

Opasnosti koje dovode do povreda na radu na gradilištu

JASMINA M. RADOSAVLJEVIĆ, Univerzitet u Nišu,
Fakultet zaštite na radu, Niš
ANA V. VUKADINOVIĆ, Univerzitet u Nišu
Fakultet zaštite na radu, Niš

Pregledni rad
UDC: 331.45/46:624
DOI: 10.5937/tehnika1906787R

U većini zemalja, građevinska delatnost spada u jedan od značajnijih pokretača zapošljavanja radnika. Prilikom obavljanja građevinskih radova, usled dinamičnih i otežanih uslova rada, dolazi do velikog broja povreda na radu koje zahtevaju preduzimanje adekvatnih mera zaštite na radu. U radu je dat pregled povreda do kojih dolazi na gradilištima i pregled opasnosti koje dovode do povreda na radu na gradilištu. Kroz identifikaciju opasnosti na gradilištima moguće je upravljati rizicima od povrede na radu i smanjiti ih ili ublažiti njihove posledice.

Ključne reči: povrede na radu, opasnosti, gradilišta

1. UVOD

Proces građenja i izgradnje objekata uključuje aktivnosti na privremenim i pokretnim gradilištima koja obuhvataju različite tokove materijala, radnika kao i mašina i mašinske opreme [1]. Radnici na gradilištu rade u otežanim i dinamičnim uslovima a samo gradilište uključuje prisustvo buke i različitih fizičkih i hemijskih štetnosti. Takođe, posao građevinskih radnika uključuje i rad sa teretom velike težine, rad na velikim visinama, kao i proces rada pri nepovoljnom položaju tela u dužem vremenskom periodu [1]. Posao građevinskih radnika podrazumeva i čestu promenu građevinskih firmi ili promenu gradilišta, pri čemu se radnik susreće sa novim radnim okruženjem i do tada nepoznatim uslovima rada i organizacije rada. Na gradilištima, istovremeno radi veliki broj radnika na više pozicija, a količina materijala koji se ugrađuje uslovljava i veliki broj dobavljača, kao i specifičan transport i ugradnju [2].

Usled velikog broja akcidenata koji mogu da dovedu do povreda radnika, privremene sprečenosti za rad kao i smrti radnika [1] radna mesta na gradilištu predstavljaju mesta sa povećanim rizikom. Građevinarstvo je delatnost koja spada u visokorizične [2]. To su razlozi zbog kojih zaštita na radu radnika na gradilištu predstavlja prioritet.

Adresa autora: Jasmina Radosavljević, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu, Niš, Čarnojevića 10a
e-mail: radosavljevic_jasmina@yahoo.com
Rad primljen: 19.11.2019.
Rad prihvaćen: 25.11.2019.

2. POVREDE NA RADU U GRAĐEVINARSTVU

U svetu, građevinska industrija zapošljava 7% radno sposobnog stanovništva, a u okviru obavljanja građevinske delatnosti dogodi se 30-40% od ukupnog broja povreda na radu sa smrtnim ishodom. Građevinska industrija je prema broju povreda na radu oduvek bila u prvih pet delatnosti [3]. Prema istraživanjima smatra se da je 80-90% akcidenata nastalo usled ljudske greške ili usled nesprovođenja mera bezbednosti na gradilištu od strane radnika ili rukovodioca [3].

Prema podacima Uprave za bezbednost i zdravlje na radu za 2015. godinu u Republici Srbiji, registrovano je 729 težih povreda na radnom mestu ili povreda sa smrtnim ishodom od kojih je 18 bilo u oblasti građevinarstva (tabela 1)

Tabela 1. Ukupan broj povreda na radu, broj teških povreda na radu i broj povreda sa smrtnim ishodom u Republici Srbiji u periodu od 2015-2018. godina [4]–[7]

Godina	Ukupan broj povreda na radu	Broj teških povreda na radu	Broj povreda na radu sa smrtnim ishodom	Broj teških povreda na radu ili povreda sa smrtnim ishodom u građevinarstvu
2015.	7991	725	5	18
2016.	9064	763	8	49
2017.	10213	898	9	67
2018.	10404	788	7	59

Prema istom izvoru, od ukupno 771 registrovane teže povrede na radu ili povrede sa smrtnim ishodom, u oblasti građevinarstva bilo je 49 u 2016. godini. Ukupan broj povreda na radu je porastao na 10.213 u 2017. Godini, a u 2018. godini iznosio je 10.404. U odnosu na ukupan broj povreda, broj teških povreda na radu iznosio je 898 u 2017. godini i 788 u 2018. godini. U oblasti građevinarstva takođe je veći broj teških povreda ili povreda sa smrtnim ishodom, tako da je u 2017. godini broj povreda iznosio 67, dok je u 2018. broj teških povreda ili povreda sa smrtnim ishodom iznosio 59 (tabela 1.) [4]–[7].

Prema analizi koju su sproveli Mučenski et al. u odnosu na razmatrane izveštaje o povredama na radu na gradilištima u Srbiji, najveći broj povreda zabeležen je kod radnika starosti 25-34 godine kao i kod radnika starosti 40-54 godine. Prema analizi istih autora, najveći stepen rizika od povreda na radu u građevinskom sektoru, identifikovan je kod radnika starosti 20-34 godine sa radnim iskustvom od 0-4 godine [8].

Od ukupnog broja teških povreda na radu i povreda sa smrtnim ishodom u građevinskom sektoru u Republici Srbiji, u periodu od 2013-2016. godine, preko 58.7% nastalo je usled pada sa visine [9]. Podaci o broju povreda u odnosu na vrstu akcidenta u Koreji pokazuju da je pad sa visine najčešći akcident sa 38.3% učestalosti (tabela 2) [10].

Tabela 2. Broj povreda na radu u Koreji u odnosu na vrstu akcidenta [10]

Tip akcidenta	Broj povreda	Učestalost (%)
Pad sa visine	3574	38.3
Udar predmeta	1703	17.4
Prevrtanje	1587	16.2
Pad dela objekta, tereta	1207	12.3
Uklještenje	694	7.1
Kolaps	285	2.9
Električni udar	143	1.5
Požar	138	1.4
Ostalo	285	2.9
Ukupno	9796	100

Na osnovu povreda na radu sa smrtnim ishodom za period 1985-1989. godina, OSHA je sprovela analizu i utvrdila najčešće uzroke koje dovode do povreda. Od ukupnog broja povreda sa smtnim ishodom 33% je uzrokovano padom, 22% nastalo je usled udara nekog predmeta, 18% usled uklještenja i 17% povreda sa smtnim ishodom nastalo je usled dejstva električne struje [11].

Pored visokog rizika od povreda, radnici u sektoru građevinarstva, izloženi su velikom riziku od bolesti mišićnog i skeletnog sistema, kao što su bolovi i

povrede donjeg dela kičme, bolovi i povrede donjih ekstremiteta, kolena i dr. [1].

3. OPASNOSTI KOJE DOVODE DO POVREDA NA RADU NA GRADILIŠTU

Na gradilištu postoje mnoge opasnosti koje mogu dovesti do povreda na radu i mogu se grupisati u četiri kategorije [12]: opasnost od pada sa visine, kopanje i iskopavanje, električni udar ili udar predmeta. Hughes et al. su izvršili potpuniju klasifikaciju opasnosti na gradilištu i to na [13]:

- opasnosti usled rada na visini
- opasnosti usled iskopavanja
- opasnosti tokom rušenja
- opasnosti usled kretanja vozila
- opasnosti pri korišćenju opreme na gradilištu
- opasnosti usled električne struje
- opasnosti usled požara
- hemijske i biološke opasnosti na gradilištu
- fizičke opasnosti i opasnosti po mentalno zdravlje.

3.1. Opasnosti usled rada na visini

Prema Uredbi o uređenju privremenih i pokretnih gradilišta u Republici Srbiji rad na visini predstavlja svaki rad koji zaposleni obavlja na visini većoj od 2 m pri čemu radni prostor nije zaštićen od pada sa visine [14]. Pri radu na visini, pad sa visine prema istoj Uredbi, mora se sprečiti propisanim zaštitnim ogradama kojima se fizički ograđuju radna mesta na visini ili korišćenjem odgovarajuće zaštitne opreme radnika, zaštitne korpe, radne platforme ili zaštitne mreže ili drugih odgovarajućih mera, kojima se ostvaruje bezbednost radnika [14].

Približno jedna trećina povreda sa smrtnim ishodom u građevinarsru nastala je usled pada sa visine [12]. Pri zaštiti zaposlenih radnika od pada sa visine uvek je bolje delovati preventivno (korišćenjem zaštitnih ograda), odnosno sprečavanjem da do pada dođe, nego korišćenjem mreža za sprečavanje posledica samog pada.

Uobičajeni građevinski radovi koji su odvijaju na visini, uključuju postavljanje opeke ili blokova, postavljanje krova, malterisanje, oblaganje fasade, peskarenje, krečenje i neke radove na rušenju delova objekta ili konstrukcije [13].

Faktori koji utiču da do pada sa visine dođe najčešće se odnose na instalaciju ili održavanje opreme (14.17% slučajeva) ili sastavljanje odnosno sklapanje pojedinih elemenata konstrukcije (12.7% slučajeva). [10] Na osnovu istraživanja u Koreji, utvrđeno je da je najčešći pad sa visine pri korišćenju skele ili radnih platformi (32.92%), merdevina (21.52%), kroz otvore (12.09%) i ostalo (13.91%). U većini istraživanih slučajeva, radnici nisu koristili zaštitnu opremu (47.15%)

ili zaštitni pojas (42.35%). Međutim, nesreće su se dešavale i pored nošenja sigurne opreme ukoliko ona nije na ispravan način instalirana ili se radi o neadekvatno montiranim skelama. [10]

U slučaju korišćenja drvenih merdevina na gradilištu, ugao nagiba bi trebalo da bude jedna osmina radne dužine da bi se smanjilo naprezanje na spoju merdevina. Lestve merdevina moraju biti na razmaku od 25 do 35 cm. Radi sprečavanja klizanja merdevine ne smeju dospeti u kontakt sa mastima, uljima ili vlažnim bojama [12].

Pri radu na skeli u ograničenom prostoru, uz korišćenje teške građevinske opreme ili pri nošenju teških materijala za gradnju, a da pritom radnik nema zaštitnu opremu za rad na visini, povećava se opasnost od povreda. [12] Prema Uredbi o uređenju gradilišta, sve skele moraju biti projektovane u skladu sa propisima tako da se ne sruše ili pomere, a pregledi i kontrole od strane stručnog lica obavljaju se pre, tokom i posle korišćenja skele ili bilo kakve njene modifikacije. [14] Radni podovi, prelazi ili pristupi moraju se postaviti tako da radnici ne padnu sa njih. Ukoliko su skele pokretnog tipa one se osiguravaju od nekontrolisanog pomeranja. [14]. Postoje brojni akcidenti na gradilištu koji uključuju skele. Najčešći razlog rušenja skele odnosi se na nepravilnost u njenoj izgradnji ili neadekvatnom projektovanju opterećenja skele, ali se deo akcidenta odnosi i na nepravilnu upotrebu skela odnosno nedovoljnu obučenosť radnika za njeno korišćenje [11]. Svaka skela se projektuje tako da može da nosi opterećenje sopstvene težine i četvorostruko opterećenje u odnosu na maksimalni projektovani teret [11]. Platforme na skelama bi trebalo da su najmanje 45 cm široke, ili prema nekim autorima 60 cm (radi mimoilaženja radnika). Gornji nosač skele ili nosač merdevina skele trebalo bi da je najmanje 30 cm širok. Na skelama na kojima se platforme preklapaju, dužina preklopa ne bi trebala biti manja od 30 cm, a preklap bi trebalo da je pozicioniran iznad nosača. Platforme bi povremeno trebalo zaštititi premazom protiv klizanja kao i premazom za zaštitu od požara. [11]

3.2. Opasnosti usled iskopavanja

Specifične opasnosti koje se dovode u vezu sa iskopnim radovima na gradilištu najčešće su: obrušavanje stranica iskopa pri čemu se zemljani materijal obrušava na radnika, opasnosti koje se odnose na mašine za iskopavanje (pad ljudi ili prevrtanje vozila za iskopavanje), opasne materije u blizini mesta iskopa, prilikom površinske vode tokom iskopa, uranjanje u mulj ili blato, obrušavanje susednih zgrada prilikom iskopa zbog narušavanja njihove stabilnosti i drugi [13].

Pri iskopu zemljišta koje je nevezano (pesak, šljunak) potrebno je posebno obratiti pažnju. Nestabilnost može biti prouzrokovana i dodatnim opterećenjem tla

u blizini mesta iskopa. Rizik pri iskopu zavisi od vrste i strukture zemljišta, vodnog režima, dubine iskopavanja itd. [13]

3.3. Opasnosti tokom rušenja objekta ili delova objekta

Rušenje objekata ili delova konstrukcije spada u najopasnije radove u građevinarstvu. Opasnosti koje se odnose na ovaj segment građevinarstva su: prevremeni pad građevine koja je predmet rušenja, pad ostataka od rušenja na radnika, prisustvo azbesta i drugih opasnih supstanci, buka i vibracije, prevrtanje postrojenja ili vozila, električni udar, požar ili eksplozija usled upotrebe zapaljivih supstanci. [13] Pre samog postupka rušenja potrebno je isključiti sve instalacije (gas, električna energija, voda) i ukloniti sve staklene površine sa objekta rušenja.

3.4. Opasnosti usled kretanja vozila

Drugi po redu uzrok nastanka povreda na radu sa smrtnim ishodom odnosi se na udar predmetom. Približno dve trećine udara predmetom ili nekim delom opreme odnose se na korišćenje teških mašina kao što su kranovi [12]. Veliki broj akcidenta dogodi se usled pada radnika iz mehanizacije ili udara nekim predmetom koji pada sa građevinske mašine. Pri samom kretanju na gradilištu postoji opasnost za radnike od udara vozila i mašina koje tu rade. Najjednostavnije rešenje za ovu vrstu opasnosti jeste potpuno odvajanje pešačkog od ostalih vidova saobraćaja. Rizik od ove vrste opasnosti povećava se ukoliko se vozila kreću unazad, ukoliko su kolovozne površine klizave ili slabo drenirane, ukoliko su putevi za kretanje loše obeleženi ili neadekvatne širine, ukoliko nije postavljena adekvatna signalizacija itd. [13]

Kretanje vozila na samom gradilištu mora biti organizovano a radnici u vozilima moraju biti osposobljeni za obavljanje te vrste posla. Vozači moraju koristiti sigurnosni pojas zbog slučajnog prevrtanja a vozila moraju imati posebnu zaštitu (slika 1).



Slika 1 - Damper sa zaštitom od prevrtanja [13]

3.5. Opasnosti pri korišćenju opreme na gradilištu

Većina mašina i opreme koja se koristi na gradilištu može prouzrokovati povrede kod ljudi. Ove povrede mogu varirati od manjih posekotina ili modrica,

kroz ranjavanja i onesposobljavanja, do drobljenja, odsecanja glave ili druge smrtne povrede. Pored toga, pri korišćenju opreme na gradilištu postoji rizik i od strujnog udara ili izlivanja gasa ili vode tokom bušenja. Takođe, tokom brušenja postoji opasnost da otpadni materijal odleti van područja sečenja i prouzrokuje povredu. Pri korišćenju pneumatskih bušilica, motornih testera i druge slične opreme, dolazi do prenosa vibracija na ruke i telo radnika. Veliki rizik od eksplozije postoji kod alata na benzinski pogon [13].

3.6. Opasnosti usled električne struje

Opasnosti koje se odnose na električnu energiju obuhvataju strujni udar, požar ili eksplozije uzrokovane električnom energijom. Najčešće povrede usled strujnog udara su opekotine koje mogu biti: opekotine koje uzrokuju oštećenje tkiva i rezultat su toplote koju stvara protok električne struje kroz telo, opekotine nastale usled visoke temperature u blizini tela koju proizvodi električna energija ili opekotine koje nastaju usled kontakta kože radnika sa pregrejanom električnom opremom ili uređajima [12]. Do akcidenta na gradilištu može doći i usled kontakta sa podzemnim i nadzemnim električnim vodovima koji su izuzetno opasni jer mogu biti pod visokim naponom. Oprema ili delovi opreme koju koriste radnici a koja može doći u kontakt sa električnim vodovima su najčešće metalne merdevine, skele, aluminijumski elementi za farbanje, metalni delovi pumpe za beton ili metalni delovi kрана [12].

3.7. Opasnosti usled požara na gradilištu

Opšte mere predostrožnosti koje se tiču požara na gradilištu obuhvataju smanjenje rizika od nastanka i širenja požara, plan evakuacije u slučaju požara, sredstva i opremu za gašenje požara, posebne instrukcije i obuku zaposlenih itd. [13]. Za nastanak i razvoj požara potrebni su gorivo, izvor paljenja i dovod kiseonika.

Mogući izvori paljenja na samom gradilištu su: oprema i alati sa otvorenim plamenom, delovi opreme koja proizvodi iskre (brušenje metala, zavarivanje, udarni alati), neispravna električna oprema, slabo ventilirana, neispravna ili loše podmazana oprema ili neki izvori statičkog elektriciteta [13]. Gorivi materijal na gradilištu može biti čvrst (drvo, karton, ploče polistirena, tekstil itd), tečan (boje, lakovi, razređivači, adhezivna sredstva, parafini, acetoni itd) ili gasovit (tečni naftni gas, acetilen itd) [13].

Najčešći uzroci požara na gradilištima su: nepravilno skladištenje lako zapaljivih gasova ili tečnosti, oštećenje gasnih ili električnih instalacija prilikom izvođenja radova, pregrevanje radnih mašina, nepravilna upotreba opreme za zavarivanje ili sečenje, oštećeni električni kablovi, preopterećena električna oprema ili uređaji i drugi.

3.8. Hemijske i biološke opasnosti na gradilištu

Opasne supstance, koje se susreću na gradilištu, a mogu biti uzrok povreda na radu ili bolesti, klasifikuju se u odnosu na težinu i vrstu opasnosti. Takve supstance radnici mogu direktno koristiti na gradilištu (npr. lepkovi, boje) ili one mogu biti proizvod neke aktivnosti na gradilištu (npr. čestice prašine). Biološku opasnost mogu predstavljati pojava buđi i plesni kao i druge vrste patogena. Opasne supstance koje se najčešće javljaju na gradilištu su različite vrste lepkova, rastvarača, boje, olovo, živa, azbest i drugi. [13].

3.9. Fizičke opasnosti i opasnosti po mentalno zdravlje

Do ugrožavanja zdravlja ljudi može doći i usled lošeg ergonomskeg dizajna. U ergonomske opasnosti spadaju rukovanje i podizanje tereta, rad na vibrirajućim alatima koji se ponavlja u dužem vremenskom periodu, nizak nivo osvetljenosti radnog prostora itd. Uobičajeni štetni efekti ergonomske opasnosti po zdravlje su povrede leđa, poremećaji gornjih ekstremiteta i pogoršanje vida [13]. Fizičke opasnosti na radu uključuju buku i vibracije, električnu struju, jonizujuće i nejonizujuće zračenje i dr. [13]. U tabeli 3. i 4. dat je prikaz opsega nivoa vibracija za pojedinu opremu i građevinske mašine koje se koriste na gradilištu.

Tabela 3. Izmeren nivo vibracija pojedine građevinske opreme [13]

Vrsta građevinske opreme	Izmeren nivo vibracija [m/s ²]
Udarni čekić	12-20
Udarne bušilice	8-25
Bušilice	9-25
Brusilice sa velikim uglom	4-8
Brusilice sa malim uglom	2-6
Motorne testere	6

Tabela 4. Izmeren nivo vibracija pojedinih građevinskih mašina [13]

Vrsta građevinske opreme	Izmeren nivo vibracija [m/s ²]
Damper (3t)	1.13
Damper (25t)	0.91
Buldozer	1.16
Vibro-valjak	0.86
Skreper	1.33

Nivo vibracija prikazan u tabeli 3. odnosi se na deo šaka-ruka a nivo dat u tabeli 4. odnosi se na celo telo radnika koji rukuje građevinskom mašinom. Propisima su definisane maksimalne vrednosti nivoa vibracija kojima radnik može biti izložen tokom osmočasovnog radnog vremena.

Takođe, i buka može biti uzrok privremenih ili trajnih povreda na radu a pri izloženosti određenim nivoima buke obavezno je korišćenje lične zaštite opreme.

Pored fizičkih opasnosti, postoje i stresori koji utiču na mentalno zdravlje radnika na gradilištu a to su: nerealni ciljevi poslodavca, loša komunikacija sa menadžmentom, maltretiranje, rasno uznemiravanje i drugi [13].

4. ZAKLJUČAK

Građevinska delatnost i organizacija rada na gradilištima odlikuje se dinamičnošću i unikatnošću. Sam proces rada na gradilištu jedinstven je u odnosu na tip objekta koji se gradi pri čemu se i kod istih tipova objekata razlikuju uslovi rada usled različite lokacije objekta.

Na gradilištima susreće se veliki broj izvođača i podizvođača, veliki broj radnika, velike količine materijala, građevinske mehanizacije i opreme. Koordinacija svih aktivnosti na gradilištu je od ključne važnosti jer su radnici izloženi brojnim opasnostima i rizicima. Rukovođenjem gradilišta u skladu sa merama bezbednosti i zdravlja na radu smanjuju se mogući štetni efekti opasnosti koji bi trebalo da rezultiraju manjim brojem povreda na radu a posebno onih povreda sa smrtnim ishodom.

U radu je prikazan pregled glavnih opasnosti sa kojima se radnici susreću prilikom obavljanja posla na gradilištima. Poznavajući te opasnosti i njihove prirode delovanja, možemo upravljati rizicima do kojih te opasnosti dovode i smanjiti ih na najmanju meru.

LITERATURA

- [1] J. Kacprzyk, *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Volume 491. 2016.
- [2] G. Ćirović and S. Lazić-Vojinović, Obligations of contractors according to the Law about work safety and occupational health, *Tehnika*, vol. 60, no. 4, pp. 1–7.
- [3] P. Arezes, *Advances in Intelligent Systems and Computing* 604, *Advances in Safety Management and Human Factors*, 2017.
- [4] Republika Srbija, Ministarstvo za rad, zapošljavanje, boračka i socijalna pitanja, Uprava za bezbednost i zdravlje na radu, Izveštaj o radu za 2015. godinu, 2016.
- [5] Republika Srbija, Ministarstvo za rad, zapošljavanje, boračka i socijalna pitanja, Uprava za bezbednost i zdravlje na radu, Izveštaj o radu za 2016. godinu, 2017.
- [6] Republika Srbija, Ministarstvo za rad, zapošljavanje, boračka i socijalna pitanja, Uprava za bezbednost i zdravlje na radu, Izveštaj o radu za 2017. godinu, 2018.
- [7] Republika Srbija, Ministarstvo za rad, zapošljavanje, boračka i socijalna pitanja, Uprava za bezbednost i zdravlje na radu, Izveštaj o radu za 2018. godinu, 2019.
- [8] V. Mučenski, I. Peško, J. Dražić, G. Ćirović, M. Trivunić, and D. Bibić, Construction workers injury risk assessment in relation to their experience and age, *Procedia Eng.*, vol. 117, no. 1, pp. 525–533, 2015.
- [9] J. P. Petar Bulat, Kenichi Hirose, *Bezbednost i zdravlje na radu u građevinarstvu u Srbiji*, 2018.
- [10] K. Kang and H. Ryu, Predicting types of occupational accidents at construction sites in Korea using random forest model, *Saf. Sci.*, vol. 120, pp. 226–236, Dec. 2019.
- [11] C. D. R. J. V. Eidson, *Handbook of OSHA Construction Safety and Health*, Second Edition, 2006.
- [12] D. J. Fellner and B. Sulzer-Azaroff, Occupational Safety, *J. Organ. Behav. Manage.*, vol. 7, no. 1–2, pp. 3–24, 2018.
- [13] P. H. E. Ferrett, *Introduction to Health and Safety in Construction*, 2007.
- [14] Republika Srbija, Uredba o bezbednosti i zdravlju na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima, Prilog 1, pp. 1–23, 2018.

SUMMARY

HAZARDS THAT CAUSE OCCUPATIONAL INJUREES AT CONSTRUCTION SITE

In most countries, construction is one of the major drivers of worker employment. In the construction industry, due to the dynamic and difficult working conditions, there are a large number of occupational injuries that require adequate safety measures to be taken. The paper gives an overview of occupational injuries that occur at construction sites and an overview of the hazards that lead to occupational injuries at a construction site. By identifying hazards at construction sites, it is possible to manage and reduce risks of occupational injuries or mitigate their consequences.

Key words: *occupational injuries, hazards, construction sites*