

TEŽINE MATERIJALA I RASTRESITOST

Tablica 1.

Materijal	Masa u raslom stanju 10 <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup>	Rastresitost %	Koeficijent rastres. (k <sub>r</sub> )	Masa u rastresitom stanju 10 <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup>
Suva glina	13,70	25	0.80	10,90
Laka glina	16,60	30	.77	12,80
Zbijena, žilava ili vlažna glina	17,80	33	.75	13,40
Suva zemlja	16,60	25	.80	13,30
Vlažna zemlja	20,00	25	.80	16,00
Zemlja pomešana sa peskom i šljunkom	18,40	18	.85	15,70
Mešavina zemlje i kamena (šut)	14,90–17,80	30	.77	11,40–13,70
Suvi šljunak	19,30	12	.89	17,20
Mokar šljunak	21,40	14	.88	19,00
Mešavina ilovače i humusa	16,00	20	.83	13,30
Tvrda stena dobro minirana	23,80	50	.67	15,90
Drobljeni kamen i stena	19,30–23,30	35	.74	14,30–17,20
Škriljci ili meka stena	17,80	33	.75	13,40

Koeficijent vremena za nase uslove za masine na zemljanim radovima (tablica 1.a)

Tablica 1a.

Radni uslovi	Trajanje efektivnog radnog časa u minutima	Vrednost koeficijenta k <sub>v</sub>
odlični	45	0,75
prosečni	40	0,67
nepovoljni	30	0,50

Koeficijenti za rad bagera

KOREKCIONI KOEFICIJENTI ZA UGAO ZAOKRETA I VISINU RADNOG ČELA RAZLIČITI OD OPTIMALNE k<sub>0</sub>

Tablica 6.

Odnos u procentima od optimalne visine radnog čela	Bager sa čedom kašikom						
	Ugao zaokreta u stepenima						
	45°	60°	75°	90°	120°	150°	180°
	Korekcionni koeficijent (k <sub>0</sub> )						
20%	0,93	0,89	0,85	0,80	0,72	0,65	0,59
40%	1,10	1,03	0,96	0,91	0,81	0,73	0,65
60%	1,16	1,07	1,00	0,94	0,84	0,75	0,68
80%	1,22	1,12	1,04	0,98	0,86	0,77	0,69
100%	1,26	1,16	1,07	1,00	0,88	0,79	0,71
120%	1,20	1,11	1,03	0,97	0,86	0,77	0,70
140%	1,16	1,08	1,00	0,94	0,84	0,75	0,68
160%	1,12	1,04	0,97	0,91	0,81	0,73	0,66
180%	1,07	1,00	0,93	0,88	0,78	0,70	0,64
200%	1,03	0,96	0,90	0,85	0,75	0,67	0,62

TRAJANJE RADNOG CIKLUSA U SEKUNDAMA ZA UGAO ZAOKRETA 90°

Vrsta iskopa	Zapremina čone bagerske kašike m <sup>3</sup>								
	0,38	0,57	0,75	0,95	1,15	1,53	1,91	2,30	3,06
	Trajanje ciklusa u sekundama (T <sub>c</sub> )								
lak	20	24	24	24	24	24	26	29	32
srednje težak	24	26	26	26	26	26	29	32	35
težak	32	35	35	35	35	35	38	40	40

KOREKCIONI KOEFICIJENTI ZA UGAO ZAOKRETA I VISINU RADNOG ČELA RAZLIČITO OD OPTIMALNE k<sub>0</sub>

Tablica 7.

Odnos u procentima od optimalne visine radnog čela	Bager sa skreperskom kašikom							
	Ugao zaokreta u stepenima							
	30°	45°	60°	75°	90°	120°	150°	180°
	Korekcionni koeficijent k <sub>0</sub>							
20%	1,06	0,99	0,94	0,90	0,87	0,81	0,76	0,70
40%	1,17	1,08	1,02	0,97	0,93	0,85	0,78	0,72
60%	1,24	1,13	1,06	1,01	0,97	0,88	0,80	0,74
80%	1,29	1,19	1,09	1,04	0,99	0,90	0,82	0,76
100%	1,32	1,17	1,11	1,05	1,00	0,91	0,83	0,77
120%	1,29	1,17	1,09	1,03	0,98	0,90	0,82	0,76
140%	1,25	1,14	1,06	1,00	0,96	0,88	0,81	0,75
160%	1,20	1,10	1,02	0,97	0,93	0,85	0,79	0,73
180°	1,15	1,06	0,98	0,94	0,90	0,82	0,76	0,71
200%	1,10	1,0	0,94	0,90	0,87	0,79	0,73	0,69

TRAJANJE RADNOG CIKLUSA U SEKUNDAMA ZA UGAO ZAOKRETA 90°

Vrsta iskopa	Zapremina skreperske bagerske kašike								
	0,38	0,57	0,75	0,95	1,15	1,53	1,91	2,30	3,06
	Trajanje ciklusa u sekundama (T <sub>c</sub> )								
lak	26	29	32	32	32	35	38	40	42
srednje težak	32	35	38	38	38	43	45	48	52
težak	40	42	48	48	48	53	54	56	60

Tablica 8.

Vrsta zemljišta i vrsta radova	Koeficijent punjenja	
	čona kašika %	skreper. kašika %
Laki iskop — rastresit materijal kao pesak, sitan šljunak, rastresita zemlja, peskovita ilovača. Dobro punjenje kašike sa izvesnim viškom koji kompenzuje rastresitost	95—100	95—100
Srednji iskop — tvrdi materijali kao ilovača vlažna, ili suva, krupan šljunak, zbijena zemlja	85—90	80—90
Srednji tvrdi iskop — materijal koji zahteva primenu eksploziva, kao dobro miniran krečnjak	70—80	65—75
Tvrdi iskop — materijal iskopan u blokovima ili pločama pomješan sa finim materijalom, kao kompaktni krečnjački škriljci, peščari, konglomerati i tvrda ili plastična ilovača	50—70	40—65

**Neki podaci za rad skrepera**

$$T_c = t_u + t_v + t_t + t_o \quad (1)$$

Na bazi višegodišnjeg proučavanja proizvođača opreme fabrike „Euclid“ (Juklid), USA, mogu se primeniti sledeće vrednosti za vreme trajanja iskopa sa utovarom  $t_u$  za skrepere, vidi tabl. 18.

Tablica 18.

Uslovi rada	Utovar uz pomoć gurača	Utovar bez pomoći gurača
povoljni	0,8—1,0 min	1,0—1,25 min
prosečni	1,2 min	1,5 min
nepovoljni	1,4—2,1 min	1,8—2,2 min

Na bazi podataka iste fabrike, vidi tabl. 19. trajanje vremena za istovar i okretanje je sledeće:

Tablica 19.

Uslovi rada	Vreme trajanja istovara i okretanja kod istovara ( $t_i$ )	Vreme trajanja manevra kod utovara ( $t_o$ )
povoljni	0,4 min	0,5 min
prosečni	0,7 min	0,65 min
nepovoljni	1,5 min	0,90 min

**Iskustveni teorijski učinci bagera**

Tablica 9.

Vrsta zemljišta	Zapremina čone kašike $m^3$								
	0,28	0,38	0,575	0,760	0,950	1,15	1,34	1,53	1,91
	Učolak u $m^3/h$ — optimalna visina iskopa (m)								
Raskvašena zemlja malo peskovita ilovača	63 0,95	88 1,4	126 1,6	156 1,85	191 1,95	218 2,15	245 2,25	276 2,35	310 2,55
Pesak i šljunak	61 0,95	84 1,4	118 1,16	153 1,85	175 1,95	206 2,15	229 2,25	252 2,35	298 2,55
Obična zemlja dobra	53 1,3	72 1,7	103 2,05	133 2,25	160 2,6	183 2,8	206 2,9	229 3,1	267 3,4
Ilovača tvrda zbijena	38 1,85	57 2,15	84 2,45	110 2,75	138 2,95	160 3,2	180 3,45	202 3,7	237 4,05
Stena dobro minirana	30	45	72	96	118	137	157	175	210
Zemlja sa kamenjem i korenjem	23	38	61	80	99	118	137	153	187
Ilovača vlažna i lepljiva	19 1,85	30 2,75	54 2,45	73 2,75	92 2,95	110 3,2	126 3,45	141 3,7	175 4,05
Stena slabo minirana	11	19	38	57	73	89	107	122	149
Zapremina kašike u kubnim jardima (1 Cu Yd = 0.764 $m^3$ )	0,37	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,0	2,5

(Prema Power and Crane Association USA)  
Vrednosti se odnose na optimalnu visinu radnog čela, na ugao zaokreta 90° i na optimalnu organizaciju gradilišta.

Tablica 10.

Vrsta zemljišta	Zapremina povlačne (skreperske) kašike $m^3$								
	0,28	0,38	0,575	0,76	0,95	1,15	1,34	1,53	1,91
	Učolak u $m^3/h$ — optimalna dubina iskopa (m)								
Raskvašena zemlja malo peskovita i ilovača	53 1,52	73 1,67	99 1,82	122 1,98	150 2,13	168 2,23	187 2,31	202 2,43	233 2,56
Pesak i šljunak	49 1,52	69 1,67	96 1,82	119 1,98	142 2,13	160 2,23	179 2,31	195 2,43	226 2,56
Obična zemlja dobra	42 1,82	57 2,0	80 2,23	103 2,43	126 2,56	145 2,74	161 2,87	176 2,97	202 3,17
Ilovača tvrda zbijena	27 2,21	42 2,43	69 2,61	84 2,81	103 3,04	126 3,22	138 3,42	149 3,45	176 3,73
Ilovača vlažna i lepljiva	15 2,21	23 2,43	42 2,61	57 2,81	83 3,04	84 3,22	99 3,42	111 3,55	133 3,73
Zapremina kašike u kubnim jardima	0,37	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,0	2,5

Uobičajene brzine samohodnih grejdera su sledeće:

Brzina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Unazad: I II
min km/h	1,6	2,0	2,9	4,0	4,8	6,6	7,9	12,0	2,2 3,0
max km/h	2,8	4,3	6,1	8,3	10,0	13,7	16,4	25,0	4,7 6,3

**OVO NE ZNAM STA JE**

Tablica 1.

	Vrsta vozila	Istovarivač pozadi	Istovarivač kroz dno	Skreper
Uslovi rada	povoljni	4000 čas.	8000 čas.	5000 čas.
	prosečni	3000—3500 čas.	5000 „	3500 „
	nepovoljni	2000—2500 „	3500 „	2000 „

## Neki koeficijenti i vremena kod masina za transport

Tablica 8.

Uslovi rada	Vreme trajanja okretanja i istovara $t_i$		Vreme trajanja manevara kod utovara $t_o$	
	istovarivač pozadi	istovarivač kroz dno	istovarivač pozadi	istovarivač kroz dno
povoljni	1,0 min	0,3 min	0,15 min	0,15 min
prosečni	1,3 „	0,6 „	0,30 „	0,50 „
nepovoljni	1,5–2,0 „	1,5 „	0,50 „	1,00 „

Da li će vrednost koeficijenta korišćenja radnog vremena  $k_v$  imati veću ili manju vrednost zavisi o tome kako je organizovan posao, da li ima sačekivanja ili je obezbeđena puna koordinacija u radu i sl. Kod operacije transporta odlučujuće je da li se saobraćaj vrši kružnim putem ili sa mimoilaženjem, da li ima okuka i serpentina, kao i da li ima ukrštanja saobraćajnica ili prelaza preko železničke pruge u nivou ili drugih smetnji. Uzimajući u obzir sve navedene uticaje izvršiće se izbor vrednosti koeficijenta  $k_v$  u zavisnosti od uslova rada prema sledećem:

odlični uslovi rada  $k_v = 0,92$  (55 ef. min)/h  
 prosečni uslovi rada  $0,83$  (50 ef. min)/h  
 nepovoljni uslovi rada  $0,67$  (40 ef. min)/h.

Vrednost koeficijenta rastresitosti uzeti prema tablici I iz 4.

## Toranjске dizalice

$t_m$  vreme manipulacije (zahvatanja tereta, ubrzanja i usporavanja, i istovara). Vrednosti  $t_m$  daju se u sledećoj tablici 1. [29]  
 KOD TORANJSKE DIZALICE I KABL KLANA

Tablica 1.

	Vrsta radova:		
	montaža elemen.	prenos armature i oplata	prenos betona u sudu
Iznos vremena $t_m$ (s)	480–900	600–720	120–150
Koeficijent $k_p$	0,5–0,9	0,6–0,8	0,8–1,0
Koeficijent $k_v$	0,4–0,7	0,5–0,8	0,7–0,9

Brzine kretanja su sledeće: (KOD TORANJSKE DIZALICE)

brzina dizanja tereta 20 do 70 m/min  
 brzina obrtanja tornja 0,7 do 1,2 o/min  
 brzina kretanja tornja po koloseku 20 do 40 m/min  
 brzina kretanja mačke po katarci 30 m/min.

## Mješalice za beton

### Proračun učinaka

Učinkat betonskih mešalica sa periodičkim dejstvom obračunava se po obrascu:

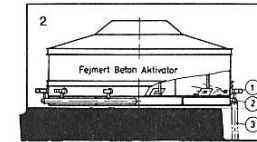
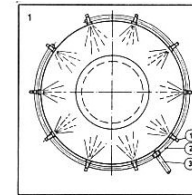
$$U_p = \frac{Q \cdot n \cdot k_r \cdot k_v}{1000} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

gde je:

$Q$  zapremina bubnja (l)  
 $n$  broj ciklusa na čas  
 $k_r$  rastresitost smese agregata i cementa (od 0,70 do 0,80)  
 $k_v$  koeficijent korišćenja r. vremena (od 0,8 do 0,9).

Broj radnih ciklusa na čas izračunava se na sledeći način:

$$n = \frac{3600}{T_c}, \text{ a } T_c = t_u + t_m + t_i.$$



Sl. 9.37 Prinudna mešalica za beton sa spravljanjem betona pomoću vodene pare (Fejمرت Beton Aktivator)

1 – dizna za ubrizgavanje vodene pare, 2 – cev za razvod vodene pare, 3 – priključak za dovod pare

Vreme utovara  $t_u$  iznosi od 10 do 15 sec ako se utovar vrši pomoću dozatora (iz koša), a 15 do 30 s ako se vrši pomoću korpe same mašalice.

Vreme trajanja mešanja iznosi od 60 do 150 s, u zavisnosti od konstrukcije mešalice i o njenoj veličini.

Vreme trajanja istovara  $t_i$  iznosi od 15 do 30 s.

Kod manjih betonskih mešalica, kod kojih se korpa diže skip uređajem, obično se računa sa trajanjem radnog ciklusa od 3 do 4,5 min, dok se kod fabrika betona sa preturim mešalicama može računati sa vremenom od 2 do 3 min. Potrošnja energije za mešanje iznosi oko 0,5 kWh/m<sup>3</sup> betona. Broj obrtaja za različite konstrukcije iznosi:

za mešalice sa horizontalnom osovinom 18 do 24 o/min  
 za preturme mešalice 10 do 18 o/min

za prinudne mešalice:

za bubanj 7 o/min  
 za sistem lopatica 30 do 40 o/min.

## Pervibratori

### OSNOVNE KARAKTERISTIKE PERVIBRATORA

Tablica 1.

Prečnik igle (glave) (mm)	51	76	114	133	194
Radius dejstva (cm)	20-30	25-35	40	60	80
Debljina sloja obrade (cm)	30	30	30	40	60
Snaga motora (kW)	0,2	0,5	1,0	1,5	4,0
Učinkak (m <sup>3</sup> /h)	3	6	10	18	50-80

za unutrašnje vibratore (pervibratore):

$$U_p = 2 R^2 \cdot d \cdot \frac{3600}{T_c} \cdot k_v \text{ (m}^3\text{/h)},$$

gde je

$R$  radius dejstva pervibratora (m)

$d$  debljina sloja koji se obrađuje (m)

$T_c$  vreme jednog ciklusa (obrade i premeštanja); obrada traje 30 do 40 s, a premeštanje oko 10 s,

$k_v$  oko 0,85

za oplatne vibratore i površinske:

$$U_p = F \cdot d \cdot \frac{3600}{T_c} \cdot k_v \text{ (m}^3\text{/h)},$$

gde je

$F$  površina vibratora (m<sup>2</sup>)

$d$  debljina ploče koja se obrađuje (m)

$T_c$  radni ciklus — trajanje obrade oko 60 s.

$k_v$  0,75 do 0,80.