

e
159

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO
pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani

UPORABA VRTALNE LAFETE BÖHLER PRI GRADNJI
GOZDNIH CEST NA OBMOČJU GOZDNEGA GOSPODARSTVA
BLED

LJUBLJANA, 1981

oxf. 383. 3 : (497. 12 Blybó 99. 0.)

E 159

... ..

... ..

... ..

... ..

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO
pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani

UPORABA VRTALNE LAFETE BOHLER PRI
GRADNJI GOZDNIH CEST NA OBMOČJU
GOZDNEGA GOSPODARSTVA B L E D

LJUBLJANA, 1981

Nosilec naloge:

Borut BITENC, dipl.inž.



Direktor:

Marko KMECL, dipl.inž.

THE UNITED STATES OF AMERICA
DEPARTMENT OF JUSTICE

WASHINGTON, D. C.

OFFICE OF THE ATTORNEY GENERAL

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

WASHINGTON, D. C.

DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

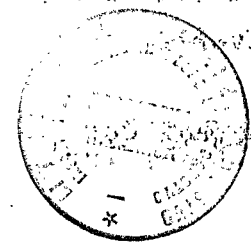
UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE



UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

5/159

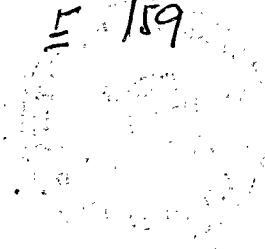
UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE

[Handwritten signature]



V S E B I N A

Stran:

1.	UVOD	1
2.	METODA SNEMANJA	3
3.	VRTALNA LAFETA BÖHLER	4
4.	OBJEKT 1	5
4.1	Rezultati snemanja	5
4.1.1	Struktura delovnega časa celotnega snemanja	6
4.1.1.1	Pripravljalno zaključni čas	11
4.1.1.2	Vrtanje	12
4.1.1.2.1	Učinki vrtanja z lafeto Böhler	14
4.1.1.3	Odstreljevanje	22
4.1.1.4	Odriv	26
4.1.1.5	Ostali merjeni čas	28
5.	OBJEKT 2	31
5.1	Rezultati snemanja	31
5.1.1	Struktura delovnega časa celotnega snemanja	32
5.1.1.1	Pripravljalno zaključni čas	36
5.1.1.2	Vrtanje	37
5.1.1.2.1	Učinki vrtanja z lafeto Böhler	38
5.1.1.3	Odstreljevanje	43
5.1.1.4	Odriv	45
5.1.1.5	Ostali merjeni čas	47
6.	ZAKLJUČEK	49
7.	LITERATURA	52

1. UVOD

Naraščajoče potrebe po lesu nas nenehno silijo k razmišljanju, kako zagotoviti tako velike količine lesa ob dejansko omejenih zalogah naših gozdov. Nenehno se torej srečujemo s problemom, kako poceniti gozdno proizvodnjo, kako zamenjati drago delovno silo, kako nadomestiti pomanjkanje delovne sile in kako zamenjati človeka pri težkem gozdnem opravilu. Tako se torej pojavlja cel spekter raznoraznih vprašanj, ki nas vedno znova in znova silijo k razmišljanju in eno izmed teh ključnih vprašanj je tudi gozdno gradbeništvo.

Za intenzivno gospodarjenje z gozdom je predpogoj dovolj gosto omrežje gozdnih prometnic, ki pa ponavadi ne služijo samo gozdarstvu, temveč imajo mnogo širši družbeni pomen in kot take torej predstavljajo sestavni del prometne infrastrukture v določenem območju.

Slovenija je pretežno gorata oziroma hribovita dežela. Velik delež gozdnih površin leži na zelo strmih terenih, na razmeroma velikih nadmorskih višinah, kar bistveno vpliva na možnost in način transporta lesa. Gradnja cest se tako vedno bolj odmika v strma in težko dostopna področja, postaja vedno dražja in nevarnejša, za seboj pa nemalokrat pušča tudi kup negativnih posledic na samo okolje.

Glavni problem, s katerim se srečujemo pri gradnji gozdnih prometnic v trdi hribini je torej drobljenje kamenine in vsa dela v zvezi s tem, kar s skupnim imenom imenujemo miniranje. Vsekakor najdražje opravilo se tu pojavlja vrtanje minskih vrtin, saj nanj odpade kar cca 70% vseh stroškov /6/. To pomeni, da moramo iskati takšno tehniko dela, ki v določenih terenskih razmerah najbolj ustreza tako v tehničnem kot tudi v ekonomskem pogledu. Zniževanje stroškov z boljšim načinom dela je seveda

potrebno izvajati v vseh fazah gradnje gozdnih prometnic, največji učinek pa bomo dosegli ravno tam, kjer je obseg dela največji.

Pri gradnji gozdne ceste, kjer imamo opravka z drobljenjem hribine predstavlja torej vrtanje minske vrtine glavni problem. V ta namen je bila skonstruirana že cela vrsta različnih vrtalnih strojev in sicer od najenostavnejših (ročni prenosni vrtalni stroji, različna vrtalna kladiva, ...), kjer je delež človekovega dela maksimalen pa do najmodernejših (vrtalne lafete, samohodne vrtalne garniture, ...), kjer vrtalec samo od časa do časa preko komandnih ročic usmerja celotno delo. Seveda je bila uporaba teh najsodobnejših naprav v gozdarstvu še do nedavnega razmeroma majhna, saj so bile le-te namenjene pretežno za dolgotrajna masovna vrtanja, česar na gozdnih cestah ni bilo. Vedno večji delež gradnje gozdnih cest v trdi hribini, vse večje pomanjkanje že tako drage delovne sile, težnja po vse večji humanizaciji človekovega dela in v končni fazi seveda tudi ekonomski izračun pa je privedlo do spoznanja, da je edino pravilna uporaba najsodobnejše mehanizacije garant za napredek tudi na tem področju.

Kakršnokoli uvajanje nove tehnologije zahteva določeno strokovno znanje in pridobljene izkušnje. Z namenom, da se dobijo podrobnejši podatki o delu in uporabnosti vrtalne lafete Böhler, ki jo uporabljajo na GG Bled je bilo opravljeno večdnevno terensko snemanje. Meritve so bile izvršene na dveh različnih objektih in sicer pri gradnji gozdne ceste Voje - Planina Blato in pri gradnji gozdne ceste v Belco. Oba objekta se po geološki podlagi med seboj zelo razlikujeta, saj poteka prva cesta pretežno po zelo trdem in žilavem apnencu, druga pa v dolomitu. Tako dobljeni podatki snemanja so bili obdelani ločeno po obeh trasah in so prikazani v nadaljevanju študije.

2. METODA SNEMANJA

Samo terensko snemanje je torej potekalo v glavnem z namenom, da se dobijo čim realnejši podatki o učinkih vrtanja in o najprimernejši organizacijski obliki dela z vrtalno lafeto Böhler. Beleženje podatkov je potekalo v treh etapah in sicer:

- a) Opis terena, gradbene ekipe in obstoječe mehanizacije. Zajeti so predvsem splošni podatki o terenu vzdolž trase (naklon terena med profili, vrsta kamenin, potek trase, ...), število delavcev in njih zaposlitev glede na predvideno delo (strojnik na lafeti, strojnik na buldožerju, miner, vrtalec) in podatki o prisotni mehanizaciji na gradbišču (lafeta, kompresor, buldožer).
- b) Merjenje in beleženje časov posameznih delovnih opravil. Za vsakega delavca posebej so merjeni vsi časi opravil, ki jih je opravljal med svojim delovnikom in to od vrtanja, odstreljevanja, odriva do raznih odmorov, zastojev, ...
- c) Končno stanje trase po gradnji. Po končani gradnji so bili izmerjeni podatki kot so: širina planuma v raščelih tleh, skupna širina planuma, višina in naklon odkopne brežine, poškodbe na obstoječem sestoju, ...

Obdelava vseh teh raznoraznih podatkov nam je torej osnova za nadaljnjo analizo.

3. VRTALNA LAFETA BÖHLER

Ena izmed mnogih sodobnejših naprav za vrtanje je tudi vrtalna lafeta Böhler z notranjim vrtalnim kladivom LH 75, izdelek tovarne Gebr. Böhler iz Dunaja. Namenjena je predvsem za globinska vrtanja vrtin premera 85 mm in globine do 20 m in več, kajti vrtanje vrtin do premera 35 mm in globine 4 m postaja pri večjih izkopih tudi pri gradnji gozdnih cest vse bolj neracionalno.

Dosedanji način vrtanja vrtin manjšega premera namreč zahteva pri drobljenju določene količine kamenine tudi ustrezno količino razstreliva, kar pogojuje vrtanje večjega števila vrtin. Da se torej vsaj delno izognemo tako številčnemu vrtanju je rešitev le v vrtinah večjega premera. Manjše število vrtin tako zahteva večjo količino razstreliva po posamezni vrtini, vse to pa večji premer same vrtine.

Omenjena lafeta je montirana na hidravlični ročici na prednjem delu traktorja Steyr in kot taka predstavlja samohodno vrtalno napravo z možnostjo vrtanja v vseh smereh. Komprimiran zrak, ki poganja vrtalno kladivo LH 75 lahko proizvaja kompresor, ki je čvrsto pritrjen na traktorju in ga poganja traktor sam, lahko pa je uporabljen dodaten kompresor (v našem primeru FAGRAM 702), ki ga traktor vleče za seboj. Celotno vodenje samega vrtanja poteka preko petih komandnih ročic, tako da je le pri montaži in demontaži svedrov pri vrtanju vrtin večjih globin prisoten nekoliko večji delež človekovega fizičnega dela.

4. OBJEKT 1

Kot prvi objekt, na katerem se je vršilo opazovanje vrtanja z vrtalno lafeto Böhler je bila gradnja gozdne ceste Voje - Planina Blato. Namen izgradnje omenjene ceste je predvsem v tem, da se omogoči dostop ustrezne gozdne mehanizacije v razsežna gozdna področja med Vogarjem in planino Grintovnico. Cesta poteka po soteski hudournika Suho, večkrat prečka glavni hudournik in se na večjih mestih globoko zajeda v živo in zelo strmo skalo. Teren, po katerem poteka trasa je zelo strma, vendar stabilna podlaga iz apnenca, na posameznih mestih delno pokrita s pobočnim gruščem.

Samo terensko snemanje je potekalo od profila 254 dalje, to je na odseku, kjer je teren dejansko najbolj strm, saj dosega naklone tudi do 110% in več. Na tem odseku poteka trasa po že obstoječem kolovozu, torej gre tu v bistvu za razširitev obstoječega kolovoza. Gozd, ki se nahaja nad in pod traso je razmeroma mlad sestoj bukve in smreke.

4.1. Rezultati snemanja

Z namenom, da dobimo vsaj kolikortoliko realne podatke o učinkih vrtanja, ki jih dosega vrtalna lafeta Böhler pri vrtanju v apnencu, je bilo izvršeno petdnevno terensko snemanje. Poleg snemanja samega vrtanja je bilo izvršeno tudi spremljanje vseh ostalih opravil, ki so se vršila v celotnem času našega opazovanja in to za vsakega delavca posebej. Na podlagi tako dobljenih podatkov naj bi se dala tudi ocena o najprimernejši organizacijski obliki dela pri uporabljeni tehnologiji gradnje kot tudi ugotovili vzroki zastojev, do katerih prihaja med samim delom. Gradbena ekipa, ki je sodelovala pri omenjenih delih, je bila naslednja: strojnik na lafeti in istočasno na traktorju, buldožerist in dva vrtalca.

4.1.1 Struktura delovnega časa celotnega snemanja

Zaradi boljšega poznavanja poteka celotnega dela na gradbišču je zelo koristno poznati strukturo delovnega časa za posamezna opravila. Ravno struktura delovnega časa nam namreč omogoča dejanski vpogled v časovno obremenitev posameznega stroja ali delavca in nam tako daje najboljše možnosti za eventuelne organizacijske spremembe.

Podatki o strukturi delovnega časa za posamezne dneve snemanja ter sumarno in to za vsakega delavca posamezno, so prikazani v tabeli števil. 1. Posamezne postavke pomenijo naslednje:

Pripravljalno zaključni čas: zajema čase, ko se vrši priprava samega stroja za delo (pregled in mazanje stroja, dolivanje goriva, zagrevanje stroja, itd.) kot tudi čase po končanem delu (pospravljanje, umik, itd.)

Čas vrtnanja: zajema vse čase, ki se pojavljajo v zvezi z vrtnanjem in to neglede na to, ali gre za vrtnanje z lafeto ali za ročno vrtnanje.

Čas odstreljevanja: zajema čase, ki se pojavljajo v zvezi z uporabo razstreliva, to je od priprave razstreliva, polnjenja minskih vrtin do aktiviranja samih min in ogleda rezultatov miniranja.

Čas odnosa: tu so zajeti časi, ki so v zvezi z delom buldožerja in to od odnosa razminiranega materiala, do čiščenja trase, premikanja kompresorja, prevoza goriva,...

Ostali merjeni čas: zajeti so časi, ko delavec dejansko ne dela in sicer so to redni predpisani odmori (malica, kosilo) razni dodatni odmori, ki si jih naredi delavec sam in pa odmori, do katerih prihaja izključno zaradi nepravilne organizacije dela, ko posamezniki zaradi tega sploh ne sodelujejo pri samem delovnem procesu.

STRUKTURA DELOVNEGA ČASA

TABELA št.1

Dan snemanja	Strojnik na lafeti L		Vrtalec 1 V ₁		Vrtalec 2 V ₂		Buldožerist B		
	min	%	min	%	min	%	min	%	
1. dan		48,00	12	16,57	4	11,97	3	53,00	13
		120,55	30	157,83	39	146,92	36	-	-
		63,12	15	54,48	13	21,50	5	3,83	1
		-	-	-	-	-	-	148,80	36
		176,83	43	179,12	44	227,61	56	202,37	50
M	408,00		408,00		408,00		408,00		
2. dan		2,50	1	11,85	3	11,85	3	5,02	1
		6,75	2	180,57	44	74,95	18	-	-
		96,38	33	67,43	17	87,33	22	44,21	11
		26,17	9	-	-	-	-	129,68	32
		161,75	55	148,23	36	233,95	57	229,17	56
M	293,55		408,08		408,08		408,08		
3. dan		10,25	2	-	-	-	-	2,00	1
		146,42	35	170,17	40	230,75	55	-	-
		27,28	7	24,33	6	44,45	10	14,83	9
		67,92	16	-	-	-	-	54,64	32
		170,36	40	227,73	54	147,03	35	101,33	58
M	422,23		422,23		422,23		172,80		
4. dan		6,30	2	-	-	-	-	9,48	2
		175,67	43	194,57	48	105,88	26	-	-
		40,10	10	32,94	8	13,67	3	-	-
		-	-	-	-	-	-	255,25	63
		182,48	45	182,52	44	289,58	71	144,40	35
M	404,58		409,13		409,13		409,13		
5. dan		2,24	1	-	-	6,30	2	11,60	3
		43,15	14	190,53	49	112,05	29	-	-
		93,93	30	-	-	54,75	14	62,18	15
		-	-	-	-	-	-	121,17	30
		168,35	55	198,18	51	215,61	55	209,87	52
M	307,67		388,71		388,71		404,82		
SKUPAJ		69,32	4	28,42	1	30,12	1	81,10	5
		492,54	27	893,67	44	670,55	33	-	-
		320,81	17	178,28	9	221,70	11	125,07	7
		94,09	5	-	-	-	-	709,53	39
		859,27	47	935,78	46	1113,80	55	887,13	49
M	1836,03		2036,15		2036,17		1802,83		

LEGENDA: pripravljajno zaklj.čas

čas odriava

čas vrtnanja

ostali merjeni čas

čas odstrela

Čas zastojev, ki se pojavlja med samim delom v omenjeni tabeli ni posebej prikazan temveč je zajet v vsaki posamezni postavki posebej, v kolikor se nanaša na omenjeno delo. Zaradi tega bo prikazan pri natančni obdelavi posameznih delovnih opravil v samem nadaljevanju.

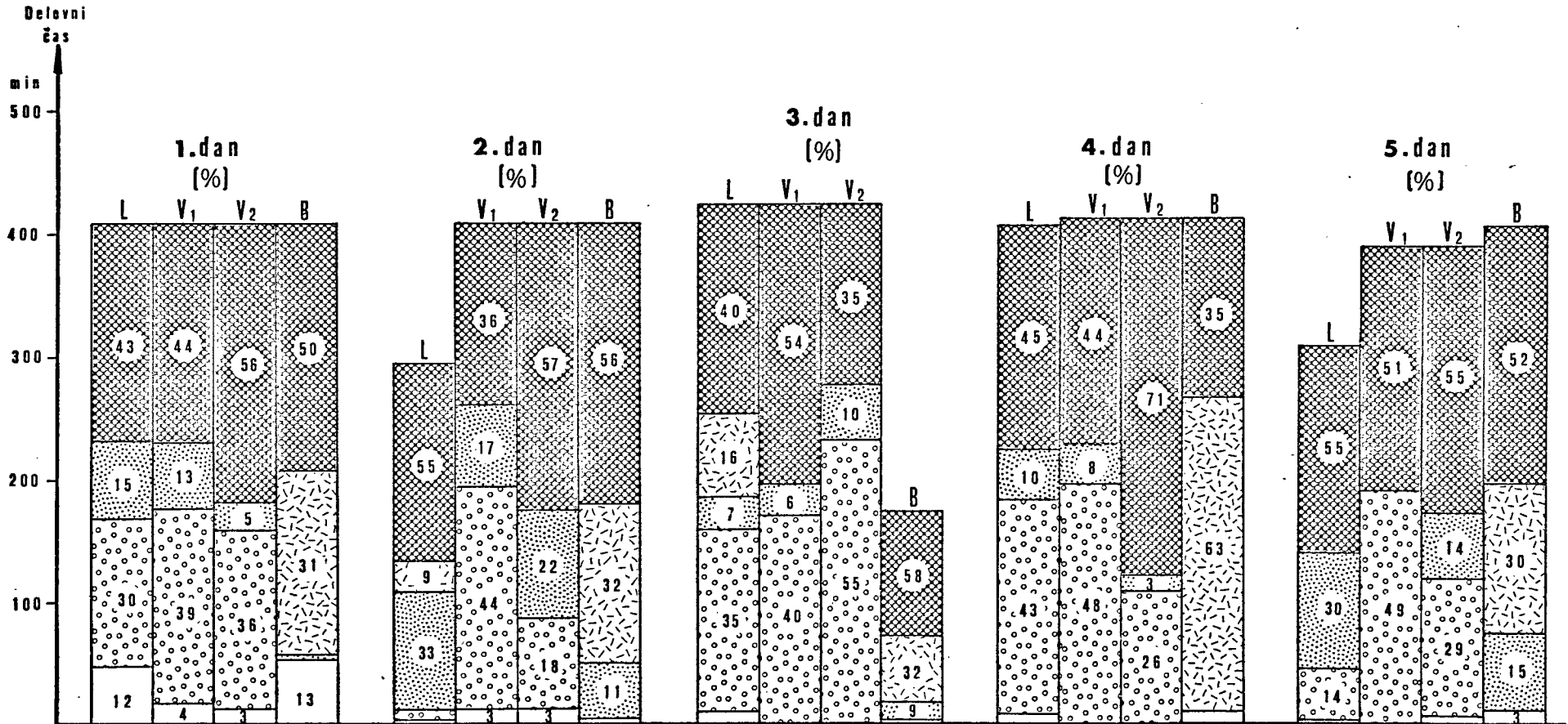
Že ob bežnem pogledu na omenjeno tabelo nam takoj pade v oči izredno velik delež ostalega merjenega časa, ki se od dne do dne po posameznem delavcu močno spreminja. Tako se omenjeni odstotek giblje kar od 36% pa tja do 71% celotnega delovnega časa. Res je, da je v omenjenem času zajet tudi čas predpisanih in nepredpisanih odmorov, vendar je kljub vsemu omenjeni delež porazno velik. Vse to nam torej kaže, da je organizacija dela v omenjenih razmerah nepravilna, saj je delež efektivnega dela posameznika le cca 50% celotnega delovnega časa na dan. Delež napornega ročnega vrtanja je zmanjšan na minimum, saj gre tu le še za manjša povrtavanja eventuelnih samic ali manjših skal, ki ustvarjajo previs nad deloviščem in s tem ogrožajo normalno delo. Vse ostalo pa zamenjuje stroj, bodisi lafeta, bodisi buldožer, potreben je le človek, ki ju zna izkoristiti.

Na mnogo nazornejši način nam je izkoristek delovnega časa iz tabele števil. 1 prikazan v grafični obliki in sicer na prilogi števil. 1. Vrednosti so prikazane v odstotkih, s pomočjo grafikona pa je možen odčitek deleža posameznih časov tudi v minutah.

Še najpopolnejši pregled dela vsakega posameznika pa nam kaže priloga števil. 2. Tu so namreč v grafični obliki za vsakega posameznika prikazana dela, ki jih opravlja v določenem času delovnega dne. Iz omenjene priloge je mogoče dokaj jasno razbrati, katera so tista opravila, ki zadržujejo normalno delo oz. normalno zaposlitev vsakega posameznika. Naj za primer navedemo samo odziv razminiranega materiala. Medtem, ko buldožerist odziva razminiran material, ostali trije sedijo in gledajo. Do popolnoma obratne situacije pride v primeru, ko se vrši vrtanje, in sedi buldožerist, v kolikor nima drugega dela.

Grafični prikaz strukture delovnega časa

PRILOGA ŠTEV. 1



LEGENDA: L - STROJNIK NA LAFETI

B - STROJNIK NA BULDOZERJU

V₁ - VRTALEC 1

V₂ - VRTALEC 2

□ - PRIPR. ZAK. ČAS

▤ - ČAS VRTANJA

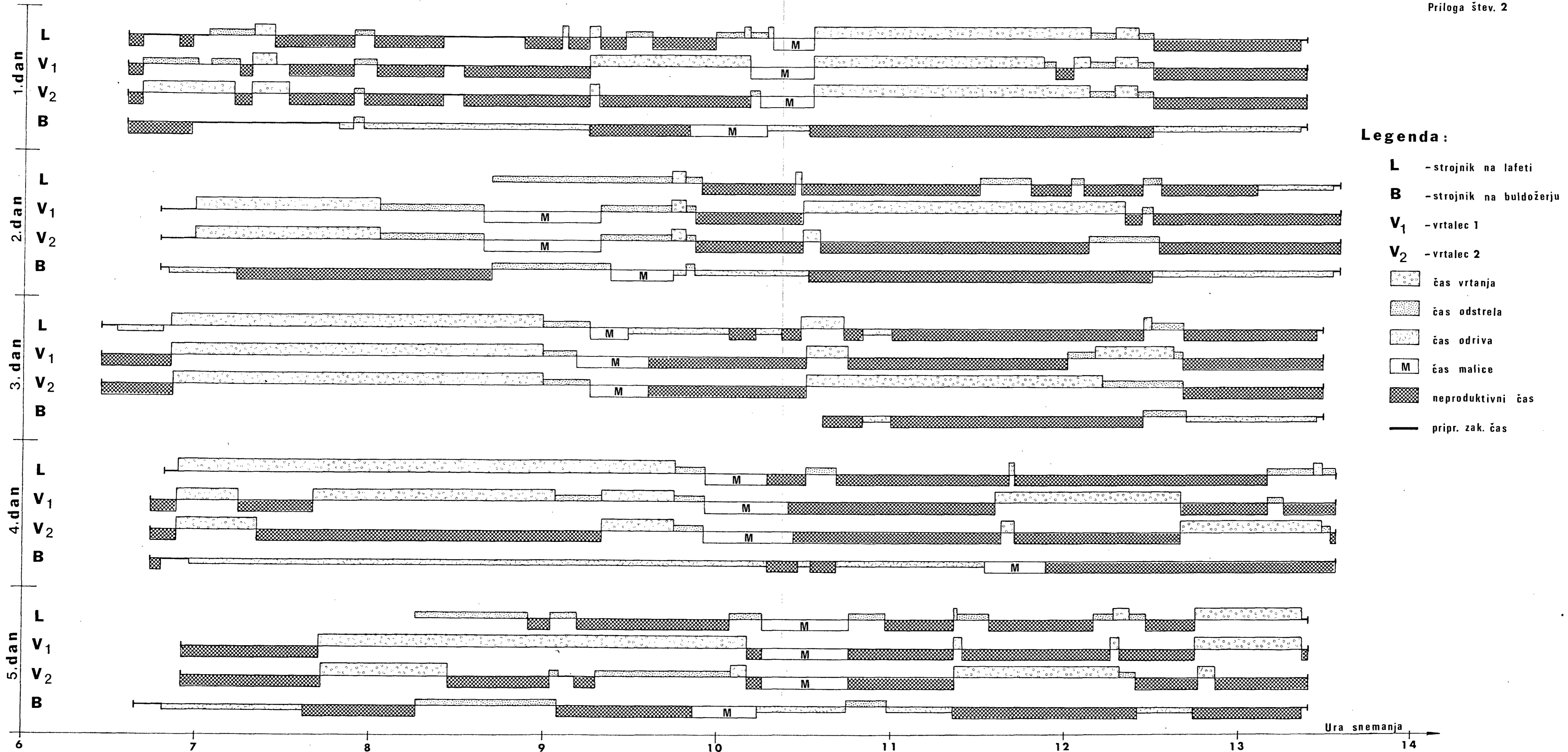
▥ - ČAS ODSTRELA

▦ - ČAS ODRIVA

▧ - OSTALI MERJENI ČAS

GRAFIČNI PRIKAZ ZAPOREDJA DELOVNEGA ČASA ZA POSAMEZNEGA DELAVCA

Priloga šte. 2



Če se torej zavedamo, da predstavlja najvišjo postavko v kalkulaciji ravno človekovo delo in da se ravno zaradi tega vedno več uvaja uporaba strojev, nam je potem jasno, kje moramo iskati rezerve tudi na tem področju. Seveda moramo biti pri tem tudi silno previdni, kajti v nasprotnem primeru lahko naredimo več škode kot koristi.

4.1.1.1 Pripravljalno zaključni čas

Med vsemi opravili predstavlja pripravljajalno zaključni čas najmanjši delež v celotni strukturi delovnika. Vrednosti so prikazane v tabeli števil. 2 in se gibljejo po posameznih dneh dokaj različno, v poprečju pa zajemajo od 1 - 5% celotnega časa našega petdnevnega snemanja.

PRIPRAVLJALNO ZAKLJUČNI ČAS

TABELA števil.2

Dan snemanja	L		V ₁		V ₂		B	
	min	%	min	%	min	%	min	%
1	48,00	12	16,57	4	11,97	3	53,00	13
2	2,50	1	11,85	3	11,85	3	5,02	1
3	10,25	2	-	-	-	-	2,00	1
4	6,33	2	-	-	-	-	9,48	2
5	2,24	1	-	-	6,30	2	11,60	3
SKUPAJ	69,32	4	28,42	1	30,12	1	81,10	5
Popr.	13,86		5,68		6,02		16,22	

Omenjena postavka torej zajema čase, ki so nujno potrebni za normalno delovanje strojev kot so mazanje, dolivanje goriva, segrevanje strojev, kot tudi čase, ki se pojavljajo ob koncu delovnika, ko se vrši razno pospravljanje pred samim odhodom. Pri omenjenih opravilih naj bi predvidoma sodelovali vsi de-

lavci oziroma ti, ki nimajo kakega drugega opravila, vidi pa se, da glavno breme le nosi strojnik sam.

4.1.1.2 Vrtanje

V okviru našega proučevanja so torej dobljeni podatki o vr-
tanju, ki se sestoji iz klasičnega ročnega vrtanja z vrtalnim
kladivom RK-18 in iz vrtanja z vrtalno lafeto Böhler. Dobljene
vrednosti so prikazane v tabeli števil. 3 in prikazujejo delež
zaposlenosti posameznih delavcev z vrtalnim orodjem ne glede
na vrsto in to za posamezni dan in za celotni čas snemanja.

SKUPNI ČAS VRTANJA

TABELA števil.3

Dan sne- manja	L		V ₁		V ₂		B	
	min	%	min	%	min	%	min	%
1	120,55	30	157,83	39	146,92	36	-	-
2	6,75	2	180,57	44	74,95	18	-	-
3	146,42	35	170,17	40	230,75	55	-	-
4	175,67	43	194,57	48	105,88	26	-	-
5	43,15	14	190,53	49	112,05	29	-	-
SKUPAJ	492,54	27	893,67	44	670,55	33	-	-
Popr.	98,51		178,73		134,11		-	

Podatki kažejo, da eden, to je strojnik buldožerist pri vsem
procesu vrtanja sploh ne sodeluje, kar pomeni, da v kolikor
v tem času nima nekega drugega dela (izravnava planuma po
trasi nazaj, eventualna ureditev izogibališča, ...) sedi in

gleđa vrtalce. Seveda tudi udeležba ostalih treh v procesu vrtanja niti približno ni enaka, še posebej pa izstopa strojnik na lafeti, kar je deloma razumljivo, saj pri ročnem vrtanju malodane sploh ne sodeluje, kar je razvidno iz tabele šte. 4.

ČAS ROČNEGA VRTANJA

TABELA šte. 4

Dan snemanja	L		V ₁		V ₂		B	
	min	%	min	%	min	%	min	%
1	15,30	13	64,33	41	43,34	30	-	-
2	1,77	36	111,44	62	5,82	8	-	-
3	17,75	12	41,84	25	102,67	44	-	-
4	4,25	2	64,47	33	52,71	50	-	-
5	6,58	15	153,96	81	106,05	95	-	-
SKUPAJ	45,65	9	436,04	49	310,59	46	-	-
Popr.	9,13		87,21		62,12		-	

Kljub vsemu pa ugotavljamo, da je delež ročnega vrtanja v našem primeru le še razmeroma velik. Vzrok za to je iskati v terenu, ker je kompaktna skala na posameznih mestih delno prekrita s pobočnim gruščem in večjimi samicami, ki ob odzivu razminiranega materiala obvisijo na vrhu odkopne brežine in ustvarjajo nevarnost za nadaljnje delo. Odstranitev le-teh pa je možna edino s klasičnim vrtanjem. Poleg tega pa se ročno vrtanje pojavlja od časa do časa tudi pri drobljenju manjših skal, ki ostanejo v planumu in ovirajo normalni potek nadaljnjega dela.

Ker nas ročno vrtanje v podrobnostih ne zanima, so ti podatki tudi izločeni iz nadaljnje analize in bodo v nadaljevanju uporabljeni le podatki, ki se nanašajo na vrtanje z lafeto.

Ob spremljanju vrtanja z vrtalno lafeto Böhler ugotavljamo, da

le-to predstavlja pravo nasprotje klasičnemu ročnemu vrtanju. Človek je tu potreben le v toliko, da s strojem upravlja, ga pripravlja za samo delo in mu streže z vsem potrebnim. Seveda je nemogoče, da bi vse to opravil en sam človek, ekipa dveh pa je že popolnoma dovolj za normalno delo. To lahko vidimo že iz tabele šte. 5, ki kaže delež časov vrtanja z lafeto v odnosu na skupni čas vrtanja. Vidimo namreč, da v celotnem procesu vrtanja z lafeto sodeluje le strojnik, delež ostalih dveh pa je le polovičen. Ako pa vemo, da je njuno dejansko delo med samim vrtanjem le montaža in demontaža svedrov, pa je omenjeni procent še znatno manjši.

ČAS VRTANJA Z LAFETO BÖHLER

TABELA šte.5

Dan snemanja	L		V ₁		V ₂		B	
	min	%	min	%	min	%	min	%
1	105,87	87	93,50	59	103,58	70	-	-
2	4,98	74	69,13	38	69,13	92	-	-
3	128,67	88	128,33	75	128,08	56	-	-
4	171,42	98	130,10	67	53,17	50	-	-
5	36,57	85	36,57	19	6,00	5	-	-
SKUPAJ	446,89	91	457,63	51	359,96	54	-	-
Popr.	89,38		91,52		71,99		-	

4.1.1.2.1 Učinki vrtanja z lafeto Böhler

Z ozirom na to, da je bilo celotno snemanje več ali manj usmerjeno predvsem na ugotovitev učinka, ki ga dosega vrtalna lafeta Böhler pri svojem vrtanju, je omenjeno poglavje analizirano nekoliko natančneje. Tako nam tabela šte. 6 prikazuje čase, ki se pojavljajo pri samem vrtanju in sicer ločeno za posamezno vrtino in za vsak dan snemanja posebej. Glede na to,

STRUKTURA ČASOV PRI VRTANJU Z LAFETO BÖHLER

TABELA šte. 6

Štev. vrtine	Priprava za vrtanje		Čisto vrtanje		Izpihovanje vrtine		Montaža svedrov		Demontaža svedrov		Pospravljan. in umik		Zastoji pri vrtanju		Globina vrtine	Skup.čas po vrtini
	min	%	min	%	min	%	min	%	min	%	min	%	min	%	m	min
1	10,17	14	29,37	40	2,68	4	6,60	9	2,58	4	-	-	21,10	29	8,25	72,50
2	2,83	9	12,62	38	3,13	10	0,50	1	1,28	4	12,38	38	-	-	2,55	32,74
3	4,00	7	46,06	78	3,45	6	2,82	5	2,67	4	-	-	-	-	8,10	59,00
4	7,67	10	40,41	52	10,02	13	4,05	5	3,82	5	12,08	15	-	-	7,60	78,05
5	12,58	17	29,93	42	1,33	2	1,32	2	3,57	5	-	-	23,28	32	5,80	72,01
6	5,32	9	28,27	50	1,12	2	1,83	3	2,05	4	18,07	32	-	-	5,15	56,66
7	20,75	12	95,87	56	26,02	15	3,62	2	6,16	4	19,00	11	-	-	12,40	171,42
8	6,80	18	25,25	69	0,95	3	1,35	4	2,22	6	-	-	-	-	5,80	36,57
SKUPAJ	70,12	12	307,78	53	48,70	8	22,09	4	24,35	4	61,53	11	44,38	8	55,65	578,95
Popr.	8,77		38,47		6,09		2,76		3,04		7,69		5,55		6,96	72,37

da so posamezne vrtine v določenih primerih vrtane ena za drugo, torej brez predhodnega vmesnega odstrela, se pojavljajo časi, ki so skupni bodisi za eno, dve ali več vrtin. Posamezne postavke v omenjeni tabeli pomenijo naslednje:

Priprava za vrtanje: zajeti so časi, ki se pojavljajo od trenutka, ko se začne premik traktorja oziroma lafete na mesto za samo vrtanje, ko se odvijajo in razpeljujejo cevi za dovod komprimiranega zraka od kompresorja do samega vrtalnega kladiva, torej do trenutka, ko je prvi sveder pripravljen za začetno vrtanje

Čisto vrtanje: tu so beleženi časi, ki se nanašajo na čisto, torej efektivno vrtanje z vsakim posameznim svedrom oz. za vsako posamezno vrtino

Izpihovanje vrtine: zajema čase, ki se pojavljajo med samim vrtanjem in sicer od trenutka, ko se preneha s pritiskom na vrtalno kladivo do ponovnega vrtanja in sicer z namenom, da se izpiha izvrtani prah oz. drobir, ki predvsem pri globljih vrtinah lahko močno ovira samo vrtanje

Montaža svedrov: zajema torej čase, ko se vrši sestavljanje svedrov z namenom izvrtati čim globljo vrtino

Demontaža svedrov: zajema čase, ki so potrebni za izylačenje oz. razstavljanje svedrov po končanem vrtanju

Pospravljanje in umik: beleženi so časi, potrebni od trenutka, ko so svedri izvlečeni iz vrtine pa do tedaj, ko je vse orodje in stroji pospravljeno oz. umaknjeno na mesto, ki je varno v primeru odstrela

Zastoji pri vrtanju: beleženi so časi zastojev, ki se pojavljajo med vrtanjem in s tem onemogočajo

normalen potek dela

Skupni čas po vrtini: zajema vse čase, ki se pojavljajo pri vrtanju in sicer od priprave za vrtanje do popolnega umika

Globina vrtine: prikazana je celotna globina izvrtane vrtine.

V omenjeni tabeli so torej prikazani časi, ki so doseženi pri vrtanju v skupni globini 55,65 m. Izmed vseh vsekakor najbolj izstopa vrtina števil. 7 in sicer tako po največji izvrtani globini kot tudi po največjem skupnem času. Seveda nam takoj pade v oči tudi zelo velik čas, porabljen za izpihavanje same vrtine, kar kaže na to, da gre tu za delno spremembo kamnine. Kompaktno skalo na posameznih mestih že zamenjuje deloma preperel apnenec, ki z zemljo, ki se pojavlja v večjih razpokah močno ovira samo vrtanje, saj se le-ta lepi z izvrtanim drobirjem in s tem povzroča, da se vrtina zamaši ali celo ustavi samo vrtanje svedra. V tem primeru si lahko pomagamo edino s pogostim izpihovanjem vrtine, kar pa močno zmanjšuje čas učinkovitega vrtanja in s tem tudi sam učinek.

Ako si pogledamo tudi vrtanje vrtin števil. 1 in 5 vidimo, da kar 30% celotnega časa zajemajo zastoji. Samo opazovanje je namreč pokazalo, da je do zastojev prišlo izključno zaradi rušenja materiala iz zgornjega roba odkopne brežine, ki je zasul gumijaste cevi in s tem prekinil dotok komprimiranega zraka do vrtalnega kladiva. Do omenjenih problemov prihaja predvsem na mestih, kjer so odkopne brežine zelo visoke (5-6 m), kjer je zelo velika kubatura izkopa, kjer se kot zgornja plast terena pojavlja pobočni grušč z večjimi samicami. Kljub vrtanju večjega števila čelnih vrtin (tudi visoko od tal - 3m), in s tem večjega števila min, ob detonaciji na mnogih mestih ostaja deloma razrahljan zgornji rob, ki predstavlja veliko nevarnost za nadaljnje delo. Odstranitev le-tega pa je možno le z dodatnim ročnim vrtanjem, kar predstavlja veliko zavoro

v celotnem delovnem procesu.

Ob pogledu na skupni čas vrtanja vseh 8 vrtin, ki je nazorno prikazan tudi na graf. števil. 1, vidimo naslednje. Čas čistega vrtanja zajema le dobro polovico celotnega časa vrtanja (53%), kar je malo. Razmeroma velik je delež časov, ki se nanašajo na pripravo za vrtanje (12%) odnosno pospravljanje in umik (11%) in to kljub temu, da se kar v 3 primerih vrtata po dve vrtini ena za drugo brez vmesnega umikanja in da pri omenjenem delu sodelujejo 3 delavci. Zaradi že omenjenih problemov v zvezi z nenadno spremembo geološke strukture kamenine se pojavlja velik delež časa, porabljenega za izpihovanje vrtin (8%). Seveda bi bil ta odstotek znatno nižji, v kolikor v dveh primerih ne bi prišlo do ekstremno velike porabe časa v ta namen.

STRUKTURA ČASOV PRI VRTANJU Z LAFETO BOHLER

Graf. števil. 1

čas (min)	%	
44,38	8%	Zastoji pri vrtanju
61,53	11%	Pospravljanje in umik
24,35	4%	Demontaža svedrov
22,09	4%	Montaža svedrov
48,70	8%	Izpihovanje vrtin
307,78	53%	Čisto vrtanje
70,12	12%	Priprava za vrtanje

Čas montaže odnosno demontaže svedrov je približno enak in znaša le 4% celotnega časa vrtnanja ali v poprečju 1 minuto za menjavo enega svedra. Tudi problem zastojev je že znan in bi bil ob normalnem poteku dela res minimalen, v poprečju pa znaša kar 8% celotnega časa snemanja.

Osnova za izračun učinka vrtnanja nam je torej čas čistega vrtnanja in izvrtana globina vrtine. Samo vrtnanje je torej potekalo po nekem vnaprej ustaljenem redu, tako da se je mesto in število vrtin na posameznem profilu določalo glede na obliko posameznega profila, ocenjene količine kamenine, potrebne za miniranje in temu primerne količine ustreznega razstreliva. Tlak na vrtalni sveder je bil ves čas konstanten in sicer 300 kPa (3 atmosfere).

Globina vrtine pa se je prilagajala predvsem obliki terena in s tem poteku same trase, kot tudi poteku samega vrtnanja, ki je bilo v primeru, da dalj časa ni potekalo normalno tudi prekinjeno.

Na osnovi podatkov terenskega snemanja in njihovi nadaljnji obdelavi so rezultati prikazani v tabeli števil 7. Dobljene vrednosti kažejo, da učinek čistega vrtnanja dosežen pri vrtnanju vsake posamezne vrtine močno variira in se giblje kar od 7,8 m/ha pa do 16,9 m/ha, v poprečju za celotno vrtnanja pa znaša le 10,8 m/ha. Vidimo torej, da je poprečni učinek vrtnanja kljub vsemu razmeroma nizek, kar je vzrok predvsem v rezultatih vrtnanja vrtine števil 7, ki je povzročila dejansko največ preglavic.

Z ozirom na možnost vrtnanja vrtin različnih globin in to na osnovi dodajanja posameznih svedrov so bili spremljani tudi časi za vsak tako dodan sveder posebej. Tako dobljeni podatki torej kažejo doseženi učinek vrtnanja z vsakim svedrom posebej, kar omogoča spremljanje učinka vrtnanja v odnosu na globino vrtine. Kot globino, na katero se nanaša dobljeni učinek predstavlja sredina razreda, ki ga določa dolžina svedra oz.

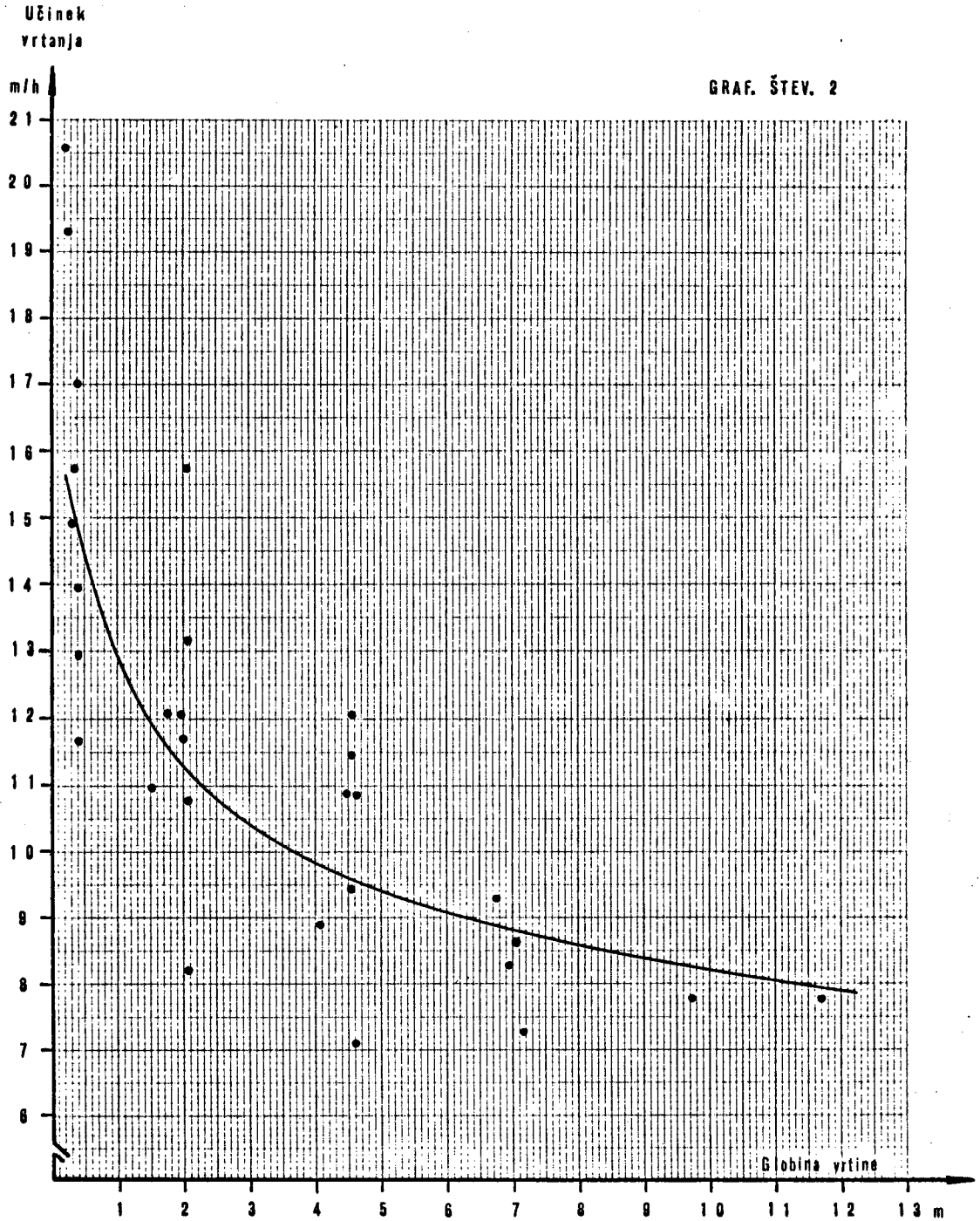
UČINKI ČISTEGA VRTANJA Z LAFETO BÖHLER

TABELA šte. 7

Štev. vrtine	Globina vrtine	Čas čistega vrtanja	Učinek čistega vrtanja
	m	min	m/h
1	8,25	29,37	16,9
2	2,55	12,62	12,1
3	8,10	46,06	10,5
4	7,60	40,41	11,0
5	5,80	29,93	11,6
6	5,15	28,27	10,9
7	12,40	95,87	7,8
8	5,80	25,25	13,8
SKUPAJ	55,65	307,78	10,8
Popr.	6,96	38,47	10,8

dolžina izvrtane vrtine. Dobljeni rezultati za vsako posamezno vrtino so prikazani na graf.štev. 2 in kljub razmeroma majhnemu številu vrtin in razmeroma majhni izvrtani globini kažejo na to, da učinek vrtanja z globino pada. Seveda je verjetnost, da bi imela izravnan krivulja pri večjem številu podatkov nekoliko drugačen potek, zato bi bilo v ta namen primerno opraviti še dodatna snemanja, da bi bili tako dobljeni podatki uporabni za nadaljnje natančnejše primerjave in analize.

Odvisnost učinka čistega vrтанja od globine vrтine



4.1.1.3 Odstreljevanje

Odstreljevanje je torej naslednja faza dela, ki sledi težkemu in napornemu vrtanju z namenom drobljenja hribine s pomočjo razstreliva. Za uspešno delo pri miniranju in dosego dobrega končnega rezultata je potrebno, da si postavimo jasen cilj, kaj sploh želimo doseči s samim miniranjem. Tako je pri gradnji gozdnih cest postavljen cilj lahko zelo različen, odvisno od terena, po katerem poteka prometnica, kot do drugih zahtev, ki jih postavlja način same gradnje. Tako na primer želimo z miniranjem doseči razdrobljenost hribine le do take mere, da jo buldožer lahko odrine in s tem omogoči prehod ustrezne mehanizacije. Pojavi se potreba po ustreznem materialu za formiranje nasipa kot tudi po ustreznem materialu za nosilno plast zgornjega ustroja. Želja nam je ob miniranju doseči že tudi dokončno in stabilno obliko odkopne brežine. Pri vsem tem delu pa moramo paziti tudi na čim manjše poškodbe na okolju in v končni fazi tudi na pozitiven ekonomski izračun. Seveda se nekatere zahteve med seboj dopolnjujejo, druge pa tudi izključujejo. Pri praktičnem delu moramo zato vedno poiskati neko srednjo pot, kjer bo celotni učinek dela najbolj ugoden.

Da bi bila analiza dela v okviru našega snemanja čim bolj popolna je tudi področje odstreljevanja obdelano nekoliko bolj natančno. V tabeli števil. 8 so tako prikazani časi, porabljeni v okviru odstrela za vsakega delavca posebej in to za vse dni snemanja. Omenjeni časi torej predstavljajo vsa opravila, ki so kakorkoli v zvezi z razstrelivom in to od priprave razstreliva, prenašanja, polnjenja vrtin do končnega vžiga mine in s tem do trenutka, ko se začne naslednja faza dela, to je odriiv. Seveda se omenjene vrednosti nanašajo tako na opravila, ki so v zvezi z odstrelom vrtin, vrtanih z lafeto kot z ročnim vrtanjem.

ČAS Odstreljevanja

TABELA šte. 8

Dan sne- manja	L		V ₁		V ₂		B	
	min	%	min	%	min	%	min	%
1	63,12	15	54,48	13	21,50	5	3,83	1
2	96,38	33	67,43	17	87,33	22	44,21	11
3	27,28	7	24,33	6	44,45	10	14,83	9
4	40,10	10	32,04	8	13,67	3	-	-
5	93,93	30	-	-	54,75	14	62,18	15
SKUPAJ	320,81	17	178,28	9	221,70	11	125,07	7
Popr.	64,16		35,66		44,34		25,01	

V prikazani tabeli šte. 8 torej vidimo, da v omenjenem procesu sodelujejo vsi prisotni delavci, torej tudi buldožerist. Res, da je njegov delež napram drugim najmanjši a je kljub vsemu pomemben. Sodeluje pri prevažanju razstreliva od mesta, kjer ga odloži kombi do priročnega skladišča v neposredni bližini delovišča, ne sodeluje pa pri direktnem polnenju vrtin. V odnosu na skupno porabljen čas torej vidimo, da predstavlja odstrel razmeroma majhen delež celotnega časa.

Da bi dobili nek okvirni normativ porabe časa pri samem odstreljevanju, je bilo v ta namen opravljeno tudi beleženje časov, ki se pojavljajo v zvezi s tem opravilom. Skupno je bilo opravljeno 7 takšnih meritev in so tako dobljeni rezultati prikazani v tabeli šte. 9. Glede na to, da se je vršil kar v treh primerih odstrel dveh vrtin hkrati, so tudi dobljeni časi po posameznih postavkah tako skupni. Nekatere važnejše postavke v tabeli pomenijo naslednje:

STRUKTURA ČASOV PRI Odstrelu HRIBINE

TABELA šteV.9

Štev. vrtine	Priprava za polnjenje	Polnjenje vrtine	Pospravljanje orodja	Aktiviranje	Zastoji	Skupni čas	Globina vrtine	Količina razstreliva
	min	min	min	min	min	min	m	kg
1	3,83	8,58	3,77	3,12	-	19,30	8,25	18 kg Aoj
2	-	2,38	-	-	-	2,38	2,55	7 kg Aoj
3	3,92	9,16	4,55	3,16	-	20,79	8,10	8 kg Aoj 6 kg N1
4	-	8,19	-	-	-	8,19	7,60	10 kg Aoj 10 kg N1
5	5,18	6,31	4,80	3,42	-	19,71	5,80	10 kg Aoj 8 kg N1
6	-	5,26	-	-	-	5,26	5,15	6 kg Aoj 8 kg N1
7	4,16	10,33	6,62	3,72	-	24,83	12,40	25 kg Aoj 11 kg N1
SKUPAJ	17,09	50,21	19,74	13,42	-	100,46	49,85	84 kg Aoj 43 kg N1
Popr.	2,44	7,17	2,82	1,92	-	14,35	7,12	18 kg

Priprava za polnjenje: zajema čase, ko se vrši priprava in prenos

razstreliva, detonacijske vrvice, nabijalnih palic in drugega pribora od eventualnega priročnega skladišča v neposredno bližino izvrtane vrtine

Polnjenje vrtine: zajema čase od trenutka, ko se začne polniti vrtina z razstrelivom pa do takrat, ko je le-ta pripravljena za aktiviranje

Skupni čas: predstavlja celotni porabljeni čas za odstrel izvrtane vrtine

Količina razstreliva: predstavlja količino in vrsto razstreliva, s katerim je polnjena minska vrtina.

Če si torej natančneje ogledamo dobljene rezultate vidimo, da zajema polnjenje vrtin 50% celotnega časa odstrela, ves ostali čas pa odpade na druga opravila, ki se pojavljajo v zvezi s tem. Na osnovi tako dobljenih vrednosti torej lahko ugotovimo,

da znaša poprečni čas , potreben za odstrel 1 metra vrtine 2 minuti, poraba razstreliva po tekočem metru vrtin pa 2,5 kg. Glede na ocenjeno kubaturo izkopa in skupno količino porabljenega razstreliva (A o j - amonal ojačani, N1 - nitról) znaša poraba razstreliva za razrahljanje 1 m³ izkopa 0,51 kg.

V kolikor bi bilo opravljeno več takih snemanj, bi bili rezultati verjetno nekoliko drugačni in to že iz razlogov, da v našem primeru ni prišlo do zastojev, ki bi bili v nasprotnem primeru malodane neizbežni, kot tudi zaradi drugih nepredvidenih težav, ki se lahko pojavijo med samim delom.

Ako si torej nekoliko natančneje ogledamo tudi rezultat takega odstreljevanja na terenu vidimo naslednje: V razliko od navpičnega klasičnega ročnega vrtanja in s tem miniranja, kjer je potreba za drobljenje večjih količin kompaktne hribine dokaj veliko število vrtin, se pojavi pri vrtanju čelnih vrtin z lafeto prav nasprotno. Potrebne so ena, dve ali tri vrtine in kamenina je razdrobljena in pripravljena za odriv s srednje močnim buldožerjem. Ko pa si nekoliko natančneje ogledamo, kako je hribina razdrobljena, pa vidimo, da so v prvem primeru večje skale zelo redke, da pa se v drugem primeru pojavljajo celi bloki, veliki kubik in več. Pri današnji stopnji mehanizacije odriv tako razminiranega materiala ne predstavlja nekega večjega problema, pojavi pa se problem, kako preprečiti velike poškodbe zaradi kotalenja večjih kosov kamenja.

Če se bežno dotaknemo tudi poškodb, ki se pojavljajo v zvezi z miniranjem po metodi čelnih vrtin, vrtanih z lafeto, vidimo torej naslednje. Ob pravilno postavljenih vrtinah, ustrezni količini pravilno razporejenega in izbranega razstreliva, kot tudi ob dobrem čepljenju vrtin so poškodbe miniranja na okolju minimalne. Pri neupoštevanju navedenega načina dela, pa lahko nastane neprecenljiva škoda, tako da moramo biti pri tem delu zelo previdni.

4.1.1.4 Odriv

Po končanem miniranju torej ostane na trasi kup razdrobljenega materiala, ki ga je potrebno odstraniti. V ta namen je bil do danes najbolj uporaben buldožer, v novejšem času pa se zaradi vse večjih zahtev po varstvu okolja in zaradi večje uporabnosti vse pogosteje uporablja tudi bager.

V času našega snemanja je bil pri odzivu razminiranega materiala uporabljen buldožer TG-90 C s poševno montirano odzivno desko, ki je svoje delo opravil dokaj enostavno. Glede na to, da trasa poteka po zelo strmeh terenu, torej v celoti v raščeni tleh je razrahljan material enostavno odrinil preko roba in trasa je bila na ta način očiščena. Seveda je bil pogled po končanem odzivu na brežino pod traso ponekod prav grozovit. Polomljena in izruvana drevesa so ležala križem kražem, preko njih ogromna količina odrinjenega materiala, predvsem na mestih največjih izkopov pa celo popolnoma gole stene, kajti niti najmočnejša drevesa niso zadržala naleta ogromnih skal, ki so svojo uničujočo pot končale šele v dolini.

Na osnovi dobljenih terenskih snemanj je sestavljena tabela števil. 10, ki kaže naslednje: od celotnega časa del, ki so bila izvršena z buldožerjem je 48% porabljeno za prvi odziv razminiranega materiala na sami trasi.

ANALIZA DELOVNEGA ČASA BULDOŽERJA

TABELA števil. 10

Prvi odziv		Drugi odziv		Ostalo delo		Skupni čas	Kubat. izkopa	Učinek odziva
min	%	min	%	min	%	min	m ³	m ³ /h
385,50	48	272,67	34	145,45	18	803,62	320	49,8

Kar 34% celotnega časa pa je bilo porabljeno za ponoven odziv že razminiranega materiala, ki se je kopičil na serpentine točno pod odsekom trase, kjer se je vršilo samo snemanje. Zaradi ogromnih količin izkopanega materiala, ki je ob vsakem odzivu ponovno zasul omenjeno serpentine je bilo čiščenje le-te nujno, saj je bila po tej poti oskrbovana celotna ekipa s potrebnim gorivom in razstrelivom. Ves ostali čas (18%) pa je bil porabljen za pogostno premikanje kompresorja ter prevoz goriva od mesta, do katerega je bil pripeljan s kombijem pa do priročnega skladišča v neposredni bližini delovišča. Na podlagi izmerjenih profilov pred gradnjo in po njej je ugotovljeno, da znaša celoten izkop na odseku, kjer se je vršilo snemanje cca 320 m^3 in da znaša širina planuma v raščeni tleh tudi do 7 m. Dobljene vrednosti nam torej omogočajo izračun učinka, ki ga dosega buldožer TG-90 C pri odzivu razminiranega materiala v V. kategoriji terena. Iz dobljenih rezultatov vidimo da znaša poprečni učinek takega odziva $50 \text{ m}^3/\text{h}$.

Pri današnji izbiri mehanizacije torej odstranitev razminiranega materiala iz trase ne predstavlja kakega večjega problema, vprašanje je le, kako. Zavedati se namreč moramo, da določeni tehnologiji gradnje pripadajo tudi določeni stroji, kajti v nasprotnem primeru lahko naredimo ogromno škodo. Že iz našega primera lahko natančno vidimo, da na strmih terenih, pri velikih kubikih izkopa in pri drobljenju trde hribine s pomočjo čelnih vrtin buldožer ni najprimernejši stroj za odstranitev takega materiala. Pri omenjeni tehniki vrtanja in odstreljevanja namreč nastajajo ogromni bloki, ki ob svoji poti v dolino uničijo malodane vse, kar se jim zoperstavi, zato je uporaba bagra v ta namen edino pravilna in upravičena. Le-ta namreč omogoča sortiranje in uporabo samega materiala vzdolž trase kot tudi nakladanje in s tem odvoz odvečnih količin materiala na primerno mesto.

4.1.1.5 Ostali merjeni čas

V okviru našega celotnega snemanja se pojavlja poleg časov, ki so v zvezi z učinkovitim delom tudi cela vrsta drugih časov, kot so predpisani in nepredpisani odmori, kot tudi odmori, do katerih prihaja zaradi uporabe nove tehnologije dela in s tem v zvezi zaradi nepravilne organizacijske oblike dela. Kot tak primer vzamemo lahko že samo vrtanje s pomočjo lafete, kjer je poleg glavnega strojnika potreben največ še en delavec, ki sodeluje pri menjavi svedrov, vsi ostali, v kolikor jih je več pa lahko mirno sedijo in gledajo. V kolikor nima drugega dela kot le odziv razminiranega materiala ves ta čas stoji tudi buldožer in s tem v zvezi tudi buldožerist. Popolnoma identičen je tudi primer, ko se vrši odziv, torej ko dela buldožerist, pa ostali sedijo in gledajo.

Iz vsega omenjenega torej vidimo, da se v celotnem delovnem procesu pri gradnji gozdnih cest pojavlja cela vrsta časov, ko že tako draga delovna sila ni zaposlena in ko daljši čas stojijo tudi stroji, katerih uporaba tudi ni poceni. Zato se moramo zavedati, da se naše rezerve nahajajo predvsem na tem področju, kar v današnjem času prav gotovo ne smemo zanemariti.

Analiza ostalega merjenega časa našega snemanja je nazorno prikazana v tabeli št. 11. Ob pogledu na dobljene rezultate se lahko pošteno zamislimo, saj se vrednosti, dobljene po posameznih dneh za vsakega posameznega delavca gibljejo od 35% pa kar do 71% celotnega delovnega časa. Res je, da so v omenjenih vrednostih zajeti tudi časi predpisanih odmorov, vendar so v primerjavi s celotnim časom le-ti minimalni. Ako torej iz nadaljnje analize izločimo tudi omenjene čase, dobimo vrednosti, ki so prikazane v tabeli št. 12 in se nanašajo izključno na neproduktivni čas vsakega posameznika. Vidimo, da je delež omenjenega časa za vsakega posameznika zelo različen in se v poprečju giblje od 40-50% celotnega časa našega snemanja.

OSTALI MERJENI ČAS

TABELA šte. 11

Dan snemanja	L		V ₁		V ₂		B	
	min	%	min	%	min	%	min	%
1	176,33	43	179,12	44	227,61	56	202,37	50
2	161,75	55	148,23	36	233,95	57	229,17	56
3	170,36	40	227,73	54	147,03	35	101,33	58
4	182,48	45	182,52	44	289,58	71	144,40	35
5	168,35	55	198,18	51	215,61	55	209,87	52
SKUPAJ	859,27	47	935,78	46	1113,80	55	887,13	49
Popr.	171,85		187,16		222,76		177,43	

NEPRODUKTIVNI ČAS

TABELA šte. 12

Dan snemanja	L		V ₁		V ₂		B	
	min	%	min	%	min	%	min	%
1	162,16	40	162,99	40	209,19	51	176,37	43
2	128,80	44	107,56	26	193,18	47	207,24	51
3	157,13	37	203,73	48	127,03	30	101,33	58
4	160,81	40	153,52	38	258,58	63	123,40	30
5	138,23	45	168,18	43	185,61	48	187,87	46
SKUPAJ	702,13	38	795,98	39	973,59	48	796,21	44
Popr.	140,43		159,20		194,72		159,24	

Omenjeni rezultati nam torej jasno pokažejo, da je prisotna gradbena ekipa 4 delavcev pri omenjenem načinu gradnje znanto prevelika. Vidimo namreč, da v času, ko se vrši vrtanje z lafeto ni zaposlen buldožerist in v nasprotnem primeru, ko se vrši odziv ne delajo drugi trije, kar vse se zelo nazorno vidi na prilogi števil. 2. Samo opazovanje in dobljeni rezultati torej kažejo, da je v našem primeru za normalno delo popolnoma dovolj skupina 3 delavcev. Ob ustrezni in pravilno uporabljeni mehanizaciji in ob pravilni organizaciji dela pa bi eventuelno zadostovala že skupina dveh seveda pod pogojem, da sta primerno izvežbana, predvsem pa, da jima ne manjka volje do dela. Končen odgovor na to pa naj bi dala dodatna opazovanja.

5. OBJEKT 2

Kot drugi objekt našega snemanja je bila gradnja gozdne ceste v soteski hudournika v Belci in sicer v njegovem zgornjem toku. Trasa poteka deloma po že obstoječi vlaki po eni ali drugi strani hudournika in se konča v razmeroma lepem sestoju smreke. Zaradi lažjega prečkanja samega hudournika se na posameznih mestih odmakne od obstoječe poti in se zajeda globoko v zelo strmo dolomitno pobočje.

Naše snemanje je potekalo od profila števil. 2 do profila števil. 7 torej ravno na področju največjih izkopov, kjer se nova trasa odmakne od stare vlake, saj se na ta način občutno zmanjša njena dolžina, poleg tega pa je tudi mesto za prečkanje samega hudournika mnogo primernejše nekoliko višje. Seveda se zaradi tega občutno poveča kubatura izkopenega materiala, kajti izredno strm teren zahteva gradnjo celotne trase v raščeni tleh, pri čemer ob širini planuma 7 m in več nastajajo odkopne brežine visoke tudi do 15 m, kar povzroča tako ogromne izkope. Gozd, ki se nahaja v območju omenjene gradnje je razmeroma lep sestoj smreke.

5.1 Rezultati snemanja

V okviru našega proučevanja je bilo izvršeno 5 dnevno snemanje in to po istih principih kot pri našem prvem objektu s tem, da so bili uporabljeni isti stroji in da je pri samem delu sodelovala tudi ista delovna skupina. Naša naloga je bila tudi tokrat ugotoviti učinek vrtanja z vrtalno lafeto Böhler in to pri vrtanju v dolomitu. Za razliko od snemanja, ki se je vršilo na prvem objektu, kjer je pri delovnem procesu ves čas sodelovala celotna gradbena skupina vseh 4 delavcev, pa se tokrat srečamo s primerom, ko v delovnem procesu sodelujejo le trije. Tako dobljeni rezultati so obdelani in prikazani v nadaljevanju.

5.1.1 Struktura delovnega časa celotnega snemanja

Struktura delovnega časa nam služi kot najboljši kazalec celotnega dela na gradbišču in s tem časovne obremenitve bodisi delavca ali stroja in nam na ta način omogoča lažji in korektnější pristop k morebitnim organizacijskim spremembam. Tudi tokrat so bili podatki zaradi boljšega pregleda beleženi ločeno za vsak posamezni dan in za vsakega delavca posebej in so tako prikazani v tabeli števil. 13. Dobljene vrednosti se torej nanašajo na naše 5 dnevno snemanje in kažejo na to, da se tudi v omenjenem primeru pojavlja v poprečju izredno velik delež ostalega merjenega časa, ki znaša od 40% pa tja do 57%. Seveda omenjeni odstotek po posameznih dnevih in za posameznega delavca močno variira in sicer od 26% pa kar do 79% časa celotnega delavnika in se bistveno ne spremeni tudi v primeru, ko v celotnem procesu sodelujejo le 3 delavci. Vidimo namreč, da je v dneh, ko se pojavlja največji delež vrtanja omenjeni odstotek največji pri buldožeristu in istočasno najmanjši pri vrtalcih in obratno. Vzrok temu je torej iskati v zaporedju delovnih opravil (vrtanje - odstrel - odziv) in prevelikemu številu delavcev, saj je logično, da medtem, ko se vrši vrtanje, ne more na istem mestu delati buldožer in medtem, ko se vrši odziv, ne more delati vrtalna lafeta. Zaradi tega moramo strmeti za tem, da zaposlimo vsaj delavca, če že stoji sam stroj.

Podatki iz tabele števil. 13 so mnogo nazorneje prikazani tudi v grafični obliki in sicer na prilogi števil. 3, kjer so posamezna opravila prikazana tako v deležu celotnega delovnega časa kot tudi v minutah.

Najpopolnejši prikaz celotnega dela vsakega posameznega delavca kot tudi samo zaporedje posameznih opravil v času našega snemanja pa je prikazano na prilogi števil. 4. Iz omenjenega prikaza vidimo, kako si posamezna opravila sledijo v nekem določenem zaporedju in da skoraj ves delovni čas, razen v primeru

STRUKTURA DELOVNEGA ČASA

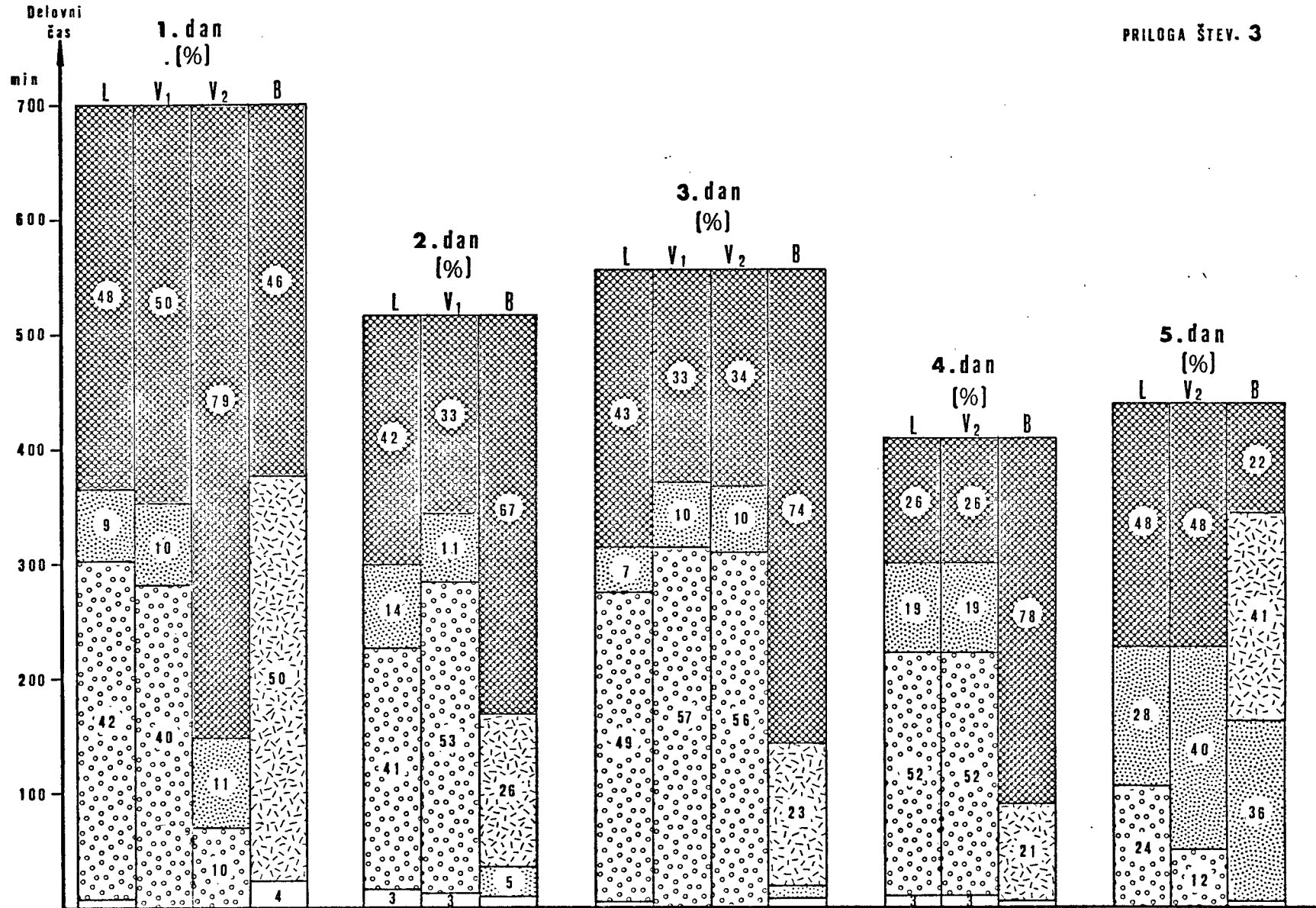
TABELA šte. 13

Dan snemanja	Strojnik na la- feti L	Vrtalec 1 V ₁		Vrtalec 2 V ₂		Buldožerist B			
		min	%	min	%	min	%		
1. dan	—	7,58	1	-	-	-	-	23,85	4
	•••••	294,52	42	282,97	40	69,50	10	-	-
	•••••	62,78	9	69,41	10	75,08	11	-	-
	•••••	-	-	-	-	-	-	351,45	50
	•••••	334,12	48	346,62	50	554,42	79	323,70	46
	M	699,00		699,00		699,00		699,00	
2. dan	—	15,48	3	13,17	3	-	-	8,67	2
	•••••	212,42	41	271,22	53	-	-	-	-
	•••••	72,55	14	58,58	11	-	-	27,25	5
	•••••	-	-	-	-	-	-	133,50	26
	•••••	214,55	42	172,03	33	-	-	345,58	67
	M	515,00		515,00			515,00		
3. dan	—	4,25	1	-	-	-	-	7,52	1
	•••••	271,40	49	314,90	57	309,82	56	-	-
	•••••	38,83	7	55,08	10	56,66	10	10,21	2
	•••••	-	-	-	-	-	-	125,52	23
	•••••	240,52	43	185,02	33	188,52	34	411,75	74
	M	555,00		555,00		555,00	555,00		
4. dan	—	10,02	3	-	-	10,02	3	5,23	1
	•••••	212,43	52	-	-	212,43	52	-	-
	•••••	78,05	19	-	-	78,88	19	-	-
	•••••	-	-	-	-	-	-	86,44	21
	•••••	107,50	26	-	-	106,67	26	316,33	78
	M	408,00		-	-	408,00		408,00	
5. dan	—	-	-	-	-	-	-	4,75	1
	•••••	104,73	24	-	-	50,18	12	-	-
	•••••	121,94	28	-	-	176,49	40	157,16	36
	•••••	-	-	-	-	-	-	180,62	41
	•••••	211,33	48	-	-	211,33	48	95,47	22
	M	438,00		-	-	438,00		438,00	
SKUPAJ	—	37,33	2	13,17	1	10,02	1	50,02	2
	•••••	1095,50	42	369,09	49	641,93	31	-	-
	•••••	374,15	14	183,07	10	387,11	18	194,62	7
	•••••	-	-	-	-	-	-	877,53	34
	•••••	1108,02	42	703,67	40	1060,94	50	1492,83	57
	M	2615,00		1769,00		2100,00		2615,00	

LEGENDA: Legenda je ista kot v tabeli šte. 1

Grafični prikaz strukture delovnega časa

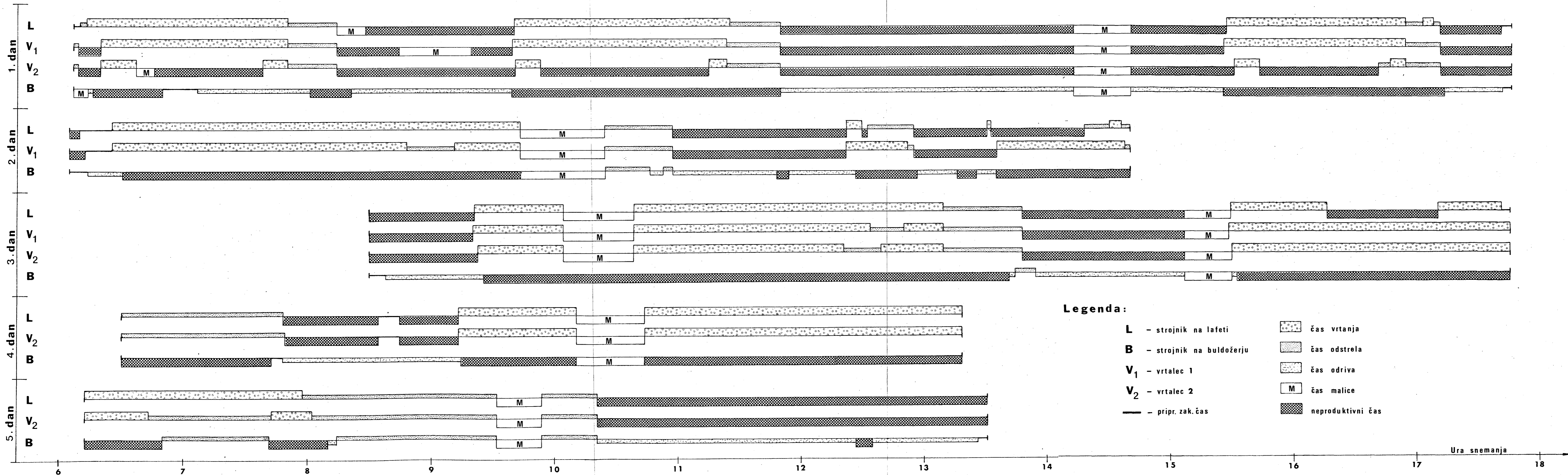
PRILOGA ŠTEV. 3



LEGENDA : LEGENDA JE ISTA KOT NA PRILOGI ŠTEVILKA 1

GRAFIČNI PRIKAZ ZAPOREDJA DELOVNEGA ČASA ZA POSAMEZNEGA DELAVCA

Priloga štev. 4



Legenda:

- L - strojnik na lafeti
- V₁ - vrtalec 1
- V₂ - vrtalec 2
- B - strojnik na buldožerju
- prepri. zak. čas
- čas vrtnja
- čas odstrela
- čas odriva
- čas malice
- neproduktivni čas

Ura snemanja

predpisanih odmorov (malica, kosilo) vsaj eden od prisotnih opravlja neko koristno delo v zvezi s samo gradnjo, bodisi da buldožerist odriva razminiran material, bodisi da vrtalci vrtajo.

Ker pa je največji delež časa porabljenega ravno za vrтанje in za odriv je torej jasno, da so tudi izgube delovnega časa največje ravno pri teh opravilih, kar pa lahko rešimo le z dobro organizacijo dela in ustreznimi delavci.

5.1.1.1 Pripravljalno zaključni čas

Glede na naše celotno snemanje opazamo, da je delež pripravljalnno zaključnega časa resnično minimalen. Dobljeni rezultati so prikazani v tabeli števil. 14 in kažejo na to, da je omenjeno opravilo več ali manj domena samega strojnika, bodisi buldožerista ali glavnega strojnika na lafeti. Vrednosti se gibljejo od 1-2% celotnega porabljenega časa, kar je komajda omembe vredno v primerjavi s porabljenim časom pri drugih opravilih.

PRIPRAVLJALNO ZAKLJUČNI ČAS

TABELA števil. 14

Dan snemanja	L		V ₁		V ₂		B	
	min	%	min	%	min	%	min	%
1	7,58	1	-	-	-	-	23,85	4
2	15,48	3	13,17	3	-	-	8,67	2
3	4,25	1	-	-	-	-	7,52	1
4	10,02	3	-	-	10,02	3	5,23	1
5	-	-	-	-	-	-	4,75	1
SKUPAJ	37,33	2	13,17	1	10,02	1	50,02	2
Popr.	7,47		2,63		2,00		10,00	

5.1.1.2 Vrtanje

Naše petdnevno snemanje je pokazalo, da predstavlja pri gradnji gozdnih cest vrtanje minskih vrtin največji delež porabljenega časa v okviru učinkovitega dela. Rezultati omenjenega vrtanja so prikazani v tabeli števil. 15 in se nanašajo na vsa opravila v zvezi z vrtanjem in to tako na vrtanje z lafeto Böhler kot na ročno vrtanje z vrtalnim kladivom RK-18.

SKUPNI ČAS VRTANJA

TABELA števil.15

Dan snemanja	L		V ₁		V ₂		B	
	min	%	min	%	min	%	min	%
1	294,52	42	282,97	40	69,50	10	-	-
2	212,42	41	271,22	53	-	-	-	-
3	271,40	49	314,90	57	309,82	56	-	-
4	212,43	52	-	-	212,43	52	-	-
5	104,73	24	-	-	50,18	12	-	-
SKUPAJ	1095,50	42	869,09	49	641,93	31	-	-
Popr.	219,10		173,82		128,39		-	

Iz prikazane tabele vidimo, da tudi tokrat pri samem vrtanju ne sodeluje buldožerist in to kljub temu, da se kar tri dni od skupno petih z vrtanjem ukvarjata le dva in sicer glavni strojnik na lafeti in pomočnik. Res je, da je zaradi tega odstotek časa, porabljenega v ta namen razmeroma velik, vendar je kljub temu izredno velik tudi odstotek časa, ko vrtalca poleg vseh ostalih opravil ne delata temveč sedita in gledata.

Kot je bilo že omenjeno so torej v tabeli števil. 15 zajeti tudi časi ročnega vrtanja. Iz analiziranih podatkov vidimo, da je v našem primeru omenjeni odstotek resnično minimalen. Znaša le

7% porabljenega časa v okviru celotnega vrtanja, kar se nanaša le na povrtavanje samic zaradi boljše izravnave planuma. Ves ostali čas pa zajema izključno vrtanje z lafeto kar kaže, da je delavec pri uporabi lafete razbremenjen težkega fizičnega dela.

5.1.1.2.1 Učinki vrtanja z lafeto Böhler

Z ozirom na to, da je bil glavni namen našega snemanja predvsem ugotoviti učinek vrtanja z vrtalno lafeto Böhler tudi v področju dolomita, so podatki o vrtanju analizirani nekoliko bolj podrobno. Dobljene vrednosti so prikazane v tabeli števil. 16 in sicer ločeno za vsak posamezni dan snemanja kot tudi za vsako vrtino posebej. Seveda se tudi tokrat pojavljajo primeri, ko je po več vrtin vrtanih ena za drugo brez vmesnega odstreljevanja, tako da so vrednosti posameznih opravil skupne za več vrtin. Tako že takoj pri sami pripravi za vrtanje opazimo, da je v primeru, ko se pojavi več zaporednih vrtin, čas pri prvi vrtini znatno večji od časa pri drugi ali tretji vrtini. Glavni vzrok je v tem, da je v čas pri prvi vrtini zajeta priprava, kot je premik vrtalne lafete, kompresorja, svedrov, do nastavitve lafete za vrtanje, medtem ko gre pri naslednjih vrtinah v glavnem samo za prestavitve lafete na novo mesto za vrtanje. Rezultati tudi kažejo, da je pri omenjenem vrtanju izredno velik delež časa porabljenega za izpihovanje vrtine med samim vrtanjem. To je povsem razumljivo, saj je drobljenje dolomita ob vrtanju povsem drugačno kot apnenca. Namesto drobnega prahu se tu pojavlja znatno bolj grobi delci dolomita, ki jih je mogoče odstraniti iz vrtin le z dodatnim izpihovanjem, kajti v nasprotnem primeru bi prihajalo do še večjih zastojev zaradi zaglavljanja svedrov, ki so po prikazanih podatkih že tako razmeroma veliki. Seveda vzroki zastojev, ki so prikazani pri vrtinah števil. 2 in 12 niso v nepopolnem izpihovanju vrtin, temveč v

STRUKTURA ČASOV PRI VRTANJU Z LAFETO BÖHLER

TABELA štev. 16

Štev. vrtine	Priprava za vrtanje		Čisto vrtanje		Izpihovanje		Montaža svedrov		Demontaža svedrov		Pospravljanje in umik		Zastoji pri vrtanju		Globina vrtine	Skupni čas po vrtini
	min	%	min	%	min	%	min	%	min	%	min	%	min	%	m	min
1	10,43	11	48,93	50	21,73	22	3,90	4	6,47	7	5,63	6	-	-	13,05	97,09
2	12,72	12	51,42	49	13,31	13	2,90	3	3,43	3	6,90	6	14,33	14	12,55	105,01
3	12,93	14	40,19	43	23,75	26	2,27	2	3,38	4	9,90	11	-	-	8,15	92,42
4	20,15	15	64,35	49	33,28	26	4,17	3	6,13	5	-	-	2,42	2	12,75	130,50
5	6,67	10	37,17	55	8,90	13	3,06	5	4,43	7	6,60	10	-	-	7,65	66,83
6	18,72	17	51,41	47	14,95	14	9,70	9	6,33	6	-	-	7,20	7	10,90	108,31
7	9,72	11	43,05	50	10,93	13	2,13	3	6,67	8	6,17	7	6,50	8	8,25	85,17
8	10,17	8	92,98	68	7,27	5	3,47	2	5,25	4	5,08	4	12,78	9	14,70	137,00
9	15,43	18	34,77	40	28,87	33	1,26	1	6,85	8	-	-	-	-	5,20	87,18
10	4,42	12	22,38	59	3,13	8	1,07	3	4,65	12	2,17	6	-	-	5,60	37,82
11	10,10	9	80,40	73	6,72	6	3,98	4	8,23	8	-	-	-	-	15,70	109,43
12	3,23	3	46,77	46	20,55	20	4,22	4	7,13	7	9,50	9	11,60	11	9,55	103,00
13	8,08	8	72,31	69	5,75	5	3,85	4	6,87	7	7,87	7	-	-	15,60	104,73
SKUPAJ	142,77	11	686,13	54	199,14	16	45,98	4	75,82	6	59,82	5	54,83	4	139,65	1264,49
Popr.	10,98		52,78		15,32		3,54		5,83		4,60		4,22		10,74	97,27

tem, da je izredno krušljiv material iz razmeroma visokih brežin zasul gumijaste cevi, ki dovajajo komprimiran zrak in s tem za nekaj časa onemogočil nadaljnje vrtanje. Rezultat celotnega opazovanja vrtanja nam torej pokaže, da znaša delež časa čistega vrtanja v poprečju le dobro polovico celotnega porabljenega časa (54%), ves ostali čas pa zajema cela vrsta dodatnih opravil, ki se v zvezi s tem pojavljajo. Za nazornejši prikaz so dobljeni rezultati iz tabele števil. 16 prikazani tudi na graf. števil. 3.

STRUKTURA ČASOV PRI VRTANJU Z LAFETO BÖHLER

Graf. števil. 3

min	%	
54,83	4%	Zastoji pri vrtanju
59,82	5%	Pospravljanje in umik
75,82	6%	Demontaža svedrov
45,98	4%	Montaža svedrov
199,14	16%	Izpihovanje vrtnin
686,13	54%	Čisto vrtanje
142,77	11%	Priprava za vrtanje

Na osnovi časa čistega vrtanja in izvrtane globine vrtine je tako v tabeli števil. 17 prikazan učinek vrtanja, ki ga dosega

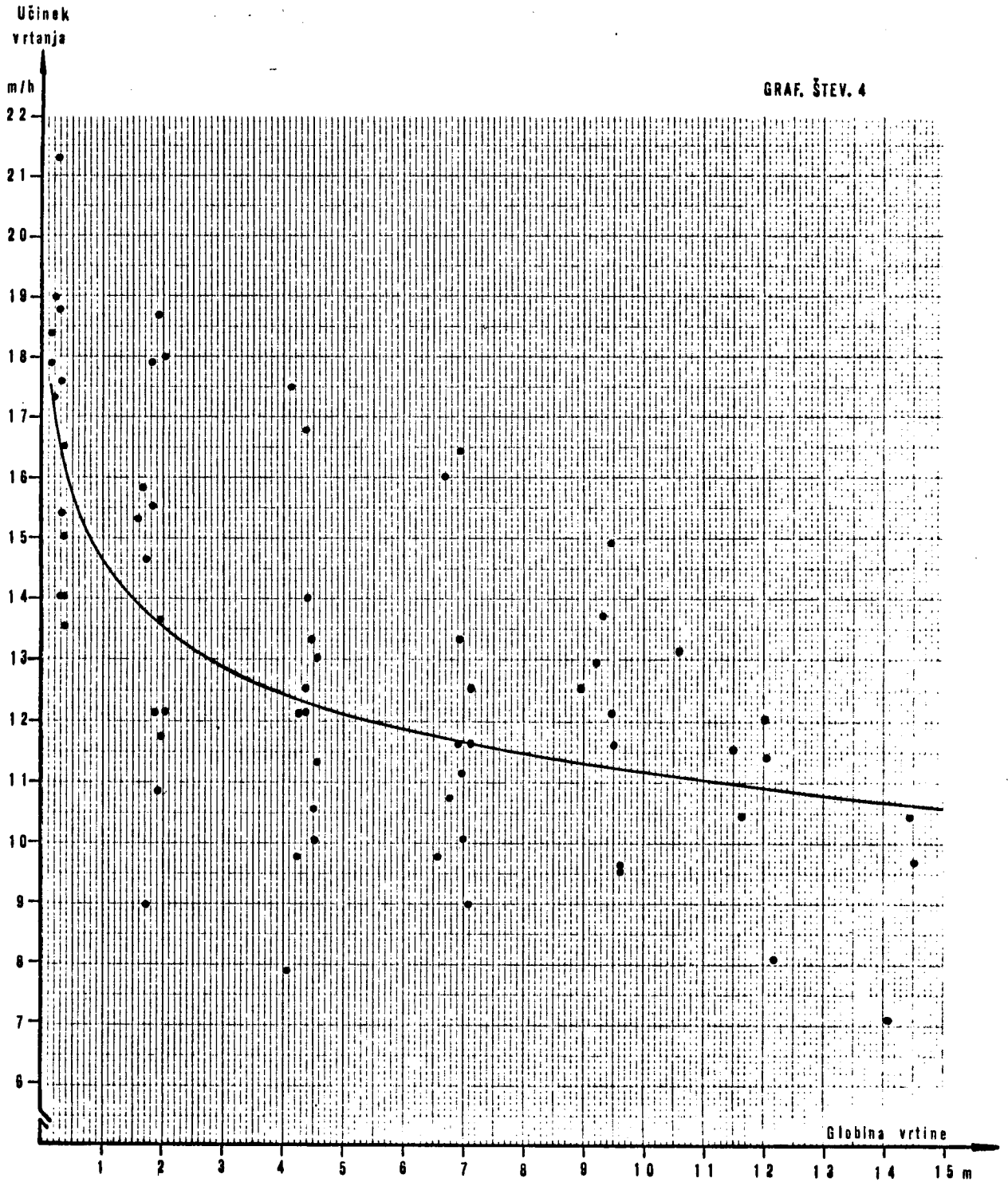
UČINKI ČISTEGA VRTANJA Z LAFETO BÖHLER

TABELA šte.17

Številka vrtine	Globina vrtine	Čas čistega vrtanja	Učinek vrtanja
	m	min	m/h
1	13,05	48,93	16,0
2	12,55	51,42	14,6
3	8,15	40,19	12,3
4	12,75	64,35	11,9
5	7,65	37,17	12,3
6	10,90	51,41	12,7
7	8,25	43,05	11,5
8	14,70	92,98	9,5
9	5,20	34,77	9,0
10	5,60	28,38	15,0
11	15,70	80,40	11,7
12	9,55	46,77	12,8
13	15,60	72,31	12,8
SKUPAJ	139,65	686,13	12,2
Popr.	10,74	52,78	12,2

vrtalna lafeta Böhler pri vrtanju v dolomitu. Dobljeni rezultati torej kažejo, kako učinek variira in sicer kar od 9,0 m/h pa do 16,0 m/h, v poprečju pa znaša 12,2 m/h. Ves čas vrtanja je bil na vrtalno kladivo izvajan konstanten tlak 250 k Pa, kar predstavlja po izjavi strojnika na lafeti (praksa v tovarni) najprimernejši tlak za optimalno vrtanje v dolomitu.

Odvisnost učinka čistega vrtanja od globine vrtine



Z ozirom na to, da nas zanima tudi odvisnost učinka vrtanja od globine vrtine je bilo v ta namen spremljano tudi vrtanje z vsakim posameznim svedrom. Na ta način je bil za vsak sveder ugotovljen poprečni učinek vrtanja in to pri različnih globinah. Tako dobljeni podatki so prikazani na graf. števil. 4, kjer za doseženi učinek vrtanja z vsakim posameznim svedrom ustreza globina, ki jo predstavlja sredina razreda, katerega tvori dolžina svedra odnosno sredina izvrtane vrtine. Krivulja, prikazana na omenjenem grafikonu nam torej kaže, da učinek vrtanja z globino vrtine na začetku nekoliko hitreje, nato pa blago pada.

5.1.1.3 Odstreljevanje

V okviru celotnega časa snemanja zajema dovršen delež časa tudi odstreljevanje hribine, torej opravil, ki se pojavljajo v zvezi z uporabo razstreliva. Tako nam je v tabeli števil. 18 prikazan delež časa, porabljenega v ta namen in sicer ločeno za vsak dan snemanja kot tudi za vsakega posameznega delavca. Prikazani podatki torej kažejo, da se z omenjenim delom ukvarjajo več ali manj vsi prisotni in to eden več, drugi manj. Opažamo torej, da pri omenjenem procesu sodeluje tudi buldožerist in to zelo intenzivno predvsem zadnji dan snemanja. Medtem, ko v posameznih dveh pomaga predvsem pri polnjenju vrtin, vrtanih visoko od tal pa zadnji dan sodeluje predvsem pri pripravi razstreliva. Pomanjkanje ustreznega razstreliva za polnenje vrtin, izvrtanih s pomočjo lafete je namreč povzročilo dodatno delo in sicer presipovanje manjših patronov, uporabljenih pri klasičnem vrtanju v primerno količino in obliko uporabno za naše vrtine (refuza). Ker se v okviru celotnega vrtanja pojavlja poleg vrtanja z lafeto tudi ročno vrtanje z RK-18, se tudi pri odstreli pojavlja delež namenjen tem vrtinam, ki v našem primeru znaša le 8% porabljenega časa samega odstreljevanja.

ČAS ODSSTRELJEVANJA

TABELA šte. 18

Dan snemanja	L		V ₁		V ₂		B	
	min	%	min	%	min	%	min	%
1	62,78	9	69,41	10	75,08	11	-	-
2	72,55	14	58,58	11	-	-	27,25	5
3	38,83	7	55,08	10	56,66	10	10,21	2
4	78,05	19	-	-	78,88	10	-	-
5	121,94	28	-	-	176,49	40	157,16	36
ŠKUPAJ	374,15	14	183,07	10	387,11	18	194,62	7
Popr.	74,83		36,61		77,42		38,92	

Z ozirom na možnosti je bilo odstreljevanje posameznih vrtin, vrtanih z lafeto Böhler obdelano tudi nekoliko bolj podrobneje. Opazovano je bilo 10 vrtin, pri katerih se je izvajal omenjeni proces in sicer od začetne priprave za polnjenje vrtin do končnega aktiviranja samih min. Tako dobljeni podatki so prikazani v tabeli šte. 19 in kažejo, da se tudi tokrat pojavljajo posamezni časi, ki so skupni za več vrtin. Opažamo tudi, da se kar v dveh primerih pojavlja izredno velik čas zastojev, za kar je vzrok v zaglavitvi nabijalnih palic.

Iz dobljenih rezultatov torej vidimo, da predstavlja samo polnjenje le dobrih 40% celotnega časa, ves ostali čas pa je porabljen za druga opravila. Tako lahko ugotovimo, da znaša poprečni čas, potreben za odstrel 1 metra vrtine 2,7 minute in da znaša poraba razstreliva po tekočem metru vrtine 2,9 kg Av. Glede na ocenjeno kubaturo izkopa znaša poraba razstreliva za drobljenje 1 m³ materiala 0,30 kg Av (amonal vodni).

STRUKTURA ČASOV PRI Odstrelu HRIBINE

TABELA št.19

Štev. vrtine	Priprava za polnj.	Polnje nje vrtine	Pospravljanje orodja	Aktiviranje	Zastoji pri polnjenju	Skupni čas	Globina vrtine	Količina razstreliva
	min	min	min	min	min	min	m	kg
1	3,48	11,93	3,58	4,58	-	23,57	13,05	33 kg Av
2	3,17	13,43	3,10	5,87	-	25,57	12,55	39 kg Av
3	5,75	8,55	4,25	4,50	-	23,05	8,15	24 kg Av
4	5,97	12,60	8,26	2,92	-	29,75	12,75	40 kg Av
5	5,38	20,00	8,33	3,33	-	37,04	10,90	34 kg Av
6	3,35	5,42	6,88	2,53	47,87	66,05	5,20	18 kg Av
7	-	6,50	-	-	-	6,50	5,60	18 kg Av
8	18,12	11,65	8,35	3,72	16,55	58,39	15,70	34 kg Av
9	-	14,28	-	-	-	14,28	15,60	47 kg Av
10	-	15,33	-	-	-	15,33	9,55	25 kg Av
SKUPAJ	45,22	119,69	42,75	27,45	64,42	299,53	109,05	312 kg Av
Popr.	4,52	11,97	4,28	2,74	6,44	29,95	10,90	3,12 kg

Ob pogledu na rezultat takega odstrela na terenu pa ugotovimo naslednje: kljub izredno veliki količini izkopa, tudi do 30 m³/m' je kamenina razdrobljena tako, da jo buldožer brez težav odrine. Večji bloki so silno redki, ravno tako pa so tudi poškodbe po samem odstrelu na bližnje stoječem drevju razmeroma majhne.

5.1.1.4 Odriv

Za odriv razminiranega materiala je bil tudi tokrat uporabljen buldožer TG-90 C s poševno montirano odrivno desko. Sam odriv

je potekal dokaj enostavno, saj se je razrahljan material v celoti enostavno odrinil bočno v strugo hudournika in s tem je bil glavni problem na trasi rešen. Seveda je bil del struge hudournika zaradi ogromnih količin materiala zasut, tako da bo za dovršen del predvsem drobnejšega materiala poskrbela voda in ga postopoma odnesla v dolino.

Celotno delo buldožerja je torej vezano na direkten odziv razminiranega materiala in druga dela, ki zajemajo predvsem razne premike buldožerja kot tudi premike kompresorja ob času vrtnanja in odstreljevanja. Iz tabele števil. 20 je tako razvidno, da znaša čas, ko buldožer odriva razminiran material kar 89% celotnega časa in da je le 11% časa porabljeno za druga opravila. Ob oceni kubature izkopanega materiala pridemo tako tudi do učinka, ki ga dosega buldožer pri svojem delu. Vidimo, da ob kubaturi izkopa cca 1200 m³ dosega buldožer pri svojem odzivu učinek kar 93 m³/h, kar je v primerjavi z odzivom na objektu števil. 1 skoraj še enkrat toliko.

ANALIZA DELOVNEGA ČASA BULDOŽERJA

TABELA števil.20

Odriv razminiranega materiala		Ostalo delo		Skupni del.čas	Kubatura izkopa	Učinek odziva
min	%	min	%	min	m ³	m ³ /h
777,20	89	100,33	11	877,53	1200	92,6

Odriv razminiranega materiala z buldožerjem torej ni problematičen. Nastane pa vprašanje, kam s tako veliko količino materiala, ki se v takem primeru pojavlja. Ali trenutno najcenejša varianta - odziv, in s tem večji kasnejši stroški ob sanaciji nastale škode, ali takojšen odvoz materiala in s tem večji trenutni stroški. Rezultat analize posledic, ki jih prinaša uvedba določene tehnologije naj bo torej vodilo pri našem nadaljnjem delu.

5.1.1.5 Ostali merjeni čas

Celotno področje našega snemanja zajema torej poleg časov učinkovitega dela tudi celo vrsto drugih časov, med katere prištevamo poleg vseh predpisanih odmorov tudi vse ostale odmore, ko posameznik ne dela, bodisi zaradi lastne nezainteresiranosti do dela ali zaradi nepravilne organizacije samega dela. Da predstavljajo omenjeni časi resnično velik problem pri našem delu, vidimo že iz prikazane tabele števil. 21, ki nam kaže, da zajema omenjeno področje v našem primeri skoraj polovico časa našega snemanja.

OSTALI MERJENI ČAS

TABELA števil.21

Dan snemanja	L		V ₁		V ₂		B	
	min	%	min	%	min	%	min	%
1	334,12	48	346,62	50	554,52	79	323,70	46
2	214,55	42	172,03	33	-	-	345,58	67
3	240,52	43	185,02	33	188,52	34	411,75	74
4	107,50	26	-	-	106,67	26	316,33	78
5	211,33	48	-	-	211,33	48	95,47	22
SKUPAJ	1108,02	12	703,67	40	1060,94	50	1492,83	57
Popr.	221,60		140,73		212,19		298,57	

Res je, da se prikazane vrednosti za vsakega posameznika od dneva do dneva močno spreminjajo in da so v rezultatih zajeti tudi predpisani odmori, vendar se moramo zavedati, da mehanizacijo in s tem novo tehnologijo uvajamo tudi zato, da nadomestimo pomanjkanje delovne sile, ne pa da na tem področju ostanemo na istem.

Da torej ugotovimo, kolikšne so omenjene vrednosti, je sestavljena tabela števil. 22, ki nam prikazuje delež neproduktivnega časa za vsakega posameznika v odnosu na celotni čas našega snemanja. Vidimo torej, da se vrednosti v poprečju gibljejo od 30% pa kar do 50% celotnega časa, kar je vsekakor zelo veliko, če vemo, da so kar tri dni od petih delali le trije delavci. Ako si pogledamo le podatke teh treh dni vidimo, da je kljub vsemu tudi tu še vedno preveč časa, ko posamezniki ne delajo temveč sedijo in gledajo druge. Seveda bi bil omenjeni delež še višji, v kolikor ravno zadnji dan ne bi prišlo do nepredvidenega problema glede razstreliva, kar je dodatno zaposlilo predvsem buldožerista.

NEPRODUKTIVNI ČAS

TABELA števil. 22

Dan sne- manja	L		V ₁		V ₂		B	
	min	%	min	%	min	%	min	%
1	292,15	42	283,62	41	518,02	74	288,87	41
2	173,88	34	131,36	26	-	-	304,91	52
3	184,07	33	128,57	23	132,07	24	389,32	70
4	74,93	18	-	-	74,10	18	283,76	70
5	189,93	43	-	-	189,93	43	74,07	17
SKUPAJ	914,96	35	543,55	31	914,12	44	1340,93	51
Popr.	182,99		108,71		182,82		268,19	

Je namreč uslužbenec druge delovne organizacije, tako da je njegovo delo pogodbeno vezano le na odziv materiala, pa je tako čisto prostovoljno sodeloval pri pripravi razstreliva. Moramo se torej zavedati, da mehanizacijo uvajamo predvsem zato, da nadomestimo pomanjkanje drage delovne sile, zatoorej moramo skrbeti za tem, da v kolikor je le mogoče le-to tudi zaposlimo.

6. ZAKLJUČEK

Proučevanje celotnega poteka gradnje na obeh objektih nam je torej pokazalo, da je predpogoj za normalno delo predvsem pravilna uporaba ustrezno izbranega stroja. Uporaba vrtalne lafete Böhler pri vrtanju, torej pri delu, ki je dejansko najtežje, najdražje in tudi najnevarnejše pri sami gradnji je pokazala, da je v tej smeri storjen ogromen napredek. Razen v izjemnih primerih je izredno naporno ročno vrtanje zamenjano z vrtanjem s pomočjo lafete, kar nam omogoča takšno tehnologijo miniranja, ki je najbolj racionalna tako glede samega vrtanja kot tudi glede porabe razstreliva in na okolju naredi tudi najmanj poškodb. Seveda se moramo zavedati, da določeni tehnologiji gradnje ustrezajo določeni stroji, tako da v našem primeru, kjer je poleg vrtalne lafete kot stroj za zemeljska dela uporabljen buldožer omenjena kombinacija ni primerna. Samo opazovanje je namreč pokazalo, da v trdi kamenini, torej v apnencu ostajajo pri miniranju izredno veliki bloki, ki ob odzivu predvsem na strmih terenu naredijo ogromno škodo na obstoječem okolju. Zaradi tega je v takem primeru edino pravilna rešitev uporaba bagra, ki omogoča nakladanje omenjenega materiala in s tem odvoz ali pa ustrezno sortiranje samega materiala vzdolž trase.

Primerjava rezultatov našega proučevanja na dveh objektih je prikazana v tabeli števil 23 in kaže naslednje: Učinek vrtanja pri uporabi vrtalne lafete v dolomitu je le nekoliko večji kot v apnencu, čeprav bi pričakovali glede na to, da je bolj krhek znatno večjo razliko. Vidimo pa, da se ravno zaradi svoje krhkosti pri vrtanju drobi tudi v debelejših drobcih, ki se kotale ob glavi vrtalnega svedra, dokler se ne razdrobe in jih nato komprimiran zrak izpiha iz vrtine. Seveda ima tako kotalenje poleg tega, da zavira samo vrtanje in s tem izpihovanje tudi to slabo stran, da izredno močno obrablja glavo vrtalnega svedra.

PREGLED REZULTATOV PROUČEVANJA

TABELA št.23

HRIBI- NA	VRTANJE (Böhler)					ODSTRELJEVANJE			ODRIV (TG-90 C)			GRADBENA SKUPINA KOT CELOTA	
	Vrtine		Čisto vrtanje	Vrtanje z dodat- nim časom		Čas	Poraba razstrel.		Izkop	Učinki		Učinek	
	m vr./m ⁻	m vr./m ³	m vr./h	m vr./h	m ³ /h*	min/m ⁻ vr.	kg/m ⁻ vr.	kg/m ³	m ³ /m ⁻	m ³ /h	m ⁻ /h	m ⁻ /h	m ³ /h
Apnenec	1,59	0,17	10,80	5,77	33,16	2,00	2,50	0,51	9,14	49,80	5,45	1,03	9,43
Dolomit	1,74	0,12	12,20	6,63	56,94	2,70	2,90	0,30	15,00	92,60	6,18	1,84	27,53

m⁻ - po tekočem metru trase

m vr. - tekočih metrov vrtine

m³/h* - količina izkopa pri doseženem normativu za vrtanje

m⁻vr. - po tekočem metru vrtine

Tako odstreljevanje kot tudi odziv pri celotnem delu ne predstavlja nekega večjega problema, vsaj z vidika same izvedbe, drugo je vprašanje nastalih posledic. Vidimo, da je poraba razstreliva za razrahljanje 1 m^3 hribine znatno manjša v dolomitu kot v apnencu in da je tudi učinek odriva, ki ga dosega buldožer v dolomitu skoraj enkrat večji. Še večja razlika se pojavlja pri delu gradbene skupine kot celote, kjer je doseženi učinek po kubičnem metru izkopa v dolomitu kar trikrat večji kot v apnencu. Dobljeni rezultati nam torej kažejo, da je delo na drugem objektu znatno uspešnejše kot na prvem.

Poseben problem, ki se pojavlja na obeh objektih pa je kako čim bolj zaposliti delovno skupino in prisotno mehanizacijo. Celotno opazovanje je namreč pokazalo, da je skupina 4 delavcev pri uporabljeni tehnologiji gradnje znatno preštevilčna. Že podatki prvega objekta, ko so bili ves čas prisotni 4 delavci kažejo, da se v poprečju pojavlja kar 40-50% časa, ko posamezniki ne delajo. Nekoliko boljša situacija je na drugem objektu, kjer je omenjeni odstotek v poprečju nekoliko nižji in to zaradi tega, ker v posameznih dneh pri delovnem procesu sodelujejo le 3 delavci. Seveda bi bila zanimiva tudi primerjava rezultatov skupine 2 delavcev vendar omenjeno opazovanje ni bilo izvršeno.

Rezultati našega snemanja so torej okvirni, saj so dobljeni na krajših odsekih in to le na dveh objektih. Za natančnejše primerjave in analize pa bi bilo zato potrebno še nadaljnje proučevanje na drugih objektih.

7. LITERATURA

1. Bertapelle, A.: Delo z vrtalnimi orodjem in faktorji, ki vplivajo na ekonomiko vrtanja; gradivo za posvetovanje o miniranju pri gradnji gozdnih cest, Kočevje 1972
2. Blejcek, M.: Statistične metode v gozdarstvu in lesarstvu; Biotehniška fakulteta, Ljubljana 1974
3. Dobre, A.: Ugotavljanje učinkov vrtanja pri vrtalnih strojih na kompresorjih STEYR 1100, FAGRAM 700 in pri vrtalnem stroju PIONJAR BR-52; Biotehniška fakulteta, Ljubljana 1974
4. Dobre, A.: Izkop na trasi gozdne ceste v trdni hribini; Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Ljubljana 1974
5. Dobre, A.: Problematika miniranja pri gradnji gozdnih cest; gradivo za posvetovanje o miniranju pri gradnji gozdnih cest, Kočevje 1972
6. Dobre, A.: Proučevanje normativov pri strojni gradnji gozdnih cest; Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Ljubljana 1968
7. Gortnar, F.: Stroji za gradnjo in vzdrževanje cest; Skupnost cestnih podjetij Slovenije, Ljubljana 1966
8. Ivanetič, J.: Miniranje v gozdarstvu; Republiško posvetovanje o programiranju, gradnji in vzdrževanju gozdnih cest, Bled 1966