

**ŠOLA ZA ČASTNIKE
21. GENERACIJA
SPECIALIZACIJA INŽENIRSTVO**

ZAKLJUČNA NALOGA

**BOJNI PIONIRSKI VOD NA PRIPRAVI OBJEKTOV ZA RUŠENJE
(ARMIRANOBETONSKI MOST)**



Kandidat: ndes. Miha Žnidar

Mentor: stotnik Anton Turk

Novo mesto, september 2010



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OBRAMBO
Slovenska vojska
Poveljstvo za doktrino, razvoj,
izobraževanje in usposabljanje
Šola za častnike

Številka:
Datum:

ZAKLJUČNA NALOGA

BOJNI PIONIRSKI VOD NA PRIPRAVI OBJEKTOV ZA RUŠENJE (ARMIRANOBETONSKI MOST)

Kandidat: ndes. Miha Žnidar
Mentor: stot. Anton Turk

Novo mesto, september 2010

POVZETEK

Inženirske enote v Slovenski vojski spadajo med sile za bojno podporo, ki so namenjene zagotavljanju ognjene podpore in operativne podpore silam za bojevanje. Med osnovne naloge inženircev spadajo oviranje, podpora premika, podpora preživetja in splošna inženirska podpora. V zaključni nalogi je predstavljen eden izmed elementov oviranja, to je rušenje objektov oziroma rušenje armiranobetonskega mostu. Enota za rušenje je bojni pionirski vod, ki opravlja vsa rušenja, miniranja, izdelavo prehodov v minskih poljih ter protidesantna oviranja. Naloga vsebuje načrte rušenja za posamezne objekte (naloga enote, skica območja objekta, situacija objekta, tehnična rešitev za rušenje objekta, izračuni potrebnega eksploziva za rušenje, pregled potrebnih sredstev za izvedbo naloge, izračun osnovnih del z organizacijo dela) in načrt delovanja premične skupine v območju delovanja lahke bataljonske bojne skupine (LBBSK).

Ključne besede: inženirske enote, bojni pionirski vod, rušenje, armiranobetonski most

SUMMARY

Engineer units in the Slovenian Armed Forces belong to the battle support forces, which are intended for providing fire support and operational support for the battle forces. The basic roles of engineers are counter mobility, mobility support, survivability and general engineer support. In my final work one of the elements of counter mobility is be introduced, that is demolitions or precisely demolition of a reinforced concrete bridge. Demolition firing party is a combat engineer platoon, which does all the demolitions, mining, clearing mine fields and setting up obstacles against air assault. The work includes demolition plans (demolition order, sketch, situation of the object, technical solution for demolition, plans for needed explosives and necessary means for the completion of the order, basic work time and work organisation) and a plan of operations for the mobile group in the area of the light batallion battle group.

Keywords: engineer units, combat engineer platoon, demolitions, reinforced concrete bridge

KAZALO

POVZETEK	ii
SUMMARY	iii
KAZALO	iv
1 UVOD	1
1.1 IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE	2
1.2 NAMEN IN CILJI NALOGE	2
1.3 METODE DELA	2
1.4 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE	3
2 INŽENIRSTVO	4
2.1 NALOGE INŽENIRSTVA V BOJNEM DELOVANJU	4
2.2 BOJNI PIONIRSKI VOD	5
3 RUŠENJE	7
3.1 PRIPRAVA MOSTOV ZA RUŠENJE	8
3.2 IZRAČUNI IN NAČINI ZA RUŠENJE	11
4 ARMIRANOBETONSKI MOST JELOVEC	15
4.1 TEHNIČNI PODATKI MOSTU	15
4.2 NALOGA ENOTE	16
4.3 RUŠENJE MOSTU	17
4.3.1 Tehnična rešitev za rušenje mostu	17
4.4 VARNOSTNI UKREPI	20
5 IZRAČUN OSNOVNIH DEL Z ORGANIZACIJO DELA	23
6 POTREBNA SREDSTVA ZA IZVEDBO NALOGE	27
7 NAČRT DELOVANJA PREMIČNE SKUPINE V LBBSK	28
8 ZAKLJUČEK	30
LITERATURA IN VIRI	31
SEZNAM SLIK IN TABEL	32
SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC	32
PRILOGE	33
Priloga 1: Ukaz za rušenje	33
Priloga 2: Presek mostu	36
Priloga 3: Ločni nosilec	36
Priloga 4: Ograja	37
Priloga 5: Podporni steber	37
Priloga 6: Cestišče	37
Priloga 7: Stranski nosilec	38
Priloga 8: Električna mreža	38
Priloga 9: Mreža za vrvični vžig	38
Priloga 10: Dinamični načrt dela	39
Priloga 11: Mrežni diagram	39
IZJAVA O AVTORSTVU	40

1 UVOD

Inženirstvo je rod Slovenske vojske, ki je del sil za bojno podporo delovanja.

Podpore bojevanja bi lahko definirali kot spoj ognjene podpore in drugih vrst podpore bojujočim se delom enot. Sestavljena je iz dveh delov, ki sta povezana, drug drugega dopolnjujeta ter zagotavljata ubojno in neubojno podporo za uspešno izvajanje dejavnosti. Enote, ki izvajajo predvsem podporo, pogosto tudi bojno delujejo. Bojne enote brez podpore bojevanja večinoma ne morejo delovati učinkovito, zato mora biti ta usklajena in načrtovana. Enote, ki podpirajo delovanje, morajo delovati v globinskem, bližnjem in zalednem bojevanju.

Enote inženirstva so opremljene in usposobljene za pravočasno, kakovostno ter popolno inženirsko oskrbo bojnih delovanj ob vsakem času in pod vsakršnimi pogoji ter v sodelovanju z enotami vseh rodov in civilno obrambo. Inženirske enote podpirajo bojno delovanje drugih enot SV in le izjemoma same bojno delujejo. Z uspešnim oviranjem nasprotnika in zagotavljanjem premika, utrjevanja in maskiranja za svoje enote ustvarjajo pogoje za uspešno delovanje. Inženirstvo podpira vse oblike delovanja v miru, krizi ali vojni ter zmanjšuje uspešnost inženirske podpore nasprotnika. Inženirske enote pri bojevanju skupaj z drugimi enotami premagujejo naravne in umetne ovire, preprečujejo nenadne prodore nasprotnika, z ukrepi in postopki maskiranja prikrivajo razpored svojih enot, omogočajo premike in neposredno sodelujejo pri pripravah na vse oblike delovanja SV.

Inženirsko podporo bojnega delovanja zagotavljajo na glavnih in pomožnih smereh ter po globini, s čimer ustvarijo pogoje za uspešno delovanje ter manever svojih enot v napadu in obrambi ter v vseh drugih oblikah bojevanja.

Inženirske enote ovirajo, rušijo, zagotavljajo utrjevanje, premik svojih enot čez naravne, umetne in minskoeksplozivne ovire ter krepijo elemente bojnega razporeda po vsej globini, maskirajo elemente bojnega razporeda in z lažnimi objekti in položaji zavajajo nasprotnika.

Inženirske enote se v miru in krizi glede na opremljenost in usposobljenost vključujejo v sistem zaščite in reševanja.

Naloge inženirstva so:

- **Oviranje:** Zajema izdelavo umetnih in okrepitev naravnih ovir. Izdelava vseh vrst minskoeksplozivnih ovir predvsem na težišču bojnih delovanj, na bokih in medprostorih; izvajanje premičnega oviranja na smereh nenadnega prodora nasprotnika; priprava za rušenje in rušenje odsekov cest in železnic ter objektov na njih; izdelava večjih fortifikacijskih ovir in krepitev istih z minskoeksplozivnimi sredstvi; organiziranje in izvajanje protidesantnega oviranja.
- **Podpora premika:** Zajema dela, ukrepe in postopke na ureditvi komunikacij in premagovanju ovir. Premagovanje minskoeksplozivnih ovir z izdelavo prehodov, organizacijo kontrolno zaščitne službe ter popolnim razminiranjem MEO; premagovanje fortifikacijskih ovir; vzdrževanje in popravilo porušениh odsekov cest in objektov na njih v conah bojnega delovanja; zagotavljanje prevoza ljudi in bojnih sistemov preko vodnih ovir.
- **Podpora preživetja:** Vključuje vse načine zaščite moštva, orožij in opreme (utrjevanje, maskiranje in ukrepe zavajanja). Načrtuje se z namenom izboljšanja možnosti uspešne izvedbe načrta delovanj. *Utrjevanje:* Izdelava poveljniških mest in važnejših delov bojnega razporeda kot so radarski položaji, raketni položaji centri zvez in podobno; izdelava obsežnejših in zahtevnejših objektov utrjevanja in nudenje pomoči ostalim rodovom. *Maskiranje:* Sodelovanje v izdelavi lažnih objektov in lažnih

položajev po načrtih operativnega maskiranja; maskiranje izvedenih del in izgrajenih objektov; izvajanje drugih nalog, ki se izvajajo v sestavi operativnega maskiranja

- **Splošna inženirska podpora:** Inženirstvo poleg neposredne inženirske podpore izvaja tudi različne druge naloge. Glede na odgovornost in obseg inženirskih enot se te naloge razlikujejo od države do države. Oskrba z vodo – pridobivanje in priprava, izgradnja, vzdrževanje in popravilo letališke infrastrukture, izgradnja in rekonstrukcija različnih gradbenih objektov, vzdrževanje oskrbovalnih poti, pirotehnika, popravila infrastrukture železnic in pristanišč, izgradnja in rekonstrukcija objektov za oskrbo z gorivom, odstranjevanje snega.

1.1 IZHODIŠČE ZAKLJUČNE NALOGE

Izhodišče zaključne naloge predstavlja znanje, ki sem ga kot kandidat Šole za častnike pridobil v specialistični fazi za inženirskega častnika v 14. INŽB. Izmed različnih nalog, ki jih opravljajo inženirske enote, me je najbolj pritegnilo rušenje objektov v sklopu oviranja. Ker po končanem šolanju na Šoli za častnike začnemo kot poveljniki vodov sem za enoto v tej nalogi izbral bojni pionirski vod. Za objekt rušenja pa armiranobetonski most, saj je dandanes glede na material, gradnja mostov iz armiranega betona najbolj pogosta. Teren v Sloveniji je zelo razgiban in veliko cestnih komunikacij poteka preko raznih mostov, viaduktov itd. V primeru vojne ali drugih spopadov, bi se po potrebi take objekte rušilo in s tem oviralo nasprotnikovo napredovanje. Vendar pa je pri tem treba biti previden, v smislu smotrnosti takega delovanja, saj na lastnem ozemlju nočemo povzročati nepotrebne škode na infrastrukturi.

1.2 NAMEN IN CILJI NALOGE

Namen zaključne naloge je, da na osnovi formacije bojnega pionirskega voda (BPIONV) izdelam načrte rušenja za posamezne objekte (naloga enote, skica območja objekta, situacija objekta, tehnična rešitev za rušenje objekta, izračuni potrebnega eksploziva za rušenje, pregled potrebnih sredstev za izvedbo naloge, izračun osnovnih del z organizacijo dela) in načrt delovanja premične skupine v območju delovanja LBBSK. Izbrani objekt je armiranobetonski most Jelovec v istoimenskem naselju, v dolini reke Mirne na Dolenjskem. Ciljev naloge je več. Glavni cilji so izračun potrebnega eksploziva za rušenje, pregled potrebnih sredstev, organizacija dela ter opis dela oz. priprave na rušenje z njihovimi rešitvami. Poleg izdelave načrtov je zaključna naloga tudi del zaključnega izpita. Med drugim se tudi sam bolj podrobno seznanim z obravnavano tematiko in z izdelanimi načrti morebiti olajšam delo drugim, ki se bodo s tem ukvarjali.

1.3 METODE DELA

Za izdelavo vseh načrtov bo osnovna metoda analiza primarne literature (SOP-ji, vojaška poročila, podatki, tabele...) in sekundarne (strokovna literatura, vojaški priročniki, skripte ...). Podatke za načrte (izračuni za potrebno količino streliva, izračuni osnovnih del, ...) sem izračunal s pomočjo formul in drugih načrtov. Nekaj podatkov je predstavljenih v slikovni obliki (skica območja objekta, tehnična rešitev za rušenje objekta, ...), nekaj pa v tabelah. Delo pri tej nalogi vključuje tudi ogled samega mostu in njegove okolice.

1.4 STRUKTURA ZAKLJUČNE NALOGE

Zaključna naloga obsega osem poglavij. Za uvodnim poglavjem sledi drugo poglavje o temeljnih nalogah inženirskih enot, ter opis bojnega pionirskega voda. V tretjem poglavju opišem rušenje ter v podpoglavjih pripravo mostu za rušenje, formule in izračune za rušenje. V naslednjem poglavju opišem most Jelovec ter podam tehnično rešitev za rušenje mostu, z izračuni za potrebne eksplozivne polnitve za izvedbo rušenja. V to poglavje spada tudi ukaz oz. naloga za rušenje. Peto poglavje vsebuje izračun osnovnih del, šesto poglavje pa pregled potrebnih sredstev za izvedbo naloge. Sedmo poglavje predstavlja načrt delovanja premične skupine v LBBSK. Osmo poglavje je zaključek v katerem stnem ugotovitve, na koncu pa sledijo poglavja s seznamom virov in literature, slik in tabel, uporabljenih kratic ter prilog.

2 INŽENIRSTVO

2.1 NALOGE INŽENIRSTVA V BOJNEM DELOVANJU

Inženirska podpora olajša manever in premike lastnih sil, ovira svobodo manevra sovražniku ter povečuje zaščito lastnih sil pred delovanjem sovražnikovega ognja in vplivi okolja. V tem delu se osredotočam predvsem na oviranje, saj je rušenje objektov del sklopa oviranja inženirskih nalog.

Oviranje je okrepitev naravnih ali postavitev umetnih objektov v sistem ovir, ki so krite z delovanjem orožij za neposredno in posredno ognjeno delovanje. Namen oviranja je razbiti, vezati, preusmeriti ali blokirati sovražnika, medtem ko poveljnik manevrske enote z ognjem uničuje sovražnikove sile, ki so zaradi oviranja daljši čas izpostavljene opazovanju in ognjenemu delovanju. Oviranje zajema izdelavo minskih in drugih ovir (žične, protipehotni in protitankovski jarki, eskarpe in kontraeskarpe, izdelava kraterjev ter rušenje (Škerbinc, 2007, 359, 367). V pravilniku o uporabi inženirstva bivše Jugoslovanske ljudske armade je oviranje opredeljeno kot izdelava minskoeksplozivnih ovir, primarno protiklepnih minskih polj, izdelava minskoeksplozivnih in drugih ovir proti zračnim in pomorskim desantom, izdelava protiklepnih fortifikacijskih ovir, priprava za rušenje odsekov komunikacij in umetnih objektov na njih, hidrotehničnih objektov zaradi poplavljanja, letališke infrastrukture in drugih umetnih objektov pomembnih za bojno delovanje (Upotreba inženirije, 1976, 11).

Ovire so lahko minske, izdelane na ročni ali strojni način, fortifikacijske (protipehotne in protiklepne), rušenja vseh vrst objektov ter okrepljene naravne in umetne ovire (Škerbinc, 2007, 370).

Oviranje se lahko izvaja v ofenzivnem, prehodnem, defenzivnem, prehodnem delovanju ter pri zadrževanju. Ofenzivno delovanje se izvaja z namenom poraziti sovražnika z usmerjenim nasilnim delovanjem, ne samo po njegovih prednjih elementih bojne razporeditve, ampak tudi skozi globino (Furlan, 2006, 87). V napadu se inženirske enote uporabljajo za ohranjanje momenta napada. Podpora premičnosti je prioriteta aktivnost. Pomembni sta tudi oviranje, še posebej pri zaščiti bokov in zaščita pred protinapadi. Inženirske enote v napadu izdelujejo prehode skozi minska polja in odpirajo prehode v lastnih, zaščitijo boke s postavitvijo minskih polj, rušenjem in drugimi ovirami. Pomagajo tudi pri oblikovanju bojne razporeditve in omogočajo poveljniku, da zmanjša sile za varovanje. Pripravijo in vzdržujejo poti za uvajanje naslednjih ešalonov ter podpirajo konsolidacijo sil z oviranjem (Furlan, 2006, 97).

Pri ofenzivnem delovanju je prioriteta inženirske podpore, podpora premika, kjer inženirske enote izdelujejo prehode skozi minska polka, postavljajo mostove za premik oklepnih vozil čez useke in čistijo poti za oskrbo sil v napadu ter uvajanje rezerve. Del nalog se lahko nameni za zaščito bokov, kjer inženirske enote postavijo minske ali druge ovire ter izvajajo rušenja. Pri prehodnem delovanju se oviranje uporablja za varovanje premikov oz. za zadrževanje sovražnikovih sil (Škerbinc, 2007, 80, 236, 367).

Defenzivno delovanje, je delovanje z namenom preprečiti sovražniku zajetje prostora ali prodor v branjeno območje, zlomiti sovražnikov napad, uničiti njegove sile in ga zaustaviti v njegovi nameri (Furlan, 2006, 107). Defenzivno delovanje zahteva izdatno inženirsko podporo, razpoložljive inženirske zmogljivosti, ki so lahko dodeljene bataljonu pa nikoli ne zadoščajo za izvedbo vseh inženirskih nalog. Med pripravo se večina inženirske podpore nameni oviranju in preživetju. Med izvajanjem defenzivnega delovanja inženirske enote oblikujejo skupine za oviranje, ki aktivirajo situacijske ovire na bokih in po globini glavnega območja bojevanja, nadaljujejo s podporo preživetju z utrjevanjem elementov v zaledju, podpirajo premičnost rezerve ter vzdržujejo oskrbovalne poti. Pri tem pa je uspeh

defenzivnega delovanja v veliki meri odvisen od izkoriščanja značilnosti zemljišča za oviranje in od izdelave umetnih ovir. Taktične ovire so vključene v načrt delovanja bataljona, da z njimi razbije, veže, preusmeri ali blokira sovražnikove sile, jih usmeri v območje spopada ter jih izpostavi osredotočenemu posrednemu in neposrednemu ognju. S situacijskimi ovirami zapira prehode ter prepreči sledenje našim silam, ki se premikajo nazaj (Škerbinc, 2007, 139).

Zadrževanje se izvaja s ciljem upočasnitve sovražnikovega napredovanja s povzročanjem izgub, ki zmanjšujejo njegove ofenzivne zmogljivosti, ter pridobiti čas za nadaljnja delovanja, usmerjanja sovražnikovega manevra v območju, kjer je ranljiv in ga je možno napasti ali izvesti protinapad; s tem prevzamemo iniciativo, izogibanja boju v neželenih okoliščinah ter s tem ohranitev sil in s ciljem določanja sovražnikovega težišča delovanja (Furlan, 2006, 127). Inženirstvo podpira zadrževanje večinoma s postavitvijo minskih polj in z rušenjem. Situacijska minska polja, s predhodno določenim časom aktiviranja in v kombinaciji z orožji za protioleptni boj, lahko odločilno prispevajo k zmanjšanju sovražnikovih ofenzivnih zmogljivosti. Težje prehodno zemljišče narekuje prioriteta popravila in vzdrževanje poti za manever zadrževalnih sil. Inženirske enote se uporabljajo na zahtevo bojnih sil. Potrebno jim je dati čim več časa za načrtovanje in izvedbo njihovih nalog. Odgovornost za oviranje mora biti pazljivo opredeljena ter mora vključevati podrobnosti o njihovi zaščiti in času zapiranja. Vse sile za zadrževanje morajo vedeti, kateri prehodi in medprostori v ovirah so na voljo in ob katerem času. Jasno mora biti določen poveljnik, ki je odgovoren za njihovo zapiranje. Iste inženirske enote, ki imajo v svoji sestavi oklepna sredstva, se premikajo skupaj z bojnimi silami čim bližje sovražniku ter se uporabljajo za onemogočanje uporabe pora, rušenje ter postavitve raztrosnih min (Furlan, 2006, 131).

Inženirsko podporo enotam Slovenske vojske ter civilnim strukturam zagotavlja 14. inženirski bataljon, ki deluje v sestavi 72. brigade in ga sestavljajo poveljstvo, bojna pionirska četa, mostna četa, gradbena četa ter poveljniško logistična četa.

Naloge bataljona so:

- Oviranje: pionirske enote so usposobljene za izdelavo vseh vrst minskih polj, minskoeksplozivnih in drugih ovir proti zračnim desantom, postavljanje in krepitev fortifikacijskih ovir, rušenje odsekov cest in vseh vrst objektov na njih, premično oviranje na smerih nenadnega prodiranja nasprotnika ter zavarovanje in inženirsko izvidovanje.
- Utrjevanje in maskiranje: strojne enote so usposobljene za utrjevanje poveljniških mest in pomembnejših delov bojnega razporeda ter njihovega maskiranja.
- Zagotavljanje premika: pionirske enote so usposobljene za izdelavo prehodov na minskih poljih, organiziranje kontrolno-zaščitne službe ter prevoze prek vodnih ovir (na čolnih in lažjih splavih), strojne enote so usposobljene za popravilo porušeni odsekov cest na območjih bojnega delovanja, mostne enote pa za premagovanje naravnih ovir z lansirnimi mostovi (14. inženirski bataljon).

2.2 BOJNI PIONIRSKI VOD

Pionirske enote so namenjene za premagovanje ter izdelavo minskoeksplozivnih ovir, premagovanje drugih umetnih ali naravnih ovir ter organizacijo kontrolno zaščitne službe. Kadar so integrirane v druge vrste namenskih inženirskih enot se uporabijo v skladu z namenom osnovne enote, kateri pripadajo. Opremljene so z minopolagalci, motornimi vrtalniki, kompresorji, motornimi žagami, kompleti orodja in po potrebi z drugimi inženirskimi materialnimi sredstvi (Upotreba inženjerije, 1976, 12).

Pionirski vod je definiran kot enota namenjena za oviranje:

- izdelava minskoeksplozivnih in fortifikacijskih ovir predvsem protioklepni in ovir nastalih z rušenjem komunikacij in objektov na njih
- premagovanje umetnih ovir
- izdelava prehodov skozi minskoeksplozivne in fortifikacijske ovire
- odstranjevanje ovir in organizacija kontrolno zaščitne službe na lastnih ali nasprotnikovih minskih poljih
- po potrebi pionirski vod sodeluje pri urejanju in vzdrževanju desantnih mest prehodov za premagovanje vodnih ovir – kadar se prehod organizira s čolni z zunajkrmnimi motorji
- Opremljen je z minopolagalci, minoiskalci, vrtalniki za minske vodnjake, motornimi vrtalniki, motornimi žagami in po potrebi z drugimi sredstvi (kompleti orodja in pribora, čolni z zunajkrmnimi motorji ipd.). Vrsta in količina teh sredstev je odvisna od enote v kateri se ta vod nahaja (Korač, 1978, 18).

Sestava bojnega pionirskega voda v bojni pionirski četi v 14. inženirskem bataljonu Slovenske vojske še ni dokončno potrjena, po zadnjih dostopnih podatkih pa naj bi bil vod v moči 40 pripadnikov. Sestavljali ga bodo 1 častnik, 5 podčastnikov ter 34 vojakov. En podčastnik naj bi bil še v poveljstvu lahke bataljonske bojne skupine.

Zaradi uvajanje nove oborožitve in opreme v bojni pionirski četi, novi standardni operativni postopki, ki bi bili prilagojeni novi opremi še niso izdelani, saj je za to potrebno preizkušanje postopkov in obenem urjenje moštva. Treba pa bo tudi počakati do končne potrditve formacije bojnega pionirskega voda.

V svoji sestavi naj bi imel v uporabi naslednje orožje in opremo:

Pehotna oborožitev in rakete:

- 6 pištol
- 34 avtomatskih pušk
- 4 ročna protioklepna orožja (RPOO)

Inženirska oprema:

- 2 sistema za izdelavo prehodov za vozila
- 8 sistemov za hitro izdelavo prehodov za pehoto
- 2 sistema za hitro daljinsko miniranje
- 8 sistemov za hitro izdelavo kraterjev
- 1 hidravlični kompresor

Elektronska oprema:

- 13 ročnih radijskih postaj
- 6 prenosnih radijskih naprav VHF
- 1 prevozna radijska postaja HF
- 9 prevoznih radijskih postaj VHF

Transportna vozila:

- 1 terensko vozilo
- 4 tovorna vozila do 5t
- 1 tovorno vozilo nad 5t

Bojna vozila:

- 4 lahka kolesna oklepna vozila (LKO) 6x6 Valuk

Ostalo:

- 1 agregat DEA 125 kVA – kontejner
- 1 Komplet bojnega inženirstva BBSK
- 40 lahkih zaščitnih oblek (LZO)

3 RUŠENJE

Z rušenjem se uničujejo ali poškodujejo objekti in materiali s tem pa se lahko ustvarijo raznovrstne ovire. Ovire, ki nastanejo kot posledica rušenja delov komunikacij, komunikacijskih in drugih objektov, predstavljajo pomemben element sistema oviranja na območju bojnih delovanj. Te ovire bistveno upočasnijo, otežijo in pogosto nasprotniku preprečijo načrtovane premike. Poleg tega se nasprotniku z rušenjem različnih objektov povzroči materialna škoda, oteži ali onemogoča se mu proizvodnja in uporaba materialnih dobrin, lastnim silam pa se zagotovijo boljši pogoji za delovanje. Rušenje se načrtuje, pripravlja in izvaja v sklopu oviranja in v skladu s ciljem, ki se ga želi doseči z oviranjem na dodeljenem območju.

V odvisnosti od vrste in namena objekta (objekti na komunikacijah, industrijski objekti idr.), velikosti in občutljivosti materiala iz katerega so zgrajeni, razpoložljivosti sil, časa, sredstev in cilja, ki se ga želi doseči z rušenjem, se lahko objekti uničujejo (delno uničujejo) z eksplozivom, mehanskimi sredstvi in zažiganjem. Rušenje objektov z eksplozivom daje najboljše rezultate in se smatra za osnovni način rušenja.

Z mehanskimi sredstvi se prvenstveno onesposablja najbolj vitalni deli objektov (spoji, agregati, ventili ipd.), brez katerih se objekti ne morejo uporabljati za njihove namene. Z zažiganjem se uničujejo objekti zgrajeni iz lahko vnetljivih materialov (objekti iz lesa, naftovodi idr.)

Na območju bojnih delovanj se kot prvo rušijo objekti, katerih uničenje ustvari take ovire, ki otežijo, upočasnijo ali preprečijo nasprotniku načrtovano delovanje. Pri tem je treba težiti k temu, da ustvarjene ovire prisilijo nasprotnika, da uporabi čim več sil in sredstev ter porabi čim več časa za premagovanje teh ovir. Ovire nastale z rušenjem je treba kombinirati z drugimi ovirami, primarno z minsko eksplozivnimi.

V odvisnosti od cilja, ki se ga želi doseči z rušenjem, razpoložljivega časa, sil, sredstev in nasprotnikovih tehničnih zmogljivostih za premagovanje ovir, se objekti lahko rušijo popolno ali delno. Kdaj se bodo objekti rušili popolno in kdaj delno odločajo nadrejeni na osnovi konkretne situacije v kateri se izvajajo bojna delovanja.

S popolnim rušenjem objektov se doseže tako uničenje, da se ne morejo več uporabljati in se jih ne da popraviti.

Z delnim rušenjem objektov se uničijo samo posamezni vitalni deli, tako da se objekti brez predhodnih popravil ne morejo uporabljati za prvotne namene.

Večji in kompleksnejši objekti (ceste, luke, pristanišča, letališča idr.), se zaradi svoje dolžine (površine) in raznovrstnosti objektov, ki jih sestavljajo, samo izjemoma rušijo popolno. Rušijo se samo na posameznih mestih (delih) in na pomembnejših delih ali pa se rušijo samo posamezni pomembni objekti v njihovi sestavi (Uputstvo za rušenje, 1972, 11).

Mostovi in prepusti so umetni objekti izdelani z namenom premostitve vodnih ali suhih, naravnih ali umetnih ovir. Preko omenjenih objektov lahko poteka promet pešcev avtomobilski promet in železniški promet. Glede na uporabljeni material so mostovi ali prepusti lahko:

- leseni
- železni-jekleni
- zidani (opeka ali kamen)
- betonski
- armiranobetonski in

- izdelani iz prednapetega betona

Glede na cilj, ki ga z rušenjem želimo doseči, razpoložljivi čas, sile in sredstva na razpolago ter zmožnosti nasprotnika za premagovanje ovire lahko mostove rušimo popolno ali delno.

- Popolno rušenje mostov uporabljamo takrat, ko želimo objekt onesposobiti za dlje časa in ga je potrebno popraviti za uporabo oziroma, da njegovo popravilo traja dlje kot pa sama izgradnja novega objekta. Pri krajših in manj pomembnih mostovih se rušijo vse podpore (obalne in med podpore) in vsi razponi s ciljem, da nasprotnik za popravilo potrebuje več časa, materiala in ljudstva.
- Delno rušenje mostov se uporablja, ko želimo povzročiti manjšo stopnjo poškodb tako, da se objekt ne more namensko uporabljati brez predhodno izvršenih popravil. Pri delnem rušenju objektov je potrebno rušiti tiste dele (konstrukcijske elemente) katerih popravila so najtežja in časovno najdaljša.

Mostovi so sestavljeni iz večjega števila različnih elementov, ki so medsebojno povezani v en stabilen konstrukcijski element. Z rušenjem posameznih ali vseh elementov mostu se naruši medsebojna statična stabilnost, kar povzroči padec konstrukcije mostu, pri čemer se delno ali popolnoma poškodujejo konstrukcijski elementi mostu. Mostovi se rušijo po presekih zgornjega in spodnjega sklopa. Na določenih mestih za presekanje mostu se postavijo EP in se povežejo v mrežo za vžig s preostalimi EP na mostu. Mesta presekov na mostu morajo biti izbrana na delih kjer je popravilo objekta najtežje in čas najdaljši (Razponi nad vodo, med podpore v vodi in podobno).

AB mostovi so izdelani iz visoko kvalitetnih armiranih betonov. Značilnost za njih so dolgi razponi, vitki loki in masivni konstrukcijski elementi z gladkimi površinami. AB mostovi so lahko sistema proste grede (nosilca), kontinuirane grede (nosilca), okvirja in loka (Arnejčič, 2010).

3.1 PRIPRAVA MOSTOV ZA RUŠENJE

Priprava mostov za rušenje se izvaja s ciljem smotrne uporabe razpoložljivih sil za doseganje maksimalnih rezultatov pri rušenju mostov in obsegajo:

- izvidovanje
- oceno situacije
- izdelavo načrta rušenj objekta
- izdelavo minskih vodnjakov
- oblikovanje EP
- pripravo in postavljanje pomožnih odrov
- postavljanje EP
- izdelavo mreže s postajo za vžig.

Določena dela (predvsem tehnične priprave) na pripravi mostov za rušenje se lahko izvedejo že v miru v sklopu priprave ozemlja za obrambo: izdelava minskih vodnjakov, komor, nosilcev za EP in pomožnih odrov, izdelava načrtov rušenja, oblikovanje in pakiranje EP in sredstva za vžig. V primeru da omenjene priprave niso izvedene v miru se morajo te izvesti v času izvajanja bojnih delovanj s to razliko, da se izvajajo enostavne tehnične rešitve za hitrejše priprave objektov za rušenje.

Po izvršenih pripravljalnih delih za rušenje mostov se objekti pripeljejo do določene stopnje pripravljenosti:

Prva (ali nižja) stopnja zajema izdelavo minskih vodnjakov, komor, pakiranje in postavljanje eksplozivnih polnitev (EP), izdelavo in postavljanje mreže za vžig, priprava materiala za zatesnitev EP in izdelavo postaje za vžig. EP postavljene v minske komore niso zatesnjene, detonatorske kapice se ne nahajajo v ležiščih EP, na mostu se nahajajo pomožni odri, glavni vod ni priključen na izvor električne napetosti in preko mostu lahko poteka še samo promet vojaških vozil. S prvo stopnjo se izvede 75 do 95 % vseh potrebnih del na pripravi mostov za rušenje.

Druga (ali višja) stopnja zajema ostala dela s katerimi se most privede v popolno pripravljenost za rušenje. Detonatorske kapice se vstavijo v EP, minske komore in vodnjaki se zatesnijo s pomočjo materiala za zatesnitev, odstranijo se pomožne platforme, glavni vod se priključi na izvor električne energije, čez most je dovoljen vojaški promet samo izjemoma in občasno se kontrolira brezhibnost mreže za vžig.

Izvidovanje mostu za rušenje izvaja skupina za izvidovanje, ki se deli na podskupine glede na vrsto podatkov, ki jih je potrebno pridobiti.

- **Podskupina za splošne podatke o mostu** pridobi podatke o dolžini in širini mostu, številu razponov, podpor in med podpor, višini objekta do gladine vode in riše most v vzdolžnem preseku. Skupina je opremljena s sredstvi za merjenje (tesarski in tračni metri), trasirna vrv in pribor za pisanje ter risanje.
- **Podskupina za elemente** v prečnem preseku mostu zbira dimenzije (dolžino, višino in širino) cestne plošče, pločniku, vzdolžnih nosilcih, procentu in položaju armature, možnostih pričvrstitve EP, postavljanju platform, stanje obstoječih nosilcev za EP, vrsta materialov v izdelanih elementih, možnostih postavljanja mrež za vžig EP, način varovanja ljudi za opravljanja del na višini. Skupina izdeluje skice v prečnem preseku karakterističnih elementov z vsemi potrebnimi podatki. Skupina je opremljena s sredstvi za merjenje (tesarski in tračni metri), trasirna vrv in pribor za pisanje ter risanje.
- **Podskupina za podpore in med podpore** meri dimenzije (dolžino, višino in širino), ugotavlja iz kakšnega materiala so izdelane in kakšna je njihova odpornost, ali imajo minske komore, dimenzije komor, če komor ni, kakšne so zmožnosti za njihovo izdelavo, način prihoda do med podpor, način postavljanja EP, potreben material za zatesnitev, način potekanja in zaščite mreže za vžig EP. Skupina je opremljena s sredstvi za merjenje (tesarski in tračni metri), trasirna vrv, pribor za pisanje ter risanje in orodjem za prebijanje betona, odpiranje minerskih komor in vodnjakov.
- **Podskupina za pridobivanje podatkov o značilnostih ovire** zbira podatke o vrsti ovire (suha, mokra), širini in globini ovire, nagibu obale, izdeluje prečni profil korita reke, zmožnosti gaza ali obhoda ovire, hitrosti toka reke, mestu in položaju čolnov za reševanje, načinu prihoda in potekanja mreže do podpor v vodi in obstoj ter stanje plovnih sredstev. Skupina je opremljena s sredstvi za merjenje (tesarski in tračni metri), trasirna vrv, pribor za pisanje ter risanje, čolnom s priborom za plovbo, hidro spidometrom za merjenje hitrosti vode in po potrebi profilografom za izris profila rečnega korita.
- **Podskupina za splošne podatke** pridobi podatke o splošnem položaju mostu (skica območja), pogojih za maskiranje, možnostih prihoda do mostu, mesto poljskega skladišča, mestu postaje za vžig EP, mestu zaklonilnikov za ljudi, obstoju lesa v neposredni bližini in načinu potekanja in zaščite mreže od objekta do postaje za vžig.

Na osnovi zbranih podatkov se izdeluje ocena situacije in sprejema odločitev o načinu priprave mostu za rušenje, ki načeloma vsebuje:

- nalogo enote (kakšna dela, na katerem mostu, s katerimi sredstvi),
- katere konstrukcijske elemente (cestno ploščo, vzdolžne nosilce-podpore) in na kakšen način porušiti, način postavljanja EP, vrste in način izdelave mrež za vžig, način zaščite EP, mesto postaje za vžig in skladišča,
- kdo izdaja izvršilni Ukaz za rušenje mostu,
- mere bojnega varovanja in varnostne mere,
- logistična oskrba,
- organizacija zvez

Z odločitvijo o pripravi mostu za rušenje se seznanijo neposredni izvajalci v obliki povelja. S poveljem se v obliki priloge dostavlja tudi Načrt rušenja mostu.

Načrt rušenja mostu kot pismeni dokument načeloma vsebuje nalogo za vršilca rušenja, skico območja mostu in tehnično rešitev za rušenje.

Naloga za vršilca rušenja vsebuje:

- obseg rušenja mostu, kjer je precizirano kaj se ruši, koliko razponov, katere med podpore, obalne podpore (desna ali leva)
- obseg izvršenih priprav na mostu (ali so izdelane minske komore, nosilci za eksploziv, platforme, priprava materiala za pritrjevanje, ali so EP pripravljena, ali so označena mesta presekov in EP na mostu, katere mreže za vžig uporabiti in ali so pripravljene, ali je material za zatesnitev pripravljen itd.)
- mesto skladiščenja materialnih sredstev potrebnih za rušenje
- do katere stopnje pripraviti most za rušenje (prvi ali drugi)
- način reguliranja prometa v času izvajanja del v prvi in drugi stopnji pripravljenosti
- podatki o pooblaščenem častniku za izdajo povelja o prehodu iz prve stopnje v drugo stopnjo pripravljenosti in pooblaščenega častnika za izdajo povelja za rušenje objekta
- način izdaje povelja za prehod iz prve v drugo stopnjo in za rušenje objekta (šifra, legitimiranje itd)
- pripravljenost za ukazano stopnjo pripravljenosti in ostale pomembne podatke.

Skica območja mostu

Skica območja mostu ali izsek karte večjega razmerja (do 1:25.000) vsebuje položaj mostu, ki se ruši z obalnimi karakterističnimi topografskimi naravnimi in umetnimi objekti, mesto poljskega skladišča (če je v neposredni bližini) in mesto postaje za vžig.

Tehnična rešitev za rušenje mostu vsebuje:

- vzdolžni presek mostu z označenimi in kotiranimi mesti presekov (mesto preseka se obeležuje z rimskimi številkami. Riše se z rdečo prekinjeno črto), prečni presek (po potrebi) z osnovnimi številčno označenimi elementi in potrebnimi dimenzijami
- izračun potrebne količine eksploziva vsebuje številko in naziv elementa katerega rušimo, količino eksploziva za vsak element posebej in skupno količino eksploziva za vse elemente iste vrste v mostu, ki se ruši kakor tudi skupno količino eksploziva za rušenje mostu. V srednjem delu tabele izračuna potrebne količine se riše razpored elementov v prečnem preseku mosta s položajem in oznako EP
- shema in izračun mreže, ki vsebuje načrt položaja EP na mostu, izgled mreže (vrvične in električne) z razporedom detonatorskih kopic (EDK in DK. Št. 8) , izračun odpornosti, napetosti in jakosti toka za vžig električne mreže
- pregled potrebnih sredstev za pripravo mostu za rušenje, katera se izvezajo iz skladišča
- opomnik vršilca rušenja vezan na način izvajanja del na pripravi in organizaciji del

Načrt rušenja se načeloma izdeluje v enem primerku.

Organizacija dela na pripravi mosta za rušenje

Priprava mosta za rušenje vsebuje več vrst različnih del glede na obseg, tehnološki proces in možnosti pričetka. Osnovne vrste del na pripravi mosta za rušenje so pakiranje in postavljanje EP, izdelava in postavljanje pomožnih platform ali splava, izdelava minskih vodnjakov, vrtin, izdelava postaje za vžig in neposredno varovanje za delo na višini, vodi itd.

Skupina za pakiranje EP pakira EP glede na izračune in določene dimenzije v neposredni bližini objekta. Polnitve se pakirajo po vrstah, se zlagajo po razponih in označujejo. EP je potrebno dobro povezati s sredstvi za povezovanje (žica, vrv, lepljivi trak, pomožne deščice itd.). Skupina za pakiranje EP dela izvaja ponavadi razporejena v liniji ali krogu zaradi enostavnosti izvajanja del. Pri svojem delu uporablja vezni in material za pritrjevanje, klešče za rezanje žice, škarje, noži, sekirice, žage itd.

Skupina za izdelavo splavov in pomožnih platform izdeluje in postavlja potrebno število splavov in platform na mostu. Lahko so izdelane že prej ali se izdelujejo na sami lokaciji. Postavljajo se lahko iz čolnov, mosta ali neposrednim spajanjem elementov splava-platforme na mestu presekanja.

Skupina za postavljanje EP postavlja EP direktno ali s pomočjo splavov in platform na mesto presekanja elementov objekta. Mesta presekov morajo biti označena in oštevilčena. Moštvo, ki izvaja dela na višini mora biti varovano za izvajanje del na višin (varnostni pasovi itd). Polnitve se morajo dobro pričvrstiti na elemente in zaščititi. Skupina za pritrjevanje EP mora imeti material za vezanje-pritrjevanje, orodje za rezanje, orodje za pritrditev žebeljev in zaščitna sredstva (zaščitni pas, zaščitne rokavice, zaščitne očala itd.).

Skupina za izdelavo mreže preverja kapice in prevodnike ter vrvična sredstva za vžig. Izdeluje in postavlja električno in vrvično mrežo za vžig na objekt ter postavlja glavni vod do postaje za vžig. Opremljena je s kompletom za rušenje, sredstvi za preverjanje brezhibnosti mreže, materialom za izoliranje in pritrditev mreže ter orodjem za vkopavanje mreže za vžig.

Skupina za izdelavo postaje za vžig je ponavadi manj številčna saj ves čas izvaja dela na izdelavi postaje za vžig, ki je po obsegu majhna. Opremljena je z ročnim orodjem za kopanje (kramp, lopata, lomilni drog), po potrebi orodjem za delo v kamnu (pnevmatsko orodje) ter za obdelavo lesa (žaga, sekira-izdelava pokrivke).

Skupina za varovanje se sestoji iz podskupine za neposredno varovanje del (stražarji, patrolja) pri postaji za vžig, poljskem skladišču in območju izvajanja del. Drugi del se nahaja v čolnu za reševanje pri samem mostu, ki se pripravlja za rušenje. Skupina v čolnu mora pri sebi imeti sredstva za plovbo in sredstva za reševanje iz vode ter nudenje prve pomoči. V neposredni bližini mosta se mora nahajati ves čas izvajanja del na njem (Arnejčič, 2010).

3.2 IZRAČUNI IN NAČINI ZA RUŠENJE

Pod rušenjem elementov in materialov smatramo fizično spreminjanje oblike elementov in prenehanje obstoja njihove osnovne funkcije. Elemente lahko rušimo samostojno, posamezno ali skupno več elementov. Skupino elementov povezanih v en konstrukcijski sistem predstavlja en objekt. Elementi v sistemu se rušijo skupaj z objektom, ki ga rušimo. Posamezni elementi v konstrukciji objekta so lahko izdelani iz različnega materiala, les, železo-jeklo, kamen, opeka, beton, armirani beton (AB), prednapeti beton, plastična masa,

zemlja, sneg, led in kombinacija različnih materialov vgrajenih v en element ali objekt. Poznavanje osnovnih lastnosti materialov iz katerih so izdelani posamezni elementi omogočajo racionalno uporabo sredstev za rušenje in zagotavljajo učinkovitost pri rušenju.

Eksplozivne polnitve (EP) predstavljajo računsko določeno količino eksploziva, ki je potrebna za rušenje določenega elementa in je pravilno oblikovana in postavljena na element. Z izpolnjevanjem omenjenih pogojev dosežemo želeni učinek. Glede na zahteve in oblike elementa so eksplozivne polnitve po obliki lahko:

- Koncentrirane, so vse tiste polnitve pri katerih je razmerje med najkrajšo in najdaljšo stranico največ 1 : 3. Ponavadi so izdelane v obliki geometrijskih teles kocke, prizme, valja ali krogle
- Prožne, so tiste EP katerih je razmerje med najkrajšo in najdaljšo stranico večje od 1 : 3 a med dvema krajšima stranicama manjše od 1 : 3. Uporablja se za rušenje elementov katerih debeline niso večje od 1 m
- Kombinirane, nastanejo z medsebojnim sestavljanjem koncentriranih in prožnih EP. Uporabljajo se pri rušenjih elementov kateri imajo v prečnem preseku različne debeline (železni in betonski nosilci raznih profilov)
- Kumulativne, imajo specifično obliko in način delovanja glede na ostale omenjene oblike EP. Po obliki so tračne-prožne in koncentrirane a po načinu izdelave, standardne in improvizirane. Kumulativne EP uporabljamo za rušenje železnih, betonskih in AB elementov. Prednost te polnitve je v varčevanju eksploziva za 1,5 do 4 krat v primerjavi z drugimi oblikami EP.

Glede na moč so EP lahko:

- normalne (polmer rušenja je enak računski smeri odpora)
- močne (polmer rušenja je večji od računske smeri odpora)
- slabe (polmer rušenja je manjši od računske smeri odpora)

Glede na mesto postavljanja so EP lahko:

- zunanje
- žlebljene
- notranje

Glede na način zamašitve so EP lahko:

- nezamašene
- slabo zamašene (čep je daljši od linije rušenja za 0 do 1,5 računske smeri odpora)
- zamašene (čep je daljši od linije rušenja za 1,5 računske smeri odpora in več).

Eksplozivne polnitve se pakirajo zaradi lažjega rokovanja pri postavljanju na objekte, ki se pripravljajo za rušenje in za prenašanje. Poleg tega se s pakiranjem polnitve zaščitijo pred vplivi vlage, vode in sonca in pred toplotnimi in udarnimi učinki jedrskega orožja. Vrste eksploziva, oblika in masa bistveno vplivajo na način njihovega pakiranja. Glede na te lastnosti se eksplozivne polnitve lahko pakirajo v lesene zaboje, se pričvrstijo na lesene deske ali pa se ovijejo v različne nepremočljive materiale (Uputstvo za rušenje, 1972, 47). Zelo primeren za sestavljanje oz. pakiranje eksplozivnih sredstev je tudi ojačani samolepilni trak.

V tem delu so opisani izračuni za rušenje armiranobetonskih elementov.

AB elementi so sestavljeni iz betona in vgrajenih železnih žic in palic različnih profilov, ki predstavljajo tako imenovano armaturo. Razmerje površine prečnega preseka armature in skupne površine prečnega preseka elementa je podana v odstotkih. Glede na odstotek armature, razporeditve armature v elementu, dimenzij elementa, in položaja AB elementa, ki ga rušimo v konstrukcijskem sistemu objekta se lahko le ti rušijo z uporabo zunanjih ali notranjih EP, prožnih, koncentriranih, kumulativnih ali kombiniranih oblik. Prožne EP se uporabljajo za rušenje AB elementov debeline do 50 cm, izjemoma pa tudi do 100 cm debeline predvsem pri rušenjih AB stebrov.

Prožne EP so lahko zunanje in notranje. Notranje prožne EP se postavljajo v minske vrtine. Koncentrirane EP se uporabljajo pri rušenju AB elementov debeline večje od 50 cm. Kumulativne EP se zelo učinkovito uporabljajo pri rušenju vseh vrst AB elementov (najmanjša poraba plastičnega eksploziva oblikovanega v kumulativno polnitev).

Kombinirane EP se uporabljajo zaradi različnega preseka in razporeda armature znotraj elementa.

V primeru, da je armatura skoncentrirana na enem mestu (zgornji ali spodnji pas) in so šibke v elementu debeline do 2 cm ter, da je medsebojna razdalja med šibkami večja od 5 cm potem govorimo o armaturi manjši od 5 %. O armaturi večji od 5 % govorimo v primerih, ko je armatura skoncentrirana na enem mestu (zgornji ali spodnji pas) in so šibke v elementu debelejšje od 2 cm ter, da je medsebojna razdalja med šibkami manjša od 5 cm.

Potrebno količino eksploziva za rušenje AB elementov z armaturo manjšo od 5 % izračunamo s pomočjo naslednje formule:

- Za koncentrirane EP: $P = M \times Z \times h^3$
- Za prožne EP: $P = M \times Z \times h^2 \times l$

Potrebno količino eksploziva za rušenje AB elementov z armaturo večjo od 5 % izračunamo z uporabo enake formule kot za rušenje jeklenih elementov: $P = F \times M$

P - potrebna količina eksploziva za eno polnitev v gramih

Z - dejavnik zamašitve (Tablice za rušenje)

M - dejavnik odpornosti materiala (Tablice za rušenje)

h - računski smer odpora v metrih

l - dolžina elementa na mestu rušenja v metrih

F - površina prereza elementa na mestu postavljanja eksploziva (cm²)

Rušenje armiranobetonskih stebrov in lokov

AB stebri in loki so najpogosteje štirikotnega ali okroglega preseka, male površine z močno armaturo in procentom večjim od 5 %. AB stebri se rušijo z zunanjo koncentrirano ali notranjo prožno EP. Zunanje EP za rušenje AB stebrov se izračunajo enako kot rušenje jeklenih elementov debeline 4 cm ($P=F \times M$; $M = 50$). Izračunana količina eksploziva se razdeli na dva enaka dela ki, se postavljajo na strig na razdalji debeline stebra. Tako postavljene EP se vžigajo istočasno. Notranje EP se uporabi takrat ko želimo zmanjšati potrošnjo eksploziva in zmanjšati vplive na okolico.

Rušenje armiranobetonskih zidov

AB zidovi se rušijo z uporabo zunanjih ali notranjih EP, prožne ali koncentrirane oblike. Prožne EP se uporabljajo pri rušenju zidov debeline do 50 cm, a pri rušenju AB zidov debeline preko 50 cm uporabljamo koncentrirane EP. Notranje EP so lahko prožne ali koncentrirane postavljena v eni ali dveh vrstah. AB zidovi ponavadi vsebujejo manjši odstotek armature od 5 % zato se za izračun potrebne količine eksploziva uporablja ista formula kot za rušenje betonskih zidov:

- Za koncentrirane EP: $P = M \times Z \times h^3$
- Za prožne EP: $P = M \times Z \times h^2 \times l$

Zaradi večje odpornosti materiala se EP postavljajo v dveh vrstah po višini s presekanjem sfer delovanja za $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ polmera (r) rušenja.

Rušenje armiranobetonskih nosilcev

AB nosilci so lahko enostavni (prosti) ali kontinuirani. Karakteristike nosilcev so vidne v razporedu armature. Enostavni AB nosilci imajo na srednji tretjini močnejšo armaturo na spodnji strani a na končnih tretjinah nosilcev na zgornji strani. Princip rušenja je, da se na mestu preseka nosilca glavna nosilna armatura prekine za kar je potrebno poznati razpored armature v nosilcih. Enostavni AB nosilci se rušijo s postavljanjem EP na srednji tretjini nosilca s spodnje strani zaradi koncentracije armature s spodnje strani. Kontinuirani AB nosilci imajo armaturo v zgornjem in spodnjem delu. Mesto presekanja se ne izbira na sredini vsakega razpona simetrično temveč asimetrično s ciljem dobivanja rušeče konzole z daljšim (težjim) in krajšim (lažjim) koncem pri čemer pride do lažjega padca. V kolikor se na prvem razponu izbere presek nosilca na srednji tretjini potem EP postavljamo s spodnje strani. Na naslednjem razponu izberemo mesto preseka na prvi tretjini razpona EP pa postavimo z zgornje strani nosilca.

AB nosilci se rušijo z zunanjimi ali notranjimi EP koncentrirane ali prožne oblike. EP za rušenje AB nosilcev je sestavljena iz polnitve za prekinitev armature in EP za razbijanje betona. Količino eksploziva za armirani del izračunamo enako kot rušenje jeklenih elementov, če zaščitnega sloja betona na mestu postavljanja EP ne odstranimo, to debelino prištejemo k debelini armature. Eksplozivna polnitev postavljena na nosilec mora pokrivati celotno širino oziroma višino betonskega dela elementa. AB nosilci z notranjimi EP se rušijo z izdelavo vrtin do armature v zgornjem ali spodnjem delu nosilca. V vrtine premera 3,5 do 4 cm se postavlja eksploziv valjaste oblike in to na 1m vrtine 1 kg trotila nakar se vrtine zatesnijo.

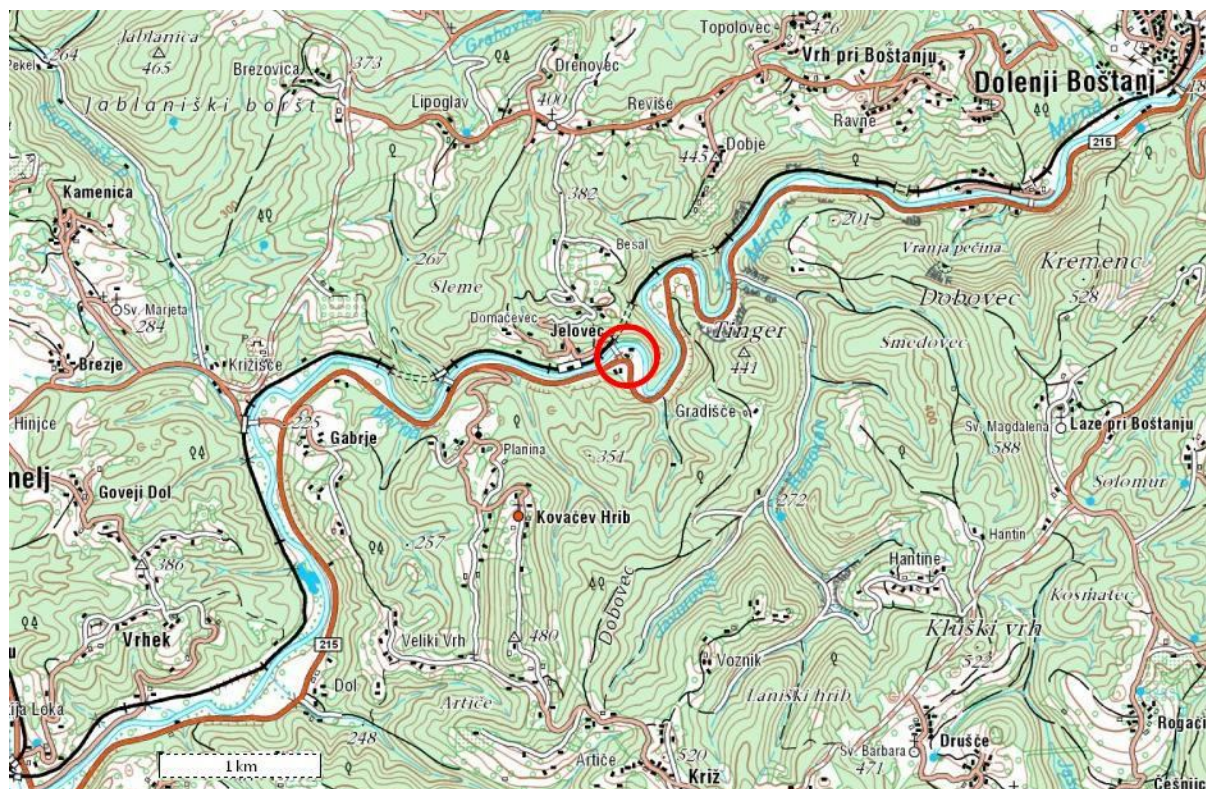
Rušenje preprostih armiranobetonskih plošč

Rušijo se z uporabo zunanjih ali notranjih EP, ki so glede na obliko lahko prožna ali koncentrirana. Zunanja EP se lahko postavljajo z zgornje ali spodnje strani plošče, odvisno od mesta postavitve EP. Mesto presekanja plošč je po navadi na srednji tretjini in mora biti paralelno z nosilci plošče. Notranje prožne EP se postavljajo v izdelane vrtine premera 3,5 – 4 cm . Vrtine se izdelujejo v 1- 3 vrstah na medsebojnem razmiku 1-2 dolžini računske smeri odpora (h) (Arnejčič, 2010).

4 ARMIRANOBETONSKI MOST JELOVEC

Armiranobetonski most Jelovec se nahaja na Dolenjskem na reki Mirni v naselju Jelovec. Naselje leži v dolini, ki s cesto povezuje Sevnico in Trebnje ter predstavlja povezavo med Posavjem in Dolenjskim podoljem. Vzporedno s cesto poteka železnica, ki povezuje Sevnico in Trebnje, v neposredni bližini mostu pa se nahaja železniška postaja Jelovec. Dolina je na tem odseku relativno ozka, le na nekaj delih proti Mirni se odpre. Prav tako so bregovi strmi ter pogozdeni in ne omogočajo premika izven utrjenih poti. Zemljišče v tem predelu je od druge do tretje kategorije. V primeru rušenja ceste predstavlja železnica pomožno komunikacijo za premik enot, bodisi z vlakom ali z vozili. Mostovi na reki Mirni predstavljajo možne prehode iz ene na drugo komunikacijo. Rušenje mostu v Jelovcu v možni kombinaciji z rušenjem dela ceste ali železnice, postavljanjem minskoeksplozivnih ovir, ki so branjene predstavlja praktično neprehodno oviro. Premagovanje teh ovir, bi vzelo veliko časa, povzročalo precejšnje izgube ter v kasnejšem času veliko porabo materialno tehničnih sredstev in gradbene mehanizacije.

Slika 1: Skica rajona mosta



Vir: www.geopedia.si

4.1 TEHNIČNI PODATKI MOSTU

Most je armiranobetonski, dolžine 32m, širine ca. 7,7m, pri čemer je širina cestišča brez pločnika približno 5,6m.

Elementi mostu:

- dva ločna nosilca višine 1,22m in širine 0,59m, ki sta med seboj povezana s tremi prečnimi povezovalnimi nosilci
- 34 podpornih stebrov, 17 na eni strani, dimenzij 0,33m x 0,20m
- dva stranska nosilca višine 0,60m in širine 0,46m
- cestišče debeline 0,40m ter širine na spodnjem delu 6,66m
- železna ograja med podpornimi stebri debeline 3cm x 3cm

Največja dovoljena osna obremenitev na mostu je 5 ton.

Okolica mostu oz. rečni breg je precej poraščen z drevesi in zaradi tega je most predvsem iz sevniške smeri težko opazen. V neposredni bližini na desnem bregu reke Mirne se nahaja stanovanjska hiša ter železnica na levem bregu reke. Reka je na tem delu nizka in omogoča bledenje brez večjih težav. Strmi in poraščeni bregovi predstavljajo dodatno oviro. Širša okolica je na desnem bregu ravninski del s petimi poslopji, na levem bregu pa je manjši travnik, tri poslopja, železniška postaja in železniški tunel. Takoj za železnico pa se teren začne strmo dvigati in je zaradi goste vegetacije neprehoden.

4.2 NALOGA ENOTE

Pri vseh vrstah delovanj se načrtovana rušenja izvajajo v skladu z načrtom delovanj. Za razliko od drugih umetnih ovir, ki z vloženim delom postajajo vedno bolj učinkovite, pripravljena rušenja ne predstavljajo nobene prepreke, dokler se ne aktivirajo eksplozivne polnitve. To omogoča silam, ki se umikajo, da gredo skozi ovire. Sovražnik bo naredil vse, da zavzame pripravljena rušenja ter prepreči njihov vžig, ali pa bo poskušal povzročiti predčasen vžig ter s tem preprečiti umik. Zato je čas rušenja nadvse pomemben. Sistem kontrole rušenja je bistvenega pomena. Kontrola, kaj in kdaj bo uničeno, je stvar poveljnika in njegovega štaba. Varovanje in vžig rušenja sta ključni bojni nalogi in pri tem ne sme priti do napak. Povelja, ki se nanašajo na rušenja, morajo biti enostavna, jasna in razumljiva. Oblika je standardizirana v STANAG-u 2017 (Furlan, 2006, 181).

V prvem delu naloge oziroma ukaza so najprej opredeljene podrobnosti objekta rušenja z opisom, lokacijo, kodnim imenom ter tehničnimi navodili. Navedeni so izvajalci varovanja rušenja ter enota za rušenje. V tem primeru nudi varovanje neka druga enota (pehotna), ki jo določi poveljnik LBBSK, saj je inženirska podpora redkokdaj na voljo v zadostni količini in si težko privoščijo primanjkljaj svojega moštva pri takih nalogah. Poleg tega pomeni manjše število vojakov, več dela za ostale vojake in s tem večjo možnost za napake in morebitne poškodbe. Enota za rušenje mostu pa je bojni pionirski vod. Prvi del vsebuje še ukaz za poveljnika enote za rušenje, kjer je opredeljen rok za pripravo objekta v izbrani stopnji pripravljenosti ter navodila za ukrepanje ob morebitnih drugih ukazih in ukaze za poveljnika varovanja. V naslednji točki je opredeljena izvršitev rušenja, v tem primeru po prejemu znaka prek radijske zveze. Dopolnilna povelja omogočajo, da se izvede rušenje na lastno iniciativo, če grozi zavzetje s strani sovražnika. Drugi ukazi pa bodo izdani preko radijske zveze, v naslednji točki pa so določeni znaki za te ukaze.

V drugem delu se označijo spremembe stopnje pripravljenosti, morebitna predaja in prevzem objekta rušenja, zaznamki drugih sprememb ter morebitni ukaz za takojšnje rušenje.

Tretji, zadnji del vsebuje poročilo o rušenju objekta ter skico (Priloga 1).

V tem primeru je treba upoštevati, da je pred delom potrebno evakuirati morebitno civilno prebivalstvo, ki prebiva v območju rušenja, za kar poskrbijo druge enote oz. civilna policija.

4.3 RUŠENJE MOSTU

Armiranobetonski most Jelovec se ruši s presekanjem konstrukcije v dveh presekih. Presek je oddaljen 1/4 do 1/6 dolžine razpona od stebra na katerega je naslonjen. Z razporedom EP je potrebno omogočiti prosti padec konstrukcije. To dosežemo tako, da EP postavljamo poševno.

4.3.1 Tehnična rešitev za rušenje mostu

Presek mostu bo na levi strani na cestišču med tretjim in četrtem stebrom, prav tako se bo med tretjim in četrtem stebrom rušila železna ograja. Rušil se bo četrti stebel ter ločni nosilec med četrtem in petim stebrom. Enako se nanaša na desno stran mostu gledano iz strani in od spredaj. Vsi elementi se rušijo istočasno. Ločni nosilec se ruši s koncentrirano EP, postavljeno na sredino daljše stranice. Podporni stebel se ruši prav tako s koncentrirano EP pri čemer je postavljena na sredino širše stranice. En presek cestišča se ruši s prožno polnitvijo v širini cestišča na spodnji strani mostu. Stranski nosilec se ruši z dvema prožnima polnitvama, ena polnitev je na pločniku po širini, druga polnitev je na zunanji strani nosilca. Železna ograja se ruši v treh presekih s po dvema polnitvama na strig. Skice s tehničnimi rešitvami za rušenje so v prilogi 2 -7.

V naslednjem delu so izračuni potrebne količine eksploziva za posamezne elemente mostu.

Ločni nosilec:

$$h = 0,59\text{m}$$

$$l = 1,22\text{m}$$

$$M = 10\text{kg/m}^3$$

$$Z = 6$$

$$P = M \times Z \times h^3$$

$$P = 10\text{kg/m}^3 \times 6 \times (0,59\text{m})^3$$

$$P = 12,4\text{kg}$$

$$P = 12,4\text{kg} \div 0,2\text{kg} \rightarrow 62$$

Število koncentriranih EP za rušenje, ko se sfere dotikajo, se izračuna z uporabo formule $B = l/2r$, pri čemer je r polmer rušenja v metrih ($r=h$).

$$B = l/2r = 1,22\text{m} / (2 \times 0,59\text{m}) = 1$$

Za rušenje enega ločnega nosilca v enem preseku potrebujemo 62 trotilskih nabojev po 200g. EP postavimo na sredino širšega dela nosilca.

Podporni stebel:

$$a = 0,33\text{m}$$

$$b = 0,20\text{m} = h$$

$$M = 10\text{kg/m}^3$$

$$Z = 6$$

$$P = M \times Z \times h^3$$

$$P = 10\text{kg/m}^3 \times 6 \times (0,20\text{m})^3$$

$$P = 0,48\text{kg}$$

$$P = 0,48\text{kg} \div 0,2\text{kg} = 2,4 \rightarrow 3$$

Za rušenje enega podpornega stebra potrebujemo 3 trotilske naboje po 200g, ki jih postavimo na širši del stebra.

Cestiče:

$$\begin{aligned}l &= 6,66\text{m} \\h &= 0,40\text{m} \\M &= 10\text{kg}/\text{m}^3 \\Z &= 6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P &= M \times Z \times h^2 \times l \\P &= 10\text{kg}/\text{m}^3 \times 6 \times (0,40\text{m})^2 \times 6,66\text{m} \\P &= 63,9\text{kg} \\P &= 63,9\text{kg} \div 0,2\text{kg} = 319,5 \rightarrow 320\end{aligned}$$

Za rušenje cestišča v enem preseku potrebujemo 320 trotilskih nabojev po 200g. EP postavimo pod cestišče.

Stranski nosilec:

$$\begin{aligned}l_1 &= 0,99\text{m} \\h_1 &= 0,20\text{m} \\l_2 &= 0,60\text{m} \\h_2 &= 0,46\text{m} \\M &= 10\text{kg}/\text{m}^3 \\Z &= 6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P_1 &= M \times Z \times h_1^2 \times l_1 \\P_1 &= 10\text{kg}/\text{m}^3 \times 6 \times (0,20\text{m})^2 \times 0,99\text{m} \\P_1 &= 2,38\text{kg} \\P_1 &= 2,38\text{kg} \div 0,2\text{kg} = 11,9 \rightarrow 12\end{aligned}$$

Za zgornji del stranskega nosilca v enem preseku potrebujemo 12 trotilskih nabojev po 200g. EP postavimo na pločnik po širini.

$$\begin{aligned}P_2 &= M \times Z \times h_2^2 \times l_2 \\P_2 &= 10\text{kg}/\text{m}^3 \times 6 \times (0,46\text{m})^2 \times 0,60\text{m} \\P_2 &= 7,6\text{kg} \\P_2 &= 7,62\text{kg} \div 0,2\text{kg} = 38,1 \rightarrow 39\end{aligned}$$

Za spodnji del stranskega nosilca v enem preseku potrebujemo 39 trotilskih nabojev po 200g. EP postavimo na zunanjo steno nosilca po širini.

Ograja:

$$\begin{aligned}a &= 3\text{cm} \\M &= 25\text{g}/\text{cm}^2 \\F &= a^2 \\F &= (3\text{cm})^2 = 9\text{cm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P &= F \times M \\P &= 9\text{cm}^2 \times 25\text{g}/\text{cm}^2 \\P &= 225\text{g}\end{aligned}$$

Za rušenje ene ograje v treh presekih potrebujemo 6 trotilskih nabojev po 200g. Po dva naboja za vsako železno palico (tri) za rušenje na strig.

Tabela 1: Potrebna količina trotilskih nabojev za rušenje vseh elementov

Element	Potrebna količina nabojev za rušenje	Število elementov, ki se rušijo	Skupna količina nabojev za rušenje
Ločni nosilec	62	4	248
Ograja	6	4	24
Podporni steber	3	4	12
Cestišče	320	2	640
Zg. stranski nosilec	12	4	48
Sp. stranski nosilec	39	4	156
			1128

Za rušenje mostu potrebujemo 1128 trotilskih nabojev po 200g oz. 225,6kg eksploziva.

Trotilski naboji so pakirani v zabojih po 100 kosov (MES, 1971, 32).

Potrebnih je torej 12 zabojev, ker po izračunih od te količine ostane še 72 nabojev, se jih lahko uporabi za rezervo oz. morebitno dopolnjevanje eksplozivnih polnitev.

Za vžig posameznih eksplozivnih polnitev je potrebnih še 42 električnih detonatorskih kopic, ki so pakirane v paketih po petindvajset EDK. Vsak paket ima pet svežnjev s petimi EDK (MES, 1971, 56).

Potrebujemo dva paketa, preostalih osem EDK ostanejo v rezervi, saj obstaja možnost da je kakšna EDK neizpravna. Za vžig EDK potrebujemo minerski kabel in sicer 500m. Kot pomožni vžig bo postavljena mreža za vrvični vžig, za kar potrebujemo detonacijsko vrvico, počasi gorečo vrvico in devetnajst detonatorskih kopic št. 8, ki so pakirane v Škatlo po sto kosov. Detonatorska vrvica je ovita na kolute po 100m, pred prvo uporabo pa je vedno treba preveriti izpravnost, za kar potrebujemo 7m vrvico pri vsakem kolutu. Počasi goreča vrvica je pakirana po 10m v polivinilasti vrečki. Za preizkus izpravnosti potrebujemo 50cm počasi goreče vrvico.

V električni mreži je dvainštirideset električnih detonatorskih kopic, v vsaki polnitvi ena ter devetnajst detonatorskih kopic št. 8 v pomožni mreži za vrvični vžig. Pri polnitvah na železni ograji ni dodatnih detonatorskih kopic iz mreže za vrvični vžig.

Izračun upornosti mreže

$$R_s = r_p + r_{edk} \times m$$

$$R_s = (500m \times 0.03\Omega/m) + (2\Omega \times 42) = 99\Omega$$

Upornost mreže znaša 99Ω

Strojček za vžig ima napetost 1000V.

$$I = U/R$$

$$I = 1000V/99\Omega$$

$$I = 10,1 A$$

Moč električnega toka znaša 10,1 A in je dovolj velika, da aktivira mrežo.

R_s - Skupni upor električne mreže

Rp - Upor kablov v električni mreži
Redk - Upor električne detonatorske kapice
m - Število vseh električnih detonatorskih kapic v mreži
I - Moč električnega toka, ki jo oddaja vir električne energije
U – Napetost

4.4 VARNOSTNI UKREPI

Pri usposabljanju, urjenju in delu z eksplozivi je treba od udeležencev zahtevati popolno disciplino in koncentracijo ter jih seznaniti s pravili za zaščito pri delu. Pri delu z minskoeksplozivnimi sredstvi (MES) se morajo upoštevati vsi ukrepi in predpisi za varno delo. Neupoštevanje predpisov in občutek vsevednosti so najpogostejši vzroki za pojavljanje nesreč z najhujšimi posledicami.

Varnostni ukrepi pri rokovanju z razstrelivi:

- Rokovanje z razstrelivi se mora izvajati skrajno previdno
- Po razstrelivih se ne smejo metati stvari, jih ne metati in po njih ne udarjati
- Zaboje z razstrelivi je prepovedano metati, vlačiti, prevračati, premetavati in po njih udarjati
- Bližje od 100 m od razstreliv je strogo prepovedano kajenje in kurjenje odprtega ognja
- Pri rokovanju z razstrelivi je prepovedano nošenje strelnega orožja, vžigalic, vžigalnikov itd.
- Pri opravljanju del z dimnimi smodniki osebe na svojih oblačilih ne smejo imeti kovinskih delcev, orodja in instrumenti pa morajo biti izdelani iz ne iskrečega materiala
- Zrnasta razstreliva na bazi amonijevih solitrov se morajo pred uporabo pazljivo, omeščati
- Prepovedano je hranjenje, prenašanje ali prevažanje eksploziva z detonatorji in vžigalniki (sredstvi za vžig)
- Vodja aktivnosti pri delu z razstrelivi mora moštvo seznaniti o lastnostih eksplozivov s katerimi bodo rokovali in s predpisanimi varnostnimi ukrepi
- Eksplozivi so strupeni in smrtno nevarni, tudi če pridejo v živ organizem le v najmanjši količini.

Varnostni ukrepi pri transportu MES:

- Transportiranje MES se izvaja z uporabo vozil ali peš
- Vozila za transportiranje MES morajo biti tehnično brezhibna, primerno označena, opremljena in naložena le do 2/3 nosilnosti oziroma do višine stranic kesona
- Vozilo je vedno ločeno na primerni razdalji od preostalega dela kolone
- V primeru okvare transportnega vozila se mora le to razbremeniti in šele nato pristopiti odklanjanju napak
- V primeru pojava grmenja in bliskanja se vozila med seboj ločijo in oddaljijo na primerno razdaljo od moštva

Varnostni ukrepi pri uskladiščenju bojnih MES v začasnem skladišču:

- Začasno skladišče mora biti fizično varovano in ograjeno
- MES je potrebno zavarovati pred vlago, soncem in drugimi škodljivimi vplivi
- Sredstva za vžig morajo biti ločena od eksploziva
- MES morajo biti postavljena 15 centimetrov od tal na leseni podlagi
- Eksploziv in sredstva za vžig se hranijo v originalnem pakiranju

- MES morajo biti zložena po vrstah in letu proizvodnje
- Razmak med različnimi vrstami eksploziva mora biti od 30 do 40 centimetrov
- Sredstva iz začasnega skladišča se sme prevzemati samo z dovoljenjem vodje aktivnosti
- Evidenco o predaji in prevzemu MES iz začasnega skladišča vodi manipulant z bojnimi MES in na koncu aktivnosti poroča vodji aktivnosti o količini in stanju porabljenih in neuporabljenih MES
- Nepoklicanim osebam se prepove pristop k skladišču
- Prepovedano je kurjenje ognja in kajenje na mestu izvajanja aktivnosti in v bližini začasnega skladišča
- Avtomobil, ki prevaža MES se zaustavi 10 metrov pred začasnim skladiščem
- Vnos in iznos MES se izvede ročno
- Skupaj z MES se ne smejo prevažati ljudje in druga materialna sredstva
- Sredstva za vžig morajo biti v originalnem pakiranju in se lahko prevažajo skupaj z eksplozivom, le če so oddaljena najmanj en meter od eksploziva
- Sredstva za električni vžig je treba zložiti v začasnem skladišču po vrstah in na leseno podlago in jih tako zaščititi pred vlago
- konce baterij za vžig je treba izolirati z izolirnim trakom in jih tako skladiščiti do uporabe.

Varnostni ukrepi pri rokovanju z detonacijsko vrstico:

- pri delu je strogo prepovedana uporaba odprtega ognja (kajenje ipd) in predmetov ki povzročajo iskrenje
- v toku dela je obvezna uporaba zaščitnih sredstev (zaščitna čelada, očala ipd.)
- koristniki sredstva morajo biti predhodno usposobljeni
- zmeraj jo prenašamo v originalnem pakiranju
- pri rezanju vrvice se vreteno mora nahajati v primernem zaklonilniku in oddaljenosti od ljudi
- po vsakem rezu je potrebno očistiti nož na katerem se zadržijo ostanki pentrita
- skladiščimo jo zraven eksplozivov nikakor pa ne pri sredstvih za vžig
- pred uporabo moramo sredstvo pregledati saj je delo s poškodovanim ali neizpravnim prepovedano (takšno vrstico oddvojimo in jo uničimo)
- pri delu z njo uporabljamo formacijska sredstva (minerske klešče, minerski nož itd.),
- prepovedano je večkrat rezati detonacijske vrvice na enem mestu ter ko je ta v DK št.8.
- prepovedano je detonacijsko vrstico vžigati z vžigalico (Arnejčič, 2010).

Varnostni ukrepi pri delu s sredstvi za vrvični vžig eksplozivnih polnitev:

- Prepovedano je hkrati nositi eksploziv in sredstva za vžig
- Sredstva je treba prenašati samo v originalnem pakiranju
- Oseba, ki nosi detonatorje ali eksploziv, ne sme pri sebi imeti zažigalnih sredstev
- Sredstva, ki se prenašajo, se ne sme obračati ali metati
- Bojna minskoeksplozivna sredstva se ne sme puščati kjerkoli, temveč jih moramo vrniti v originalno pakiranje in v začasno skladišče
- Zmrznjenih minskoeksplozivnih sredstev se ne sme uporabljati, dokler se ne ugotovi njihova uporabnost
- Pri izdelovanju počasi gorečega vžigalnika ni dovoljeno skrajševati počasi goreče vrvice na manj kot 0,6 metra
- Pri vžiganju počasi gorečega vžigalnika in eksplozivne polnitve, ne sme skupina biti večja od 6 do 8 vojakov, med seboj oddaljenih najmanj pet metrov
- Spoj detonatorske kapice in počasi goreče vrvice se sme pritrditi le z originalnimi minerskimi kleščami

- Ležišče v eksplozivnem naboju se sme izdelati le z vnaprej pripravljenim lesenim šilom
- Če neka eksplozivna polnitev zataji (ne eksplodira), se lahko približamo šele po izteku 30 minut
- Eksplozivni polnitvi, ki ni aktivirana, se lahko približa le vodja aktivnosti ali njegov namestnik. Po prihodu na mesto ugotovi, zakaj ni eksplodirala in ukaže nadaljnje ukrepe.

Varnostni ukrepi pri delu s sredstvi za električni vžig eksplozivnih polnitev:

- Prepovedano je nositi skupaj eksploziv in sredstva za vžig
- Sredstva se nosijo v originalnem pakiranju
- Vojak, ki nosi eksploziv ali električne detonatorske kapice ne sme imeti pri sebi sredstev za vžig
- Eksploziv in sredstva za vžig se ne smejo nositi v žepih ali neustrezni embalaži
- Sredstva, ki se nosijo, se ne smejo obračati ali metati, temveč jih je potrebno prenašati s posebno pozornostjo
- Električne detonatorske kapice se preizkusijo z ohm-metrom v posebnem zaklonu
- Po preizkušanju električnih detonatorskih kopic se le-te prenesejo na mesto izdelave električnih mrež
- Če grmi, se električne detonatorske kapice izvlečejo iz eksplozivnih nabojev, glavni kabel pa se oddvoji od sredstev za vžig in izolira
- Pred vžigom se preizkusijo viri električne energije in instrumenti za preizkušanje
- Pri spajanju električnih kopic z eksplozivnimi naboji je prepovedano uporabljati silo
- Če neka eksplozivna polnitev zataji (ne eksplodira), se sme približati šele po 30 minutah
- Eksplozivni polnitvi, ki ni aktivirana, se lahko približa le vodja aktivnosti ali njegov namestnik, po prihodu na mesto ugotovi, zakaj se ni aktivirala, in ukaže nadaljnje ukrepe
- Sredstva za vžig se dajo vojaku po spajanju električnih detonatorskih kopic in eksplozivnih nabojev in ko so vsi ostali prisotni v zaklonišču (Elaborati BPIONČ).

5 IZRAČUN OSNOVNIH DEL Z ORGANIZACIJO DELA

V tem poglavju je predstavljena organizacija dela bojnega pionirskega voda z izračuni osnovnih del.

Pri opazovanju dela inženirske enote pri izvajanju določenih nalog, bi na prvi pogled dobili vtis, da posamezniki, oziroma skupine delujejo nepovezano, še posebej če izvajajo določena dela na večjem prostoru ali pa izvajajo bolj kompleksne naloge. Mogoče je za potrditev tega najbolj primerna situacija pri izdelavi linijskih objektov npr. cest. Takšen vtis lahko še posebej dobimo v začetni fazi dela ko lahko vidimo skupine kjer ena dela na pripravi trase poti (čiščenje, sekanje dreves, grmičevja). Druga skupina npr. dela na izkopu humusa, tretja na trasiranju – označevanju elementov poti. Četrta na miniranju posamičnih sten na trasi itn. Vtis neorganiziranosti je napačen ker enota dela na širšem prostoru in so vse aktivnosti načrtovane in sinhronizirane v eno celoto. Posamezniki in skupine samo izvajajo posamezne naloge v sklopu celotne naloge – izdelave poti. Prav tej sinhronizaciji rečemo organizacija inženirskega dela.

Pojem organizacije inženirskega dela lahko definiramo na naslednji način:

Organizacija inženirskega dela je učinkovita aktivnost, ki je usmerjena na usklajevanje človeških in materialnih potencialov inženirske enote glede na čas, prostor in vrsto dela s ciljem kakovostne in popolne realizacije dobljene naloge z najbolj racionalno uporabo časa, delovne sile, sredstev in energije. Tako definirana organizacija dela je najbolj optimalna. V praksi jo je zelo težko realizirati zaradi več vzrokov (delovanje nasprotnika, klimatski in meteorološki pogoji, stanje strojne tehnike itn.).

Pomen organizacije inženirskega dela izhaja iz nalog inženirstva v sodobnem bojevanju. Inženirstvo izvaja inženirsko podporo bojnih delovanj in skozi realizacijo te osnovne naloge izvaja vrsto drugih pod nalog kjer lahko učinkovito uporabimo znanja s področja organizacije inženirskega dela (Berger, 2010, 2).

Celotna organizacija dela oziroma izvedba naloge se začne s sprejemom naloge od nadrejenega. V organizacijo dela spada tudi proces bojnega odločanja. Čim več časa imamo na voljo, boljše je načrtovanje poveljnika za bojevanje. Manj časa imamo na razpolago, bolj se mora poveljnik voda-oddelka opirati na standardne operativne postopke. Poveljniki enot morajo uporabljati določene postopke ter zagotoviti, da vsi pripadniki enote razumejo nalogo in so na nalogo tudi pripravljeni.

Proces bojnega odločanja je proces, skozi katerega gre poveljnik voda-oddelka z namenom pripraviti enoto, da izvrši svojo nalogo. Ta proces se prične s sprejemom naloge od nadrejenega. Postopek se ponavlja z vsako novo nalogo. Koraki bojnega odločanja so naštetih v nadaljevanju. Koraki od št. 3 do št. 8 se lahko izvajajo tudi v drugačnem zaporedju od navedenega. V bojnem delovanju nam čas le redko dovoljuje, da te korake izvedemo detajlno. Poveljnik voda-oddelka mora vse korake preverjati in se prepričati, da ni bilo nič pozabljeno (Perčič, 2006, 11). Proces bojnega odločanja poteka v osmih korakih: sprejem naloge, izdaja pripravljalnega ukaza, izdelava načrta, začetni premiki, izvidovanje, izpopolnjevanje načrta, izdaja ukaza ter nadziranje in dopolnjevanje.

Korak 1: Sprejem naloge.

Poveljnik sprejme nalogo v obliki pripravljalnega, operativnega ali dopolnilnega ukaza. Po sprejemu začne z analizo naloge in pri tem upošteva kaj je njegova naloga, podatke o sovražniku, vpliv zemljišča in vremena na nalogo, katere sile in podporo ima na razpolago, koliko ima časa na voljo (1/3, 2/3-za podrejene) ter vpliv na civilno prebivalstvo. Enoti in njenim pripadnikom je potrebno sporočiti, kdaj mora biti in kaj mora biti pripravljeno.

Poveljnik voda-oddelka načrtuje postopke v obratnem vrstnem redu od časa, ki je določen za pripravljenost na boj. Pri tem mora nameniti dovolj časa za izvedbo vsake naloge.

Korak 2: Izdaja pripravljalnega ukaza.

S pripravljalnim ukazom poveljnik izda začetne usmeritve oziroma naloge, ki pa morajo biti dovolj jasne, da se lahko s pripravami na nalogo začne čim prej. Nima posebne oblike, ampak se uporabi enak format kot ga ima ukaz za delovanje. Običajno so v ukazu, vključene naslednje informacije: poslanstvo ali vrst delovanja, kdo (enote) sodeluje pri delovanju, čas delovanja, posebne naloge (izven SOP) ter kraj in čas izdajanja operativnega ukaza (povelja).

Korak 3: Izdelava predhodnega načrta.

Poveljnik oceni situacijo, kar je osnova za izdelavo načrta. Ocena je proces, ki je sestavljena iz petih korakov: detajlna analiza naloge, analiza situacije in razvoj variante delovanja, analiza vseh variant delovanja, primerjanje variant delovanja in odločitev. Odločitev predstavlja načelen načrt. Poveljnik neprestano ocenjuje situacijo in izboljšuje svoj načrt. Načrt uporabi kot začetno točko za koordinacijo, izvidovanje, izvedbo naloge (če je to potrebno) in navodila za premik. Poveljnik analizira problem tako, da ga razdeli na korake. Več kot ima časa, detajlneje prouči posamezne korake.

Korak 4: Začetni premiki.

Lahko se zgodi, da mora enota začeti s premikom, med tem ko poveljnik izvaja načrtovanje ali izvidovanje. V tem primeru lahko poveljevanje med premikom prevzame namestnik, vodni podčastnik, ali poveljnik oddelka.

Korak 5: Izvidovanje.

V kolikor dopušča čas, lahko poveljnik osebno izviduje zemljišče, da preveri svojo analizo zemljišča, prilagodi svoj načrt, potrdi uporabnost načrtovanih smeri in načrtuje morebitne dodatne nujne premike. Če razpoložljiv čas izvidovanja ne dopušča, poveljnik izvede izvidovanje na karti. Včasih se mora poveljnik zanesti na druge dejavnike (npr. izvidnike), da bi izvedel izvidovanje če je tveganje srečanja z nasprotnikom preveliko.

Korak 6: Izpopolnjevanje načrta.

Poveljnik dokonča svoj načrt, ki temelji na izvidovanju ali kakršnikoli spremembi situacije. Analizira tudi nalogo, ko jo dobi od nadrejenega poveljnika in se prepriča, da njegov načrt izpolnjuje zahteve naloge ter da se nahaja v okviru namere nadrejenega.

Korak 7: Izdajanje operativnega ukaza.

Poveljniki čet, vodov in oddelkov običajno ukaze za delovanje izdajajo ustno. Po možnosti na položaju, s katerega je mogoče videti cilj ali pa je potrebno uporabiti model zemljišča ali skico. Poveljnik mora zagotoviti, da podrejeni razumejo nalogo, namero poveljnika, koncept delovanja in dodeljene naloge. Prav tako naj bi poveljnik podrejenim postavil kontrolna vprašanja, da se prepriča, če vsi razumejo nalogo in svojo vlogo pri njeni izvršitvi.

Korak 8: Nadzor.

Poveljniki nadzirajo pripravljenost enote z izvajanjem preskusov in pregledov (Ožvald).

Pri pripravi mostu Jelovec za rušenje se začne organizacija dela s sprejemom naloge. V tem primeru ne gre za klasično delovanje (spopad), saj enota ni v stiku z nasprotnikom in se nahaja v zaledju, prav tako se priprave za rušenje pomembnejših objektov izvajajo v sklopu priprav na obrambo. Izvajanje priprav za rušenje na takem objektu v stiku z nasprotnikom, bi bilo zelo oteženo oz. zelo tvegano, same priprave pa bi bile zelo poenostavljene, prilagojene trenutnim razmeram. Taka bi bila tudi tehnična rešitev za rušenje ter samo rušenje.

Po sprejemu naloge, lahko poveljnik že izda pripravljalo povelje, da se s pripravami začne čim prej. Po izdelavi zamisli, odide poveljnik na izvidovanje mostu s poveljniki oddelkov ter enim oddelkom, ki bo tvoril ekipo za izvidovanje. Pri izvidovanju mostu potrebujemo podskupino za splošne podatke o mostu, podskupino za elemente, podskupino za pridobivanje podatkov o značilnostih ovire ter podskupino za splošne podatke. Ker most nima medpodpor oz. se obalnih podpor ne bo rušilo se podskupine za podpore in medpodpore ne bo potrebovalo. Skupine morajo biti opremljene s sredstvi za merjenje (tesarski in tračni metri), trasirno vrvo, priborom za pisanje ter risanje, hidro spidometrom za merjenje hitrosti vode in po potrebi s profilografom za izris profila rečnega korita. Med tem časom, vodni podčastnik vodi aktivnosti s preostalo enoto, ki izvzame potrebna materialno tehnična sredstva, ki se za taka dela vedno uporabljajo, komplet inženirskega orodja, motorna žaga, označevalni trak, krampi, lopate, hidravlični agregat itd. (podroben seznam potrebnih sredstev za izvedbo naloge je v naslednjem poglavju). Pripravi in preveri opremo, ter dvigne hrano in vodo za cel vod.

Po vrnitvi iz izvidovanja v enoto se na osnovi zbranih podatkov izdeluje ocena situacije in sprejema odločitev o načinu priprave mostu za rušenje. Izračuna se potrebna količina eksplozivnih sredstev za rušenje, točna količina materialno tehničnih sredstev ter organizacija dela na sami pripravi mostu za rušenje. Po dopolnitvi zamisli, poveljnik voda izda ukaz za delovanje. Po izdaji ukaza poveljniki nadzorujejo izvajanje priprav pred odhodom enote na izvajanje naloge.

Po prihodu enote do mostu se najprej postavi ožje varovanje, poveljnik BPIONV pride v stik s poveljnikom varovanja, ki ga obvesti o morebitni spremembi situacije na tistem območju. Pred pričetkom samih del se postavi vsa vozila na svoja mesta ter izdelava priročno skladišče za materialno tehnična sredstva in eksplozivna sredstva ter se iz vozil razložijo potrebna sredstva. Vod se razdeli na skupine, ki začnejo z deli na pripravi mostu za rušenje. Za pripravo mostu za rušenje so potrebne skupina za pakiranje EP, skupina za postavljanje EP, skupina za izdelavo mreže, skupina za izdelavo postaje za vžig ter skupina za varovanje. Skupina za izdelavo splavov in pomožnih platform v tem primeru ni potrebna zaradi tehničnih lastnosti mostu ter samih lastnosti rečnega korita. Sama dela zajemajo postavljanje priročnih skladišč za eksplozive in materialno tehnična sredstva, izdelavo postaje za vžig, kopanje jarkov za mreže in maskiranje, izdelavo eksplozivnih polnitev in postavljanje eksplozivnih polnitev na most, postavitve električne mreže ter mreže za vrvični vžig in nazadnje po povelju še povezavo detonatorskih kopic v mrežo.

Tabela 2: Izračun osnovnih del za posameznika

Zap. št.	Vrsta dela	Merska enota	Delovnih ur	Obseg dela	Skupaj d/u
1.	Izdelava EP	kos	0,2	22	4,4
2.	Postavljanje EP na most	kos	0,2	42	8,4
3.	Postavitev električne mreže	za 10 det.	1	42	4,2
4.	Postavitev mreže za vrvični vžig	za 10 det.	1	18	1,8
5.	Kopanje jarkov za mreže in maskiranje	za 10m	0,3	20	6
6.	Izdelava postaje za vžig	za 1 postajo	20	1	20
7.	Povezava det. kopic v mrežo	za 10 det.	0,2	60	1,2
Skupaj delovnih ur					46

Bojni pionirski vod s 26 vojaki pri delu na pripravi mostu za rušenje opravi 46 delovnih ur. Vod pripravi most za rušenje v drugi stopnji pripravljenosti v 4, 7 urah.

Štirje vojaki so na dežurnih orožjih (2 x mitraljez, 2 x avtomatski bombomet), dva sta na patrolji, eden je v poljskem skladišču pri eksplozivnih sredstvih, kjer se nahaja tudi en poveljnik oddelka ter eden pri skladišču orodja in opreme. Poveljniki oddelkov, vodni podčastnik in poveljnik voda nadzorujejo in vodijo delo in po potrebi svetujejo ali priskočijo na pomoč.

Za lažje načrtovanje del si poveljnik izriše dinamični načrt ter mrežni diagram dela. Z dinamičnim načrtom si lažje predstavljamo časovnico v kateri so opravljena dela na mostu. Poda nam končno stanje delovnih ur, da vemo v katerem času izvedemo vsa dela. Z mrežnim diagramom pa vidimo odvisnost različnih aktivnosti med seboj.

Opis dinamičnega načrta dela:

Deset vojakov, ki kopljejo jarke za mreže se po končanju aktivnosti razdeli v dve skupini po 5 vojakov, ko prva skupina izdeluje vrvično mrežo, druga skupina izdeluje električno mrežo. Celotno delo je opravljeno v 1,44 ure. Skupina šestih vojakov, ki opravlja pakiranje eksplozivnih polnitev, po končanju naloge izvede postavljanje eksplozivnih polnitev na mesta za rušenje. Delo je opravljeno v 2,2 urah. Na izdelavi postaje za vžig dela deset vojakov, ki končajo delo v štirih urah. Ko se zaključi delo pri postaji za vžig se odredi čas (0,5 ure) za umik preostanka enote na varno razdaljo. Po preteku časa za umik, šest vojakov postavi mrežo v drugo stopnjo pripravljenosti (detonatorske kapice se vstavijo v EP, glavni vod se priključi na izvor električne energije, čez most je dovoljen vojaški promet samo izjemoma in občasno se kontrolira brežibnost mreže za vžig) v 0,2 urah. Most je pripravljen za rušenje v 4,7 urah (priloga 10).

Opis mrežnega diagrama:

Postavitev električne mreže in vrvične mreže se ne more opraviti pred končanjem kopanja jarkov za mreže. Postavljanje EP na mesta rušenja se ne more pričeti dokler niso pripravljene eksplozivne polnitve. Postavitev mreže v drugo stopnjo pripravljenosti se lahko prične šele po končanju vseh pripravljalnih del na mostu (priloga 11).

6 POTREBNA SREDSTVA ZA IZVEDBO NALOGE

Tabela 3: Potrebna sredstva za izvedbo naloge

Zap. št.	Naziv sredstva	Merska enota	Količina	Opomba
1.	Razstrelivo – trotil po 200g	kg	225,6	
2.	EDK	kos	42	
3.	DK št. 8	kos	19	
4.	Počasi goreča vrvica	m	2	
5.	Detonatorska vrvica	m	400	
6.	Minerski kabel	m	500	
7.	Vžigalice	kos	1	
8.	Jeklana žica	m	200m	
9.	Les rezan 5cm l=4m	kos	10	
10.	KIO	kos	4	
11.	Hidravlični agregat ASPID	kos	1	
12.	Dvojna lestev	kos	2	
13.	Kramp	kos	9	
14.	Lopata	kos	6	
15.	Označevalni trak	kos	1	
16.	Motorna žaga	kos	1	
17.	Samolepilni trak	kos	4	

Vsak pripadnik BPIONV ima zadolžen še večnamenski nož-klešče, s katerim lahko reže počasi gorečo vrvico, detonatorsko vrvico, spaja detonatorske kapice z vrvično mrežo, reže žico, itd.

7 NAČRT DELOVANJA PREMIČNE SKUPINE V LBBSK

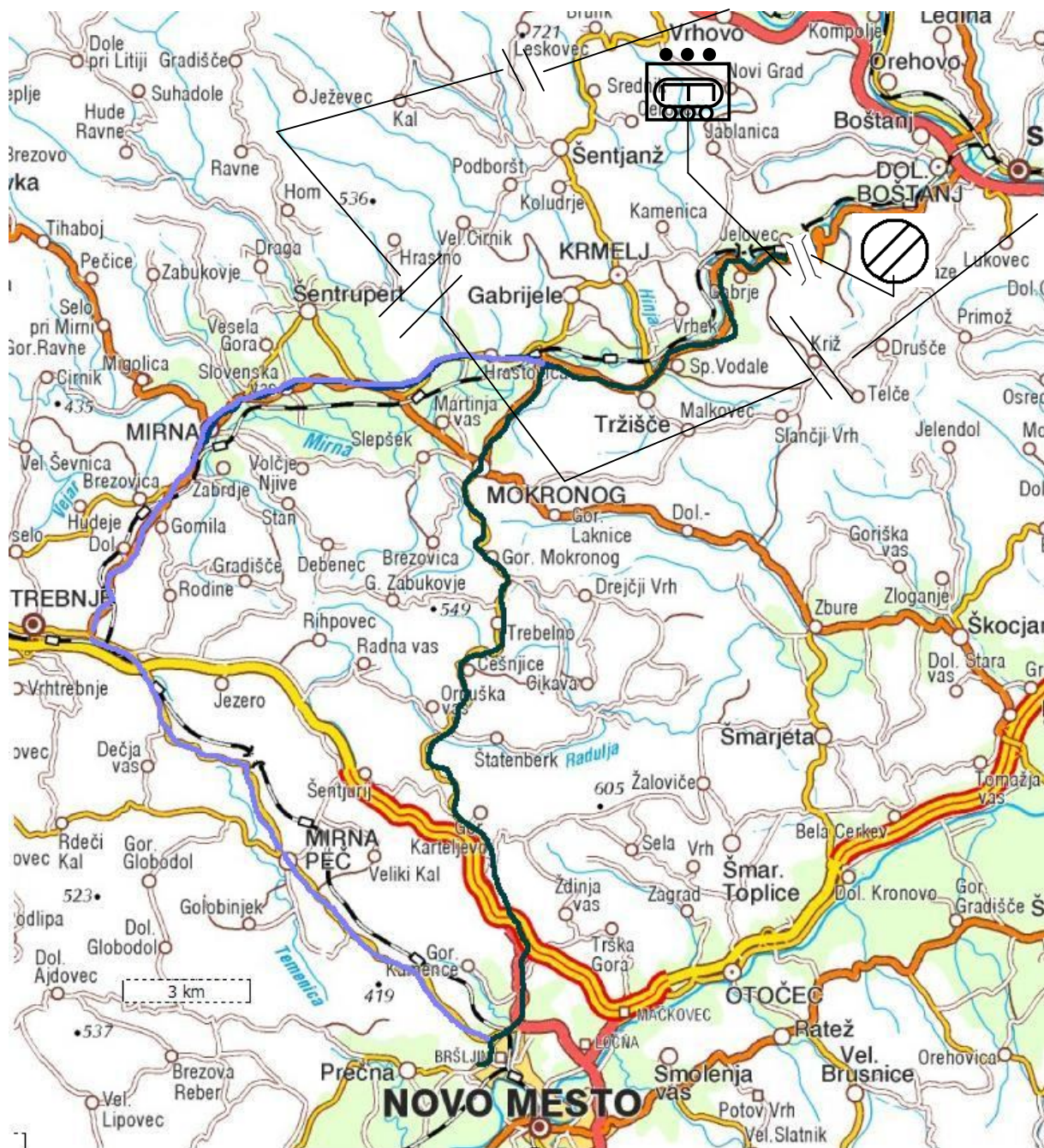
Poveljnik bojnega pionirskega voda odide po izdelavi predhodnega načrta na izvidovanje mostu Jelovec s poveljniki oddelkov, vezistom in enim vodom z enim lahkim kolesnim oklepnim vozilom Valuk ter z enim terenskim vozilom. Izvidniška skupina izvede premik do mostu Jelovec iz vojašnice Novo mesto preko Karteljevega, Trebelnega do Mokronoga, kjer nadaljuje pot mimo Tržišča po dolini reke Mirne v smeri proti Sevnici. Ko skupina konča z izvidovanjem oziroma izpolni vse naloge, se vrne nazaj v Novo mesto vendar ne po isti poti. Namesto preko Mokronoga gre iz Tržišča preko Hrastovice. Od tam nadaljuje pot mimo Mirne in v Trebnjem zavije v smer proti Novemu mestu in sicer preko Mirne Peči. V Novo mesto se skupina vrne iz severozahodne smeri. Na poti določi kritične točke, kjer bi lahko prišlo do napada na enoto med premikom ali oviranja s strani nasprotnikovih diverzantskih enot.

Vod izvede premik iz vojašnice za izvedbo naloge v koloni z dvema LKOV spredaj, za njima terensko vozilo, prvo tovorno vozilo, tretje LKOV, drugo tovorno vozilo ter četrto LKOV. Pot je enaka kot pri izvidovanju. Iz vojašnice Novo mesto preko Karteljevega, Trebelnega do Mokronoga, mimo Tržišča po dolini reke Mirne do Jelovca. Po izvedbi naloge se enota vrne po cesti preko Tržišča in Hrastovice, od tam nadaljuje pot mimo Mirne in v Trebnjem zavije v smer proti Novemu mestu preko Mirne Peči v vojašnico pa se skupina vrne iz severozahodne smeri.

Čas za izvedbo naloge je po izračunih 11,8 ure, od tega je 1,2 uri čas potreben za premik izvidniške enote do mesta rušenja, 0,8 ure za izvidovanje mesta ter 1,5 ure za povratek v vojašnico. V vojašnici enota potrebuje dve uri za pripravo materialno tehničnih sredstev in moštva in dostavo eksplozivnih sredstev v enoto. Za premik do mostu vod potrebuje 1,2 uri. Poveljnik za neposredno pripravo moštva in potrebnih sredstev za pripravo rušenja potrebuje 0,4 ure. Čas potreben za pripravo mostu v drugi stopnji pripravljenosti pa znaša 4,7 ure.

Na zemljevidu je s temno zeleno barvo označena pot od vojašnice Novo mesto do mostu Jelovec, s svetlo modro barvo pa pot povratka do vojašnice. S taktičnimi znaki so označeni most, točka rušenja pripravljena za rušenje, v drugi stopnji pripravljenosti (pripravljena za aktiviranje), položaj bojnega pionirskega voda pri mostu, ter območje delovanja lahke bataljonske bojne skupine.

Slika 2: Načrt delovanja premične skupine



Vir: www.geopedia.si

8 ZAKLJUČEK

V zaključni nalogi je predstavljen rod inženirstva in njegove naloge ter bojni pionirski vod oz. njegova sestava in naloge. Glavni poudarek naloge je na izdelavi načrtov za rušenje, ter predstavitvi tehničnih rešitev za rušenje in same priprave na rušenje. Formacija bojnega pionirskega voda zaenkrat še ni potrjena in tudi ni še popolnena z opremo in vozili, ki so načrtovani. V sami lahko bataljonski bojni skupini so inženirske enote oz. skupine organizirane in opremljene z opremo za točno določeno nalogo. So organizirane namensko, zato je spekter nalog zelo velik. Za pripravo za rušenje armiranobetonskega mostu Jelovec potrebuje en vod (bojni pionirski), od katerih jih 26 dela na sami pripravi, za to delo 4,7 ure s tem da je most ob koncu dela v drugi stopnji pripravljenosti za rušenje. Skupen čas od prejema naloge, do postavitve mreže v drugo stopnjo pripravljenosti je 11,8 ur. Izračuni so pokazali da je za rušenje mostu potrebnih 1128 trotilskih nabojev po 200g oz. 225,6kg eksploziva trotil. V kolikor bi si enota sama morala zagotoviti varovanje, bi se število tistih, ki delajo na pripravi zelo zmanjšalo in delo bi se zavleklo za več ur. Seveda pa je vse to odvisno od prioritete in razpoložljivih sil.

LITERATURA IN VIRI

1. 14. inženirski bataljon. Dostopno prek: <http://www.slovenskavojska.si/struktura/sile-za-bojno-podporo/14-inzenirski-bataljon>
2. ARNEJČIČ, Ivan. Študijsko gradivo za predmet Oviranje. Novo mesto, 2010.
3. BERGER, Mladen. Pisno gradivo za pripravo na izpit iz predmeta organizacija inženirskih del. Novo mesto, 2010.
4. Delovanje premične skupine za oviranje v obrambi bataljona, vzorčna vaja. 14. inženirski bataljon, Poček, 1999.
5. Elaborati BPIONČ. 14. inženirski bataljon, Novo mesto, 2006.
6. FURLAN, Branimir. Bojno delovanje. Poveljstvo za doktrino, razvoj, izobraževanje in usposabljanje, Ljubljana, 2006.
7. Geopedia. Dostopno prek: <http://www.geopedia.si/>
8. KORAĆ, Dušan. Priručnik za kurs komandira vodova u inžinjeriji. Vojnoizdavački zavod, beograd, 1978.
9. Minsko-eksplozivna sredstva (MES). Savezni sekretarijat za narodnu odbranu. Tehnička uprava, Beograd, 1971.
10. Načrt rušenja mosta. 14. inženirski bataljon, Novo mesto.
11. OŽVALD, Ludvik. Priročnik poveljnikov nižje taktične ravni (odd, vod, četa) - študijsko gradivo za predmet Osnove poveljevanja.
12. PERČIČ, Leon. Začasno navodilo motorizirani oddelek – vod. Poveljstvo za doktrino, razvoj, izobraževanje in usposabljanje, Ljubljana, 2006.
13. Rušenje elementov in materialov, skripta. 14. inženirski bataljon, Novo mesto.
14. SVS STANAG 2017(4). Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije, Ljubljana, 2009.
15. ŠKERBINC, Miha, et al. Lahki pehotni motorizirani bataljon. Poveljstvo za doktrino, razvoj, izobraževanje in usposabljanje, Ljubljana, 2007.
16. Upotreba inžinjerije. Vojnoizdavački zavod, Beograd, 1976.
17. Uputstvo za rušenje. Uprava inžinjerije GŠ JNA št. Vojna štamparija, Beograd, 1972.

SEZNAM SLIK IN TABEL

Slika 1: Skica rajona mosta	15
Slika 2: Načrt delovanja premične skupine	29
Tabela 1: Potrebna količina trotilskih nabojev za rušenje vseh elementov	19
Tabela 2: Izračun osnovnih del za posameznika	25
Tabela 3: Potrebna sredstva za izvedbo naloge	27

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC

AB – armirani beton / armiranobetonski
BPIONV – bojni pionirski vod
DK – detonatorska kapica
EDK – električna detonatorska kapica
EP – eksplozivna polnitev
KIO – komplet inženirskega orodja
LBBSK – lahka bataljonska bojna skupina
MES – minskoeksplozivna sredstva

PRILOGE

Priloga 1: Ukaz za rušenje

UKAZ ZA RUŠENJE

ŠTEVILKA ...11-2010/34....

Od ...LBBSK.....

Kopija št. 1	Poveljnik zavarovanja rušenja (rumena)
Kopija št. 2	Poveljnik enote za rušenje (bela)
Kopija št. 3	Odobren s strani odgovornega poveljnika (zelena)
Kopija št. 4	(roza)
Kopija št. 5	(rdeča)

PRVI DEL

1. Podrobnosti objekta rušenja

- Opis..... *Armiranobetonski most Jelovec*.....
- Lokacija ...*33 TWL 188 929*.....
- Kodno ime objekta ali številka...*24*.....
- Tehnična navodila.....*Rušenje v dveh presekih*.....

2. Izvajalci

- Varovanje rušenja....*Enota za varovanje določi poveljnik LBBSK*.....
- Enota za rušenje.....*Bojni pionirski vod*.....

3. Ukaz za poveljnika enote za rušenje

- Objekt naj se pripravi do stopnje pripravljenosti..*druga st.* do...*262000maj2010*..(d/č)
- Vsi drugi ukazi vam bodo izdani s strani poveljnika varovanja rušenja. Označite njihov sprejem v drugem delu
- Ni varovanja rušenja. Ravnajte se po točkah 5, 6 in 7. Označite ukaze, ki ste jih prejeli v drugem delu

4. Ukazi za poveljnika varovanja

Vaše odgovornosti so opredeljene pod točko IV (aneks A pri STANAG-u 2017). Ravnajte se kot je opredeljeno v točkah 5, 6 in 7. Označite ukaze, ki ste jih prejeli, v drugem delu.

5. Rušenje vršite:

- Takoj po pripravi.
- Po prejemu znaka prek radijske zveze pri točki 8.
- Po prejemu ukaza s strani odgovornega poveljnika ali njegovega namestnika osebno.
- (Drugi ukazi).....

6. Dopolnilna povelja za rušenje:

- NE boste izvedli rušenja razen, kot je ukazano v točki 5.
- Izvedli boste rušenje na lastno iniciativo, če grozi zavzetje s strani sovražnika

7. Drugi ukazi bodo izdani preko:

- Odgovornega poveljnika osebno.
- Namestnika odgovornega poveljnika osebno.
- Radijske zveze.

d. (drugi načini)

8. Znaki:

NALOGA	ZNAK
a. Postavite v drugo stopnjo pripravljenosti	<i>Zeleno</i>
b. Postavite iz druge v prvo stopnjo pripravljenosti	<i>Modro</i>
c. Izvedite rušenje takoj	<i>Rdeče</i>
d. Točka 3b je preklicana, uveljavi se točka 3c	<i>Volk</i>
e. Točka 3c je preklicana, uveljavi se točka 3b	<i>Osa</i>
f. Točka 5c je preklicana, uveljavi se točka 5b	<i>Krim</i>
g. Odgovorni poveljnik je	<i>Triglav</i>
h.	<i>Jelen</i>
i.	<i>Srnjak</i>

Opomba: Točki 8h in 8i se lahko uporabita za preklic točk 6a ali 6b, če se spremeni taktična situacija.

9. Odgovorni poveljnik:

Podpis:..... Čin / Ime:*Major Janez Novak*.....

Položaj:*Poveljnik LBBSK*..... Datum/Čas:*260600maj2010*.....

DRUGI DEL

10. Sprememba stopnje pripravljenosti:

a. Ocena poveljnika enote za rušenje času za postavitvev iz prve (nižja) v drugo (višja) stopnjo pripravljenosti je*15*..... minut.

b.

Ukazano stanje pripravljenosti	Od	Datum/čas	
		Sprejem ukaza	Ukaz izvršen

11. Predaja in prevzem objekta rušenja:

	Čin, ime, enota	Podpis	Datum/čas
Predal:			
Prejel:			

12. Zaznamki drugih sprememb v prvem delu (če so):

Podrobnosti	Datum/čas sprejema

13. IZVEDITE RUŠENJE ZDAJ:

Podpisani:

.....

Čin, ime, enota:

.....

(Če ni poveljnika varovanja rušenja vnesi datum/čas sprejema znaka pri točki 8g).....

TRETJI DEL

14. Poročilo o rušenju:

a. Most:

Ocena dolžine porušenega dela: 18m.....

Število porušenih podpor:.....

b. Cesta/pista/železnica:

Število lijakov:.....

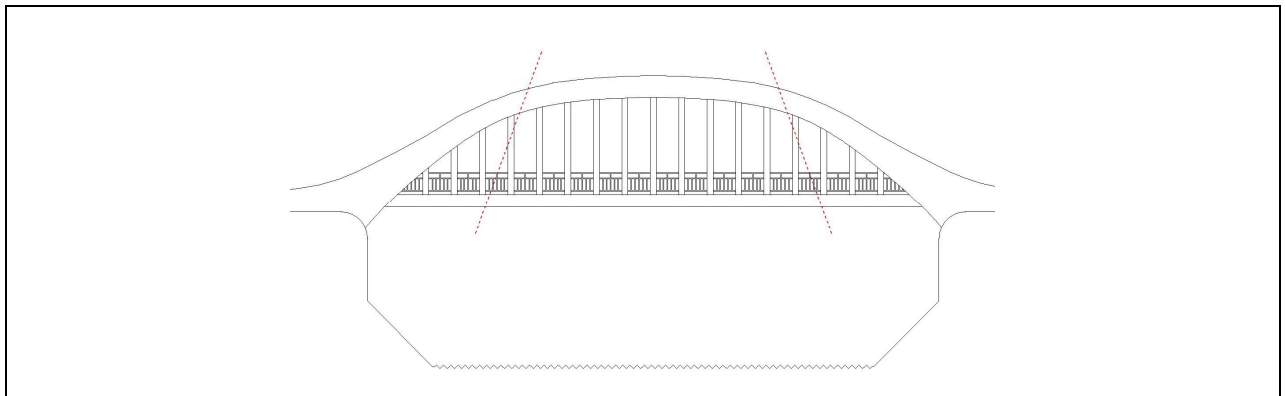
Premer/globina:/.....

c. Drugi objekti:

d. Minirano: da/ne. Število PT min/tip/aktivni čas...../...../.....

Število PP min/tip/aktivni čas...../...../.....

15. Skica:



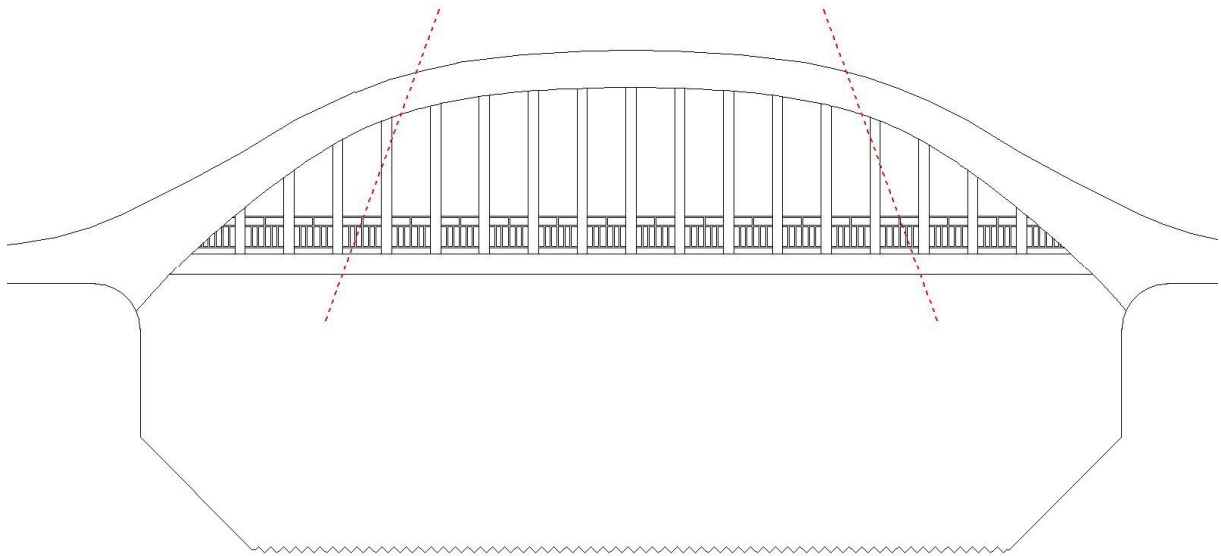
Podpis:.....

Čin, ime, enota:.....

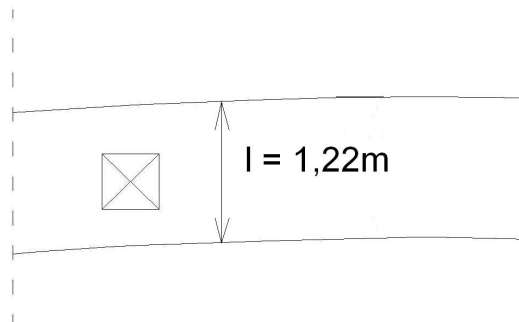
Datum/čas:.....

Vir: SVS STANAG 2017(4)

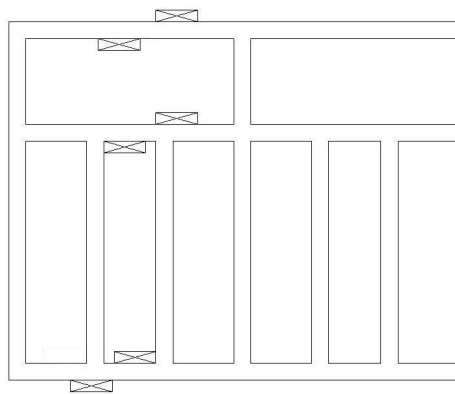
Priloga 2: Presek mostu



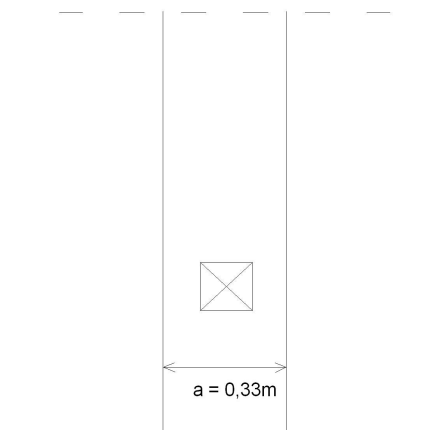
Priloga 3: Ločni nosilec



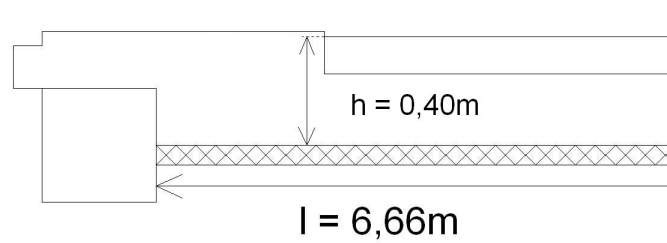
Priloga 4: Ograja



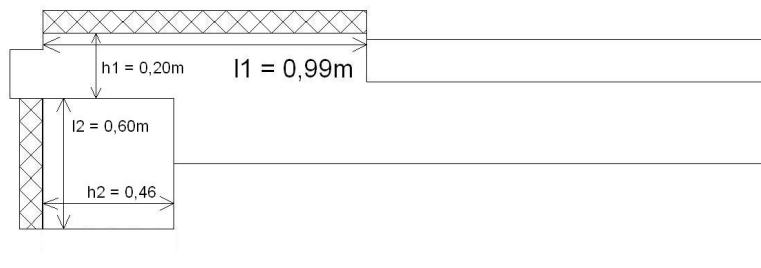
Priloga 5: Podporni steber



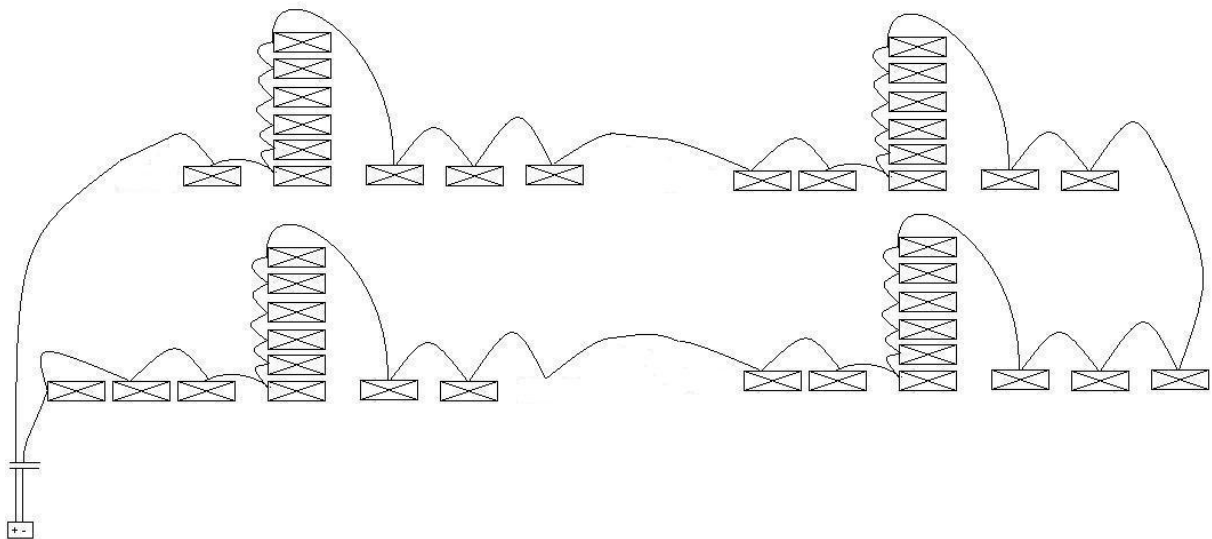
Priloga 6: Cestišče



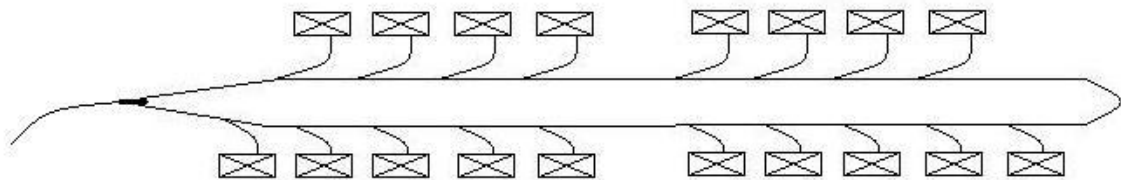
Priloga 7: Stranski nosilec



Priloga 8: Električna mreža



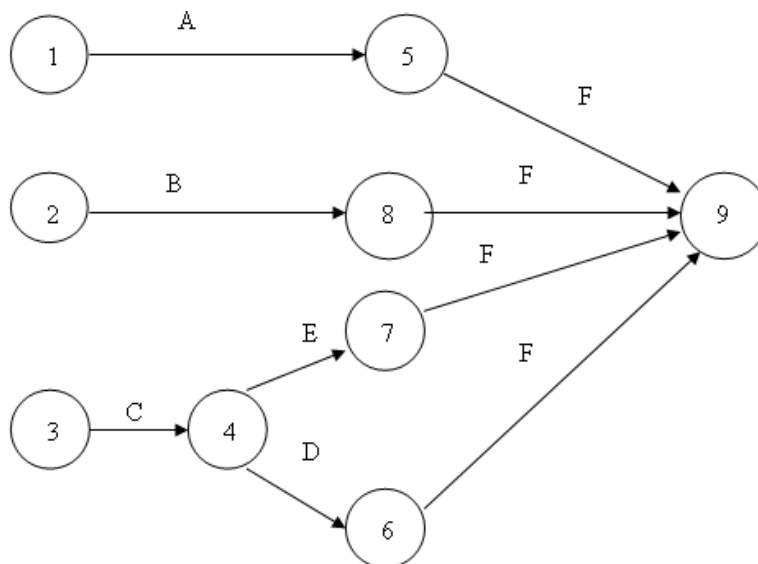
Priloga 9: Mreža za vrvični vžig



Priloga 10: Dinamični načrt dela

Vrsta aktivnosti	Ure					
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
Izdelava EP	—					
Postavljanje EP na most		—				
Postavitev električne mreže	—					
Postavitev mreže za vrvični vžig	—					
Kopanje jarkov za mreže	—					
Izdelava postaje za vžig	—					
Povezava det. kopic v mrežo					—	

Priloga 11: Mrežni diagram



- 1: začetek dogodka A (izdelava EP)
- 2: začetek dogodka B (izdelava postaje za vžig)
- 3: začetek dogodka C (kopanje jarkov za mreže)
- 4: začetek dogodka D (postavitev električne mreže) in E (Postavitev mreže za vrvični vžig)
- 5, 6, 7, 8: konec dogodkov A, B, D in E ter začetek dogodka F (Povezava detonatorskih kopic v mrežo)
- 9: konec dogodka F

IZJAVA O AVTORSTVU

Spodaj podpisani, ndes. Miha Žnidar, izjavljam, da je zaključna naloga z naslovom Bojni pionirski vod na pripravi objektov za rušenje (armiranobetonski most) plod izključno lastnega raziskovalnega in računskega dela in da so navedeni vsi uporabljeni izdelki drugih avtorjev.

V Novem mestu, dne 12.9.2010

ndes. Miha Žnidar