti_in_zdravja_pri_delu/ (22.4.2010).

Garvas, F. (prevajalec) 2000. Dela na višini (prevod članka Arbeiten Uber Flur iz revije Gesund + Sicher 5/97). Delo + varnost. 45, 1: 35-43.

Genielift, 2010a.

<http://genielift.com/ss-series/ss-1-1.asp> (10.5.2010).

Genielift, 2010b.

<http://genielift.com/gs-series/gs-90.asp> (10.5.2010).

Genielift, 2010c.

<http://genielift.com/tmz-series/tz-3.asp> (10.5.2010).

Genielift, 2010d.

<http://genielift.com/sb-series/sb-s120.asp> (10.5.2010).

Horvat, J. 1998a. Delo na višini. Vzdrževalec. 61: 22-23.

Horvat, J. 1998b. Delo na višini (2). Vzdrževalec. 62: 20-21.

Horvat, J. 1998c. Delo na višini (3). Vzdrževalec. 63: 29-30.

Markota, m., Oven, M., Rosa, M. 2009. Nezgode pri delu v obdobju 2004-2008 s poudarkom na leto 2008.

http://www.id.gov.si/fileadmin/id.gov.si/pageuploads/Varnost_in_zdravje_pri_delu/Projekt_z_manjsevanja_stevila/Nezgode_pri_delu_v_Republiki_Sloveniji_-_2004_-_2008__s_poudarkom_na_leto_2008_.pdf (20.3.2010).

Nose, J. 2002. Delo na višini. V: Batič, M., Bizjak, G., Koselj, V. (ur.), et.al.. Priročnik za varno in zdravo delo. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: str. 117-134.

Oilsteel, 2010.

http://www.oilsteel.com/_vti_g2_2360_aspx_rpstry_7_.sphtml (12.5.2010).

Petzl, 2010a.

<http://www.petzl.com/en/pro/helmets> (29.4.2010).

Petzl, 2010b.

<http://www.petzl.com/en/pro/harnesses> (29.4.2010).

Petzl, 2010c.

<http://www.petzl.com/en/pro/connectors> (29.4.2010).

Petzl, 2010d.

<http://www.petzl.com/en/pro/lanyards-and-energy-absorbers> (29.4.2010).

Petzl, 2010e.

<http://www.petzl.com/en/pro/verticality/mobile-fall-arrest-device> (29.4.2010).

Petzl, 2010f.

<http://www.petzl.com/en/pro/descenders> (29.4.2010).

Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu. UL RS št. 89/1999: 4279.

<http://www.uradni-list.si/1/content?id=22541> (22.4.2010).

Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme. UL RS št. 101/2004: 4349.

<http://www.uradni-list.si/1/content?id=51217> (2.5.2010).

Reflak, J., Javornik, R., Kerin, A., Pšunder, I., Pavčič, M., Vodlan, T., Marinko, M., Dobnik, C., Šelih, J. 2007. Od projekta do objekta: strokovni priročnik za pripravo, vodenje in organizacijo gradnje. Ljubljana, Dashofer: del 14, poglavje 6.

Resol d.o.o., 2010.

<http://www.resol.si/si/632/znaki-za-varstvo-pri-delu.html> (20.3.2010).

Sigmacoatings, 2010.

<http://www.sigmacoatings.si/materiali/SigmatexSuperlatex.html> (28.5.2010).

TKK Srpenica, 2010a.

<http://www.tkk.si/default.asp?id=906> (28.5.2010).

TKK Srpenica, 2010b.

<http://www.tkk.si/default.asp?id=3868> (28.5.2010).

TKK Srpenica, 2010c.

<http://www.tkk.si/default.asp?id=908> (28.5.2010).

TKK Srpenica, 2010d.

<http://www.tkk.si/default.asp?id=3867> (28.5.2010).

Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih. UL RS št. 83/2005: 3626.

<http://www.uradni-list.si/1/content?id=57847> (28.4.2010).

Vakselj, M. 2009. Skladnost osebne varovalne opreme.

<http://www.zbornica-vzd.si/media/Skladnost%20PPE%20Marjetka%20Vakselj%20Zbornica%20VZPD%20april2009.ppt> (4.6.2010).

Vošner, M., Pušnik, S. 2004. Varnostni vidik dela na višini. V: Bilban, M. (ur). Delo na višini. Ljubljana, ZZD, Slovensko zdravniško društvo, Združenje za medicino dela in športa: str. 109-118.

Zakon o varnosti in zdravju pri delu. UL RS št. 56/1999: 2652.

<http://www.uradni-list.si/1/content?id=20632> (28.4.2010).

Ostali viri

Ellis, D. 2009. Irata level 1: Training manual to assist in the understanding and implementation of the irata level 1 industrial rope access course. Tebay, Lyon Equipment Limited: 98 str.

Hunter, L. 2006. Review of Work at Height Practices in the UK Broadcasting Industry. Glasgow, TUV NEL Ltd: Report No: 2006/201 Issue 2: 107 str.

Marinko, M. 2007. Oblikovanje cen in obračun storitev v gradbeništvu. Ljubljana, Inženiring biro Marinko: 135 str.