

1, 4, 22, 23, 28

КАТЕДРА ЗА МЕНАЏМЕНТ,
ТЕХНОЛОГИЈУ И ИНФОРМАТИКУ
У ГРАЂЕВИНАРСТВУ

ПРЕДМЕТ
МЕНАЏМЕНТ И ТЕХНОЛОГИЈА ГРАЂЕЊА

ПИТАЊА НА УСМЕНОМ ИСПИТУ
ЗА СВЕ ОДСЕКЕ

1. Инвестициони пројекат, +
2. Учесници у реализацији инвестиционих пројеката, + +
3. Анализа технолошких процеса, + + +
4. Основни показатељи рада грађевинских машина, +
5. Параметри за избор грађевинских машина, + +
6. Дозери, + +
7. Утоваривачи, + +
8. Грејдери, + +
9. Машине за сабијање тла, + +
10. Багери, + +
11. Скрепери, + +
12. Кранови, + +
13. Мешалице за бетон и фабрике бетона, + +
14. Бетонске пумпе, + +
15. Аутомешалице, + +
16. Машине за уграђивање и негу бетона, + +
17. Машине за производњу и уграђивање асфалтне масе
18. Прорачун практичних учинака, + +
19. Прорачун коштања радног часа машина, +
20. Ужи избор машина, +
21. Показатељи функције производних система, +
22. Распоживост производних система у грађевинарству, + +
23. Серијска структура производног система, +
24. Активна паралелна структура производног система, +
25. Пасивна паралелна структура производног система, +
26. Методологија за анализу расположивости производних система, +
27. Интензитет отказа и интензитет поправке компоненти система, + +

042210101

- + ● Прорачун стварних вредности резултата рада система и продајне цене рада система, +
- ● Прединвестиционе студије, ++
- Фазе у реализацији инвестиционог пројекта са становишта инвеститора, 3 4 8 ++
- Фазе у реализацији инвестиционог пројекта са становишта извођача, √ ++
- 32. Врсте стручних услуга које пружа консултант, ++
- 33. Фаза истраживања тржишта, ++
- ● Организационе структуре на пројектима, +
- 35. Упит и понуда, +
- 36. Уговорни однос и битни елементи уговора, +
- Нормирање у грађевинарству и прорачун јединичне цене, C
- 38. Прорачун укупних трошкова изградње грађевинског објекта у урбаним условима, C
- 39. Операциона истраживања, ++
- 40. Методе операционих истраживања, + +
- Транспортна метода, + +
- 42. Планирање, врсте планова и основни принципи планирања, +
- BRANICE ● Структура мрежног плана, + +
- BRANICE ● Могући међусобни односи појединих активности у мрежном плану, +
- 44. Анализа времена, укупна и слободна временска резерва, ++
- 46. Дијаграм ангажовања финансијских средстава и кумулативна крива трошкова, + +
- Перт метода, + -
- ● Примена рачунара у планирању и контроли реализације пројекта, +
- ● 48. Методологија пројектовања организације грађења, +
- Претходни и припремни грађевински радови, +
- Привредно градилиште и шема организације грађења, +
- 52. Мере ХТЗ.

Београд 12. јун 2007. године

Предметни наставник

Проф. Др Бранислав Ивковић, дипл. грађ. инж

Upravljanje i Tehnologija Građevinarstva

INVESTICIONI PROJEKAT

INVESTICIONI PROJEKAT predstavlja kompleksan tehničko-tehnološki, organizacioni, finansijski i pravni projekat čiji je cilj izgradnja i opremanje objekta ili objekata za koje je u prethodnim investicionim studijama dokazano i prikazano da su opravdani. Projekat je svaki proces kojim se postigne neki cilj ili grupa ciljeva. PROJEKAT je niz međusobno tehnološki zavisnih aktivnosti od ideje o određenom investicionom poslu, izrade predinvesticione studije, planirane i projektna dokumentacije, ugovora, opremanja, izgradnje, stube radnika, pa do postavljanja objekta u eksploataciju i samo pos i neke dodatne aktivnosti kao što su zaštita životne sredine...

UČESNICI U REALIZACIJI INVESTICIONIH PROJEKATA

1. INVESTITOR (organizacija, pojedinac ili firma): raspolaze finansijskim sredstvima neophodnim za realizaciju projekta.
2. KONSULTANT - investicione studije najčešće (može ga angažovati i izvođač i investitor u bilo kojoj fazi rada). Konsultant ima savetodavnu ulogu.
3. PROJEKTANT
4. GENERALNI IZVOĐAČ $\left\{ \begin{array}{l} \text{podizvođači ili sve sam radi} \\ \text{kooperanti (isporučioci industrijske opreme,} \\ \text{oprema tipa A, materijal)} \end{array} \right.$
5. DEVIDENT
6. PROJEKANTSKI NADZOR
7. STRUČNI NADZOR - kontrola za investitora
8. UPRAVNI NADZOR

Uloge:

- PROJEKTANT: da na zahtev investitora koncipira i objedini izgled, sadržaj i funkcionisanje objekta, dimenzije pojedinih njegovih delova, definiše materijale i tehnologiju izgradnje. Odgovoran je za izradu i unutrašnju kontrolu tehničke dokumentacije.

2

- **REVIZIJA**: dužan je da provjeri primenu zakona i drugih propisa, standarda, tehničkih normativa i normi kvaliteta koji se obavezno primenjuju na gradnje određene vrste objekta. Revizor može biti druga projektantska (konsultantska) organizacija koju je investitor ovlastio da obavi posao revizije.

- **STRUČNI NADZOR** - angažuje investitor (kontrola dinamike rada, kontrola materijala i kvaliteta radova koji se ugrađuju i izvodi, kontrola primene propisa i standarda). Kod složenih projekata stručni nadzor se možeodeliti na izvođaču i projektantski.

- **UPRAVNI NADZOR (država)** - kontrola svih poslova. Postrovanje zakona o projektovanju i gradnji objekata.

3. ANALIZA TEHNOLOŠKIH PROCESA

Osnovni preduslov za uspešnu izradu ponude ugovaranja i uspešno upravljanje projektom u celini jeste detaljno sagledavanje tehnoloških procesa koji će biti realizovani u toku izgradnje investicionih objekata.

Kao vizuelna prezentacija tehnoloških procesa koristi se karta tehnološkog procesa.

Karta tehnološkog procesa predstavlja detaljan prikaz operacija koje treba izvršiti. Te operacije su povezane tehnološkim linijama, a više tehnoloških linija koje su međusobno povezane radi ostvarivanja zajedničkog cilja naziva se tehnološki proces.

Ovom analizom dobijamo potrebne količine resursa.

Oznake koje se koriste u karti procesa:

○ - radna operacija

▽ - deponija

□ - kontrola

D - obavezni zastoj

Ⓣ - transport

ⓖ - transport gravitacijom

Ⓢ - operacija sa kontrolom

4. Osnovni pokazatelji rada građevinskih mašina

Učestalost q: mašina na nekom gradilištu kao i primena mehanizovanog načina gradjenja, može se iskazati sledećim pokazateljima:

1. STEPEN ZAHVATA RADOVA MEHANIZACIJOM: izražava se procentom koji predstavlja odnos delova radova koji su izvršeni mehanizacijom prema ukupnom obimu radova.

$$S_z = \frac{Q_m}{Q} \cdot 100 [\%]$$

2. STEPEN MEHANIZOVANOSTI: predstavlja odnos vrednosti mehanizacije angažovane na nekom poslu prema ukupnoj vrednosti izvedenih radova

$$S_m = \frac{Q_m}{Q} \cdot 100 [\%]$$

3. STEPEN ENERGIJE: izražava odnos instalisane snage građevinskih mašina i uređaja u kW koji dolazi na jednog radnika na nekom gradilištu, objektu ili preduzeću.

$$S_e = \frac{P}{N_k} [\text{kW/radnik}]$$

4. STEPEN ISKORIŠĆENJA MEHANIZACIJE: predstavlja odnos stvarnog radnog vremena prema ukupnom radnom vremenu u određenom vremenskom periodu. Izražava se bilo za pojedinu mašinu, bilo za vrstu mašina, ili celokupnu mehanizaciju na nekom gradilištu. Ovaj stepen je manji kod terenskih radova nego kod postrojenja za prefabrikaciju: s obzirom na složenost uslova rada.

$$S_i = \frac{T_m}{T} \cdot 100 [\%]$$

FINALE podrazumeva proizvodnju u jedinici vremena, izražava se zapreminski težinski ili po komadu u zavisnosti od prirode proizvoda. Na veličinu učinka utiču sledeći faktori:

- konstr. osobine mašina i uređaja (snaga motora, torziona sadržaj, dimenzije)
- vrste radova (slučaj ili širok prostor, kvalitet materijala)
- uslovi rada (problemi uskladjivanja)

-režim korišćenja radnog vremena (kvantite u vremenu izazivaju

pravke, premestaj mašina na drugo gradilište, montaža i demontaža, vremenske prilike)

- TEORIJSKI VEĆNAK mašine je onaj učinak koji se može ostvariti :
 pod optimalnim uslovima eksploatacije tj. pod optimalnim uslovima na
 samom radnom mestu, pri optimalnoj mehanizaciji tehnološkog procesa, uz
 najbolje rukovanja i snabdevanje, koji se mogu desiti samo neizbežno
 zastoji. Računa se na čas, smenu, dan. Utvrđuje se na dva načina → za

➤ mašine sa cikličnim dejstvom → tokom rada formiraju ciklus rada
 $U_t = \frac{q}{T_c} \cdot T_c$ q - zapremina radnog organa $T = 3600 \text{ s} = 1 \text{ h} = \text{const}$
 T_c - trajanje ciklusa

➤ mašine sa kontinualnim dejstvom - tokom rada obavlja jednu vrstu u kontinuitetu
 $U_t = \frac{V \cdot (B - Q_{\text{ob}})}{R}$ V - brzina rada B - širina trake
 Q_{ob} - debljina sloja n - broj prelaza

- PRATILNI VEĆNAK mašine je njen stvarni učinak na nekom određenom
 mestu i pod određenim uslovima eksploatacije. Maži je od teorijskog

$$U_p = U_t \cdot K_v \cdot K_p \cdot K_r \cdot K_o \cdot K_i \cdot K_z \cdot K_{ut} \cdot K_u$$

COEFICIENTI VEĆNOĆE

- UVEK postoji (K_v) a ostali coef. zavise od mašine i situacije.

K_v - coef. korišćenja radnog vremena - odnos radnog vremena koji mašina
 zaista radi i raspoloživog radnog vremena (0,65 ÷ 0,95) ^{veća vr.} toja org.

K_p - coef. punjenja radnog organa (0,4 ÷ 1,1) - odnos zapremine materijala
 koji je realno zahvaćen i nominalne zapremine radnog organa. Zavisi
 od karakteristika i tvrdosti materijala, kao i od oblika materijala.

K_r - coef. rastresitosti materijala (0,67 ÷ 0,89) - predstavlja odnos zapre-
 mine materijala u rastresitom stanju (u radnom organu) i u neporemeđe-
 nom (zlatjenom) obliku.

K_o - coef. okreta : $K_o = 1,0$ za optimalnu vianu radnog čela i obično od
 $K_o = 0,99 - 1,28$ 90

K_i - coef. načina istovara : $K_i = 1,0$ - na gomilu
 $K_i = 0,9$ - na vozilo

K_z - coef. zahvatanja materijala $K_z = 1,0$ (I kateg.) ÷ 0,65 (VIII kateg.)

K_{ut} - coef. usklađenosti transporta - zavisi od odnosa zapremine kasele q i
 zapremine kasele transportnog vozila. $K_{ut} = 0,82$ ($q_2 = 2$) ÷ 1,0 ($q_2 = 9$)

Q - zapremina transp. vozila ; q - zapremina kasele.

K_u - coef. optimalnosti uslova rada

$K_u = 1,0$ (optimalni uslovi) ÷ 0,56 (za rad sa prostornim ograničenjem)

8. DOZERI

To su mašine sa odličnim dejstvom za iskop zemlje. Osnovna mašina je traktor gusenica ili na pneumaticima, na kome je montiran nož koji se može pokretati gore-dole i oko horizontalne osovine koja je upravna na pravac kretanja. Nožem dozer kopa i gura zemlju. Najbitnije karakteristike mašine su SNAGA MOTORA i DUŽINA NOŽA.

U zavisnosti od pokretljivosti noža imamo:

- 1) BULDOZER - nož je upravljan na pravac kretanja traktora
- 2) ENGLDOZER - nož se može postavljati koso (pod uglom) u odnosu na delo traktora, tj. nož se može okretati oko vertikalne osovine
- 3) TILDOZER - nož se može okretati oko horizontalne osovine koja je u pravcu kretanja traktora

*Primeri dozera

- čišćenje terena i skladište humusa (najpogodniji za skladište humusa je engldozer, jer ima najduži nož)
- izrada useka i nasipa (najpogodniji engldozer)
- nasipanje (buldozer i engldozer)
- iskop sa nasipanjem
- razastiranje iskopanog i istovarenog materijala (buldozer)
- izrada profila i iskop na maloj dubini (engldozer ili tildozer)
- guranje strepera pri likom iskopa
- raskopavanje tvrdog tla (umesto noža - rijač)
- Oprema: iskop, guranje, razastiranje, povratak (kretanje unazad)

Ekonomicno je guranje zemlje do 100m.

$$U_p = \frac{I}{T_c} \cdot g \cdot k_v \cdot k_p \cdot k_r \cdot k_n$$

\rightarrow ud. / istov. radnog vr.
 \rightarrow ud. / punjenje
 \rightarrow ud. / istov. materijala
 \rightarrow ud. / nagiba terena

$T_c = 90-150s \rightarrow$ zavisi od dubine guranja (do 100m je ekonomično)

$$T_c = t_k + t_z + t_r + t_{pv} + t_n \quad t_r - \text{vreme kopanja}$$

$$t_k = \frac{L_k}{V_k}$$

$$L_k = \frac{g}{d \cdot b}$$

d - dubina sloja
b - širina noža

g - zapremina radnog organa - zapremina tla koju nož širine b , visine h i ugao unutrasnjeg tretnja materijala γ

$$g = \frac{b \cdot h^2}{2 \tan \gamma} (1 + 0,005 t)$$

t - dužina deonice na kojoj se sklop materijal transportuje.

7. UTOVARIVAČI

To su mašine koje se koriste za utovar vezanog i nevezanog zemljanog materijala u transportno sredstvo, a po potrebi bada je materijal lat i sipak (I i II kategorije) mogu da vrše iskop i utovar. Utovarivač je samohodna mašina, a radni organ je izdužena kasko zapremine $0,3-4,0 m^3$ montirane na traktor sa gumenim ili pneumatskim

Princip ostvarenja ekonomičnog rada transportnih vozila je da ona treba da su 5-5 puta veće zapremine od zapremine utovarne lopate

① UTOVARIVAČI SA ČELA - kreću napred zahvataju materijar lopatom i izdižu ga do visine transportnog sredstva. Zatim se okreću da bi istovarili materijal ili se kreću unazad, pa transportno sredstvo dođe pred njih. Manja im je što ne mogu da se kreću u mestu, znatno su slabiji i manje potrebni od bagera. Koriste se za utovar već iskopanog ili izminirano materijala, mnogo manje se koriste za kopanje. Ovo je mašina sa cikličnim dejstvom.

Operacije su: zahvatanje, okretanje, istovar, povratak.

Treći radni organ od bagera!

$T_c = 75-90 s$ - koef. iskorišćenja radnog vr.

$$U_p = \frac{T}{T_c} \cdot g \cdot k_v \cdot k_p \cdot k_r \cdot k_z \rightarrow \text{koef. zahvatanja materijala}$$

(koef. prihvatanja koef. rastresitosti)

② UTOVARIVAČI PREKO GLAVE - mašina za iskop i utovar zemlje. Dolepu na torzini, jer posle kada unapred da bi utovarili materijal, ne okreću se već prebacuju utovarenu lopatu preko glave vozila da bi je istovarila. Pogodni je za tunele i rudarska okna. Razlikuje se od utovarivača sa čela jedino po tome što je te nešto manje.

$T_c = 60-75 s$

$$U_p = \frac{T}{T_c} \cdot g \cdot k_v \cdot k_p \cdot k_r \cdot k_z$$

3. UTOVARIVAČI SA VEDJICAMA (KOFICAMA) - mašina sa kontinualnim dejstvom. Koriste se za utovar i istop zemlje. Sastoji se od niza kofica (vedrica) u tresetračnom lancu koje se pune preko spiralne zavojnice (ruža)

$$Q_p = 3,6 \cdot \frac{2}{a} \cdot V \cdot k_v \cdot k_p \cdot k_z \cdot [m^3/h]$$

q - zapremina kofice (m^3); a - razmak između kofica (m); V - brzina kofica (m/h)

8. GREJDERI

To su samohodne mašine, na pneumaticima i imaju najčešće tri osovine od kojih su dve pogonste. Koristi se za finije zemljane radove, kao što su profilisanje, planiranje i razastiranje. To su mašine sa kontinualnim dejstvom.

Radni organ grejdera je noz. On se može okretati oko vertikalne i horizontalne osovine koja je uporna na pravac kretanja. Nož se može pomerati gore-dole i može se isturiti na levu ili desnu stranu u odnosu na pravac kretanja. Radi povećanja učenja (kod tvrdog tla) kao dodatok grejder može imati rijač.

Primena:

- skidanje humusa i vegetacije
- izrada kosina i teras
- istop i rasipanje na putevima
- popravljanje iskopa (u traktoru deponuju iskopanu zemlju)
- lako skidanje materijala
- čišćenje snega

Da bi se ostvario optimalan učinak grejdera, do 300m treba je grejder vratiti u početni položaj hodom unazad, nego ga okretati. Kod radova na širokim kolovozima treba primeniti veći broj grejdera u seriji. Primena grejdera je neefikasna ako je tlo raskršteno. Poželjno je postizanje najvećih brzina pri radu, ali tako da ne dođe do blokirajućih mašina. Radi postizanja optimalnih učinaka treba zadržati okretanje grejdera.

nema tp⁸

$$U_p = \frac{B \cdot 0,20}{n} \cdot V \cdot d \cdot (k_v \cdot k_f)$$

B - brzoš
 b - dužina nožice
 d - udalo nožice

B - brzina radne trake
 n - broj prelaza ($5-8$); V - brzina
 d - debljina sloja

9. MAŠINE ZA SABIJANJE TLA

Tlo se sabija da bi se skratilo vreme slojevanja nasutih slojeva tla i da bi se povećala nosivost nasutog ili prirodnoq tla.

I MAŠINE SA STATIČNIM DEJSTVOM

1. GLATKI VALJCI - danas se za zbijanje kolovoznih zastora sa uglavodoničnim vezama koristi valjak sa dve osovine (tandem). Glatki valjci imaju ograničeno dubinsko dejstvo, znači da se koriste isključivo za valjanje tj. za obradu površine. Danas se koriste samo kao dopuna ostalih sredstava za zbijanje. Najstarija mašina sa kont. dejstvom.

2. JEZEVI - sastoje se od glatkog valjka po čijem obodu su završene nožice koje prodiru u nasutu zemlju i na taj način vrše sabijanje. Na $1m^2$ omočaja dolazi 10-12 nožica. Jezeve obično vuče traktori, gusjeničari. Da bi se nasip podjednako zbio treba da se zemlja nasipa u slojevima jednake debljine i da se izvrši određeni broj prelaza. Mogu biti i samohodni. Jezeri su najbolji za zbijanje zemlje, prosečno koherentne. Potrebna težina nožice se dobija balastom (voda + pesak). Dužina nožice je 13-23cm, a debljina sloja treba da bude ista kao dužina nožice, izuzetno 1/2 dužine nožice.

3. VALJCI SA PNEUMATIČNIM: kompaktori

3.a. vučeni jednoređni i dvoređni valjci - primenjuju se kod gradnje aerodromskih pista i nasutih brana.

3.b. samohodni valjci - vozilo sa nizom pneumatika na osovini. Za sabijanje tla se koriste pneumatičari sa posebnom obradnom gazetom površinom, dok za glazanje i valjanje kolovoza sa uglavodoničnim vezivom površina treba da je glatka. Ovi valjci su pogodniji za sabijanje nekoherentnog tla (pesak i šljunak). Potrebna težina

se prostire bokatom (presat, vorka). Bez obzira na katvom tlu se usjekt kreće, treba da postoji uređaj za jednaku raspodelu tereta na sve točake radi ravnomernog sabijanja.

II MASINE SA DINAMIČNIM DEJSTVOM - sa kontinualnim dejstvom

1. VIBRO-VALCI - usled dinamičnog delovanja njihovo stvarno dejstvo se znatno povećava. Zato težina onih valjaka može biti znatno manja od težine statičkih vozila. Prvenstveno se koriste za sabijanje nevezanih materijala, a mogu i za lako koherentne materijale. Prednost im je u tome što se u toku rada može isključiti vibrator, pa onda oni deluju kao statički. Mogu biti samohodni (svi cilindri su izloženi vibraciji), motorizovani valci sa prednjom ili zadnjom vučom; kombinovani vibracioni valci (imaju dve osovine od kojih je samo jedna vibraciona). Vibracije se postižu rotacijom ekscentričnog točka.

2. VIBRO-PLOČE - dok vibrator valci imaju bolje dejstvo u gorujim slojevima, vibro ploče imaju bolje dejstvo u donjim slojevima. To su ploče na kojima se nalazi motor i mehanizam za dobijanje vibracija. Nemaju mehanizam za samostalno kretanje, ali se lako pomeraju u toku rada, prosto vibriraju. Postetono su pogodno na mestima gde su teško pristupaćna valcima.

$$U_p = \frac{K_d \cdot (B - 0.25)}{n} \cdot E_r \cdot E_r$$

koef. tor. radnog vremena
koef. rastresitosti materijala

III. BAGERI

Masine koje služe za iskop i utovar iskopanog materijala.

Mogu biti:

Sa cikličnim dejstvom:

- specijalni bageri
- sa cionom kaskom
- sa dubinskom kaskom
- sa zahvatnom kaskom (grajfer)
- sa streperskom (porlačnom) kaskom
- kaskel bager, kaskel streper
- poluuniverzalni i univerzalni bager

Sa kontinualnim dejstvom:

- bager vadičar
- bager revolupčar

Bageri su sastavljeni od osnovne masine i priključili masina. Osnovna masina se sastoji od donjeg stroja i bagerske kude. Pogon je najčešće pomoću dizel ili elektromotora. Za elektromotor su troškovi manji ali je komplikovnije ostvariti snabdevanje bagera energijom i mala je pokretljivost zbog ograničene dužine kablova.

- Prema vrsti pogona sila: - mehanički (zastarelo)
- hidraulički (najčešće)

- Prema okretljivosti gornjeg dela bagera:

- puno okretni bageri (sa okretanjem od 360° oko vertikalne ose)
- sa delimičnim okretanjem ($180^\circ - 270^\circ$)

- Prema mehanizmu za kretanje: - na pneumatskim (ret)

- na gusenica (najčešće)

- kotrljajući, auto-bageri, na gumama

- Prema radnom organu:

* **BAGERI SA OZONOM KOPANOM** - iskop uvek sa čela, otkop sa strane i utovar miniranoj kamena (iskop materijala iznad nivoa kretanja bagera). Može da kopa zemlju svih kategorija do tlesne stene. U slučaju da sam sebi izradi rampu i da ukloni sve smetnje (drveće ili stare zidove). Najveća dubina kopanja ispod nivoa staja. Ušta je 46m

* **BAGERI SA DUBINSKOM KOPANOM** - iskop ispod nivoa kretanja sa dubinom iskopa do 9m. Pogodan je za otkop temelja zgrada i za radove za postavljanje vodovoda i kanalizacije. Prednost je što ne mora da silazi na dno iskopa, a manja je veća rasipanje materijala prilikom utovara u transportno sredstvo

* **BAGERI SA ZAHVATNOM (GRABER) KOPANOM** - zahvatanjem vrši otkop materijala. Korpa (kvatač ili grabilica) se prilikom spuštanja utopava u teren pod dejstvom sopstvene težine a pri izdizanju zaseca zemlju. Primetjuje se za zemljane radove manjeg obima, za

male iskopie pod vodom (zatvorena graticica), za dizanje i prenos kamena vede tezine (otvorena graticica)

* **BAGER SA SKREPEROM (POVLAKOM) I KOSKOM** - za iskop iznad ili ispod nivoa svog kretanja sa dubinom kopanja do 5m. Koristi se za iste poslove kao i zahvatna basika, samo za radove vertikalnim. Domet ove basike je i do 5m.

* **UNIVERZALNI BAGER** - moze se mekati pruza za rad, obavljati vise specifičnih radova. **POLUUNIVERZALNI BAGER** - raspolazu velikom instalisanom snagom, zapremine basike 2-5m³. Koriste se za iskopavanje plovnih kanala.

* **BAGER VODENICAR** - masina sa kontinualnim dejstvom. Sastoji se od niza kofica (vedrica) u beskonačnom lancu. Posledno pogodan za iskop kanala, slatke humusa, otkop stijunka, pesta i glina. Završavaju sine po kojima se kreću.

* **HYDRAULICNI BAGER** - on grema je dubinska okretna basika. Primajuju se i na malim i srednjim građevinskim iskopima za temelje, robove za baštve, vodovod, kanalizaciju.

$$U_p = \frac{T}{T_c} \cdot g \cdot k \cdot p \cdot k_r \cdot k_o \cdot k_i \cdot k_z \cdot k_{ut} \cdot k_{ku}$$

$T_c = 20 - 40s$ - vreme ciklusa se meri za obret od 90°, optimalnu visinu čela iskopa. Vreme trajanja ciklusa otuhrata: iskop, okretnost, laganje, poratak.

11. SKREPERI

To su masine sa cikličnim dejstvom. Veoma su probratne i samostalne. Vrše iskop zemlje sa istovremenim transportom iskopanog materijala i odlaganjem u nasp uz mogućnost planiranja u sloju od 15-45cm. Vrše otkop zemlje do III kategorije. Uslov za primenu okretnosti je dovoljna debljina sloja materijala.

Zapremine koša je veoma velika, do 40m³. Prenos sila je hidraulički.

Kretanje je na pneumaticima. Optimalne transportne daljine su 500m-2km za samohodni skreper i 300-500m za vučeni skreper. Za transport bradi od 100m ućnak dozera je vodi.

* Konstrukcija skrepera: koš sa poklopcem koji vuče traktor; koš se može rotirati oko osovine koja je upravana na pravac kretanja; koš ima na sebi nož za razbijanje zemlje; može biti vučni ili samohodni; skreper sam vrši iskop, utovar, transport i istovar. (i planiranje)

Osnovne manipulacije su: spuštanje, izdizanje koša, spuštanje, izdizanje poklopa na prednjoj strani koša, kao i praznjenje torpe. Najefikasniji su u prostornim i lovaćama, jer se lako rozu i torpa se dobro puni.

VUČENI SKREPER - spojen sa traktorom preko kuke. Primjenjuje se za liti iskop i skladienje humusa; za iskop i nasipanje katnog tla - (za tvrdo tlo je potrebna mod dozera kao guraca ili rijača); za utovar i transport agregata (izbjezavati)

MOTO SKREPER (samohodni) - vezani sa traktorom preko sedla. Brzina kretanja od 46km/h (prazan) zadržava radi racionalne primene solidne saobradajnice. Primjenjuje se za liti iskop i otkrivanje prostora; predodređeni su za razmatiranje u slojevima jednake debljine; za melioracione radove (iskop kanala utoliko je NPV nizi od dna kanala). Služe su masine, ne treba ih upotrebljavati tamo gde njihova brzina i produktivnost ne dolaze do izražaja.

$$U_p = \frac{T}{T_c} \cdot g \cdot k \cdot p \cdot k_r$$

$$T_c = t_u + t_i + t_v + t_m$$

t_u - vreme utovara
 t_i - vreme istovara
 t_v - vreme vožnje
 t_m - vreme manevriranja

12. KRANOWI

* TORANJSKE DRADICE

Masine sa cilindrim dejstvom, najčešće korišćene za prenos i dizanje. Ekonomska primena je tek kod masaa većih od 1000m³.

Torajske dizalice treba da obavljaju ceo unutrašnji transport (dizanje, premeštanje oplata, dizanje armature, maltera, stolarije)

Srednja vr. je 20-25 ciklusa/h. Horizontalni dohvata je 25-65m, visine do 100m.

Sastoji se od čeličnog rešetkastog toraja na kome se nalaze katarke

Kto je katarke vertikalno potrebna - sajle su fiksno pričvršćene na njemu

Kto je ona vertikalno nepotrebna na sebi ima vodice po kojima se brzo

movi. Horizontalno okretanje se postiže ili okretanjem samo vrha kran

ili celog kran, a cela dizalica se može pomerati po zemlji, ako se

postave odg. sine. Tipove dizalica na, između ostalog, elektroni motori

a na pneumatizma i gusenica između dizal motora. Montira se pomoću

autodizalice, mada postoje torajske dizalice kojima je autodizalica potrebna

samo u početnoj fazi montaže, a posle se same montiraju. Stabilnost

se postiže balastom (kontrategovi)

Komandna kabina je najčešće na vrhu toraja i okreće se zajedno sa

krakom dizalice, kako bi kranista imao najbolju preglednost. Postoje i

rešenja sa daljinskim upravljanjem, ovo je pogodno ako se dizalica koristi

za montažni rad

Kostanje radnog sata dizalice je veoma skupo, pa se teži proizvoditi

dizalica koje se lako montiraju i transportuju.

Mana im je relativno dug i skup proces montaže.

Prednost im je što jednom montirana dizalica veoma ekonomična.

$$U_p = \frac{I}{T_a} \cdot g \cdot k \cdot p \cdot k_r$$

Vreme ciklusa $T_c = 90 \div 240s$ i dohvata: zahvataje teret, dizanje

okretanje toraja, horizontalno pomeranje, spuštanje tereta, stavljanje

dizanje praznog sudu, okretanje horizontalno pomeranje, spuštanje

Radni organ je korpa ($g = [m^3]$ $U_p = [m^3/h]$) ili kuka ($g = [t]$ $U_p = [t/h]$)


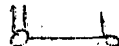
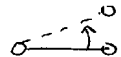
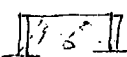
* KABLOVANI

- masine sa čeličnim deblom.

To su velike masine koje su u stanju da vrše prenos veoma velik
masa na velike udaljenosti u horizontalnom i vertikalnom pravcu.
 Prednost im je da spadaju u veliku nosivost sa velikim rasponima,
 ne zahtevaju gradilište i sto imaju velike brzine kretanja mašina,
 što omogućava ostvarivanje znatnih ušteda.

Koriste se samo za rad na velikim objektima (otkrivenim radovima ne
 manji od 100000 m³ betona) zbog visoke cene montaže. Koriste se
 na objektima na kojima se ne mogu koristiti druga sredstva (kod
 gradnje na prirodnim preprekama, npr. klisurama). Sastoje se od
 2 toranja između kojih je razapeta sajla po kojoj ide mašina. Ako
 je potrebno, toranj se može kretati po paralelnim stazama ili se
 može naginjati $\pm 15^\circ$.

U zavisnosti od pokretljivosti toranja, postoji:

- 1) nepokretan kabl kran 
- 2) kabl kran sa paralelnim stazama 
- 3) radikalno pokretan kran 
- 4) kabl kran sa naginjalim toranjima 

Vreme ciklusa $T_c = 120-900s$ zavisi od daljine prenosa i od vrste
 tereta, a obuhvata: zdvizivanje tereta, dizanje, pomeranje po sajli,
pokretanje toranja (ili toranjera), spuštanje tereta, rotovanje, dizanje po
znoj suda, pomeranje toranja, pomeranje po sajli, spuštanje.

$$U_p = \frac{L}{T_c} \cdot 2 \cdot k \cdot p \cdot r$$

Radni organ je korpa ($q = [m^3]$, $U_p = [m^3/h]$) ili kutva ($q = [m^3]$, $U_p = [m^3/h]$)

* AUTODIZALICE

Mašine sa otkrivenim dejstvom koriste se za podizanje velikih tereta i za
male obradne poslove

Sastoji se od kamionete sazijske na koju je montirana dizalica velike
nosivosti. Zbog dobre pokretljivosti dolazet može biti manji nego kod
 tradicionalne dizalice.

Nosivost: od 30 do 4000 t.

Kratka podzajba je pro pravilu teleskopska.
Da bi se sprečilo preturanje imaju stabilizatore koji povećavaju širinu oslajanja. Mogu se kretati brzinom od 40 do 60 cm/h. Pogon dizalice je obično kombinovan - hidraulički i mehanički. Za zaštitu od preopterećenja postoje posebnim osiguraci. Postoje i posebni terenski modeli dizalica. Dizalice se ne mogu pomerati tokom podizanja tereta. Ako je potrebno pomeranje pod teretom, koriste se specijalni modeli na gusenica. Operacije u toku jednog ciklusa: zadržavanje tereta, dizanje, izdizanje braka, obaranje braka, spuštanje tereta, istovar, dizanje praznog vata, obaranje braka, spuštanje praznog vata. Vreme ciklusa zavisi i od dužine prenosa i vrste tereta koji se prenosi.

$$U_p = \frac{F_g}{2} \cdot b \cdot p \cdot b$$

Zadni organ je korpa u koju se smešta teret, može biti i luka.

13. MESALICE ZA BETON I FABRIKE BETONA

11) CENTRALNA FABRIKA BETONA - u velikim gradovima najčešće se vrši transport betona iz centralne fabrike.

12) GRADILISNA FABRIKA BETONA - koristi se na gradilištima kod velikih betonskih radova koji zahtevaju uornike veće od 25-30 m/h kroz duži period.

To su mašine sa cikličnim dejstvom za spravljanje betona. Najbitnije je osigurati ravnomerno snabdevanje fabrike betona agregatom i cementom, kako bi se omogućio kontinuitet u radu. Sastoji se od jedne ili više mesalica za beton, hoksa za agregat, silosa za cement, uređaja za doziranje solitra, za grejanje i hlađenje agregata ili vode, uređaja za ispitivanje betona. Doziranje se obavlja zapreminski (zastarelo), težinski (savremeno).

Spravljanje betona se vrši u mesalici (kapacitet od 1000 i više). Broj mesalica je (2-4) komada. Mesalica se sastoji od tutnja u koje se vrši mešanje pomoću lopatica.

Mesalice može biti glodna (na osnovu sopstvene težine) / priručna (pomocu sistema lopatica koje se samostalno kreću)

Ali je potrebno tretiranje na niskim temperaturama, moguće je dodavati vodu u paru umesto vode.

Mesalice se prazne ili preko posebnih otvora ili preturajem.
Prema veličini se razlikuju:

- fabrike sa ućnikom $10-25 \text{ m}^3/\text{h}$ - u visokogradnji

- fabrike sa ućnikom $50-60 \text{ m}^3/\text{h}$ - autoputevi, aerodromi, niske

- fabrike sa ućnikom $80-600 \text{ m}^3/\text{h}$ - hidroelektrane.

$$U_p = \frac{V}{t} \cdot 2 \text{ ki } \text{ i } \text{ k } \text{ i } \text{ k}$$

$$T_c = t_u + t_v + t_i + t_{ma} = 120 + 270 \text{ s}$$

ućnik vrtanje
mesalice manipulacija

Radni organ je rotor.

Obično se radi o fazonu sa 1,5 puta većim ućnikom od srednjeg rešet-
vanja, pa taj kapacitet služi za dimenzionisanje silosa, mesalice i
transportnih sredstava.

14. BETONSKE PUMPE

To su mašine sa kontinualnim dejstvom služe za transport be-
tona cevima vodoravno. Beton nije tipičan materijal pogodan za
pumpanje ali dodavanjem aditiva i ispravnim granulometrijskim
sastavom i konzistencijom moguće je uspešno transportovati
pumpama skoro sve vrste betona. Ali je beton previše krut,
pumpanje je teško i smetanje se ućnat i donet; a previše
tečan beton može da prouzrokuje segregaciju zrna šljunka što
može da dovede do začepljenja cevi.

Rad pumpi se zasniva na potiskivanju betona klipom, mehanički
ili hidraulički. Pogon je električni ili sa motorom SUS.

Pumpe mogu biti: stacionarne (električni motor), prenosne i samokod-
ne (SUS motor), postavljene na sedru kamiona

Osnovne karakteristike:

- velika manevarska potrebljivost, brzina kretanja 80 km/h
- velika brzina stvaranja u pogonu
- puna samostalnost u radu, jer imaju sopstveni izvor energije.
- lako rukovanje
- malo habanje, jer se klip kreće u vodenoj sredini.
- oštrenje visine dizanja: 80m; u daljinu: 300m.

Primena: u visokogradnji, niskogradnji (betoniranje tunela, betonskih mostova), hidrogradnji.

Pre upotrebe treba podmazivati propustljivom masnom cementnog maltera kroz cevni vod, a posle upotrebe cevi treba očistiti. Bitno je pravilno uskladiti rad automesalice i pumpe za beton da ne bi došlo do zastoj.

$$U_p = U_t \cdot k_r \cdot k_p \cdot k_{\beta} \quad k_p = 1,0 \text{ - obično}$$

Štoretski učinak - određuje se merenjem ili na osnovu podataka proizvođača.

$$\text{pot } U_t = \frac{Q}{t_r \cdot k_p \cdot k_r} \text{ [m}^3/\text{s]}$$

15. AUTOMESALICE

Automesalice su mašine sa cikličnim dejstvom za spoljni transport (drumski) betona i maltera.

Osnovna svrha automesalice je da se spreči segregacija betona

maltera pri drumskom transportu. Putalje automesalice ima vrtno-reverzibilne spirale i pri likom sipanja sveže betonske mase okreće se većom brzinom, a pri likom transporta manjom. Pri likom istovara se okreće većom brzinom, u suprotnom smeru.

Automesalica treba da ima dodatni rezervoar za vodu da bi se nadomestila voda koja ispari tokom transporta. Postoje modeli koji pored krukova imaju i malu pumpu za beton, što olakšava i bržu ugradnju na malim rastojanjima.

Obično se sastoji od svoje standardnog kamiona i karoserije koja proizvodi nezavisni proizvođač automobila.

$$U_p = \frac{I}{T_c} \cdot 2 \cdot k_v \cdot k_r$$

$$T_c = t_u + t_o + t_i + t_p + t_m$$

$$t_o > t_p \text{ jer je } V_o < V_p$$

16. MAŠINE ZA UGRADIVANJE I NEGU BETONA

* U mašine za ugradivanje spadaju OPLATNI VIBRATORI, POVEŠINSKI VIBRATORI, VIBRACIONI STOLOVI I VIBRACIONE KLUPE, PERUVIBRATORI

PERUVIBRATORI djeluju u samoj tlojnoj masi, pa imaju najefikasnije dejstvo. To je mašina sa cilindričnim dejstvom.

Sastoji se od igle koja uranja u svež beton, vibrira i time zbijaje beton. Obično je to najefikasniji način za zbijanje betona. Najčešće se ručno spušta u tlojnu masu. Zbog postizanja većih učinaka može se povezati veći broj igala. Takve pakete opslužuje kran ili mali dizer.

Pogon može biti električan, benzinški, dizel ili putem komprimiranog vazduha.

Vibracije se u iglu unose ili preko motora koji su u samoj igli, kod elektr. pogona, ili kroz fleksibilno osovno u ostalim slučajevima.

Radni organ ne postoji, ali se računa zapremina zone koja se obrađuje u jednom prolazu: $Q = 22d^2$, k - radius dejstva;
 d - debljina sloja

$$T_c = t_o + t_p \quad t_o - \text{vreme obrade}; \quad t_p - \text{vreme premještanja}$$

$$T_c = 40 - 60 \text{ s.}$$

$$U_p = \frac{I}{T_c} \cdot 2 \cdot k_v \cdot k_r$$

* Za negu betona su potrebne PUMPE ZA VODU

- koriste se za crpljenje i otkretanje vode.

- ako uisavaju vodu, ograničene su na visinski razliku od 0.5m

- ako potiskuju vodu, mogu su vode visinske razlike.

U zavisnosti od načina rada postoje:

- kljane pumpe
- pumpe sa membranom
- dertne pumpe
- muljne pumpe

**** OPLATNI VIBRATORI:**

Mašine sa cikličnim dejstvom. Privršuju se za oplatu i tako prenose vibracije na svežu betonsku masu. Ne zbiraju dovoljno homogeno svežu betonsku masu. Radni organ oplatnog vibratora ne postoji, ali se računa zapremina zone koja se obdružuje u jednom prolazu.

$$Q = F \cdot d$$

F - pomerena koja se vibrira
 d - debljina sluze

$$U_p = V_k \cdot 2 \cdot k \cdot k_r$$

17. MASINE ZA PROIZVODNJU I UGRADIVANJE ASFALTNE MASE

ASFALNA BAZA je mašina koja priprema materijal za izradu kolovoza sa ugljovodoničnim vezivom. Može biti stacionarna i potretna. Ona obavlja sušenje, otpravljanje i doziranje agregata, obavlja grejanje bitumena, spajanje zagrejan bitumen i agregat, odlađuje gotovu smesu i urađuje gotove snove u transportno sredstvo.

FINISER su mašine sa kontinualnim dejstvom. Služe za nanosenje kolovorne konstrukcije sa ugljovodoničnim vezivom u jednom prolazu. Postoje verzije i za kolovorne konstrukcije sa cementnim vezivom - okude širine trake su do 15m.

Materijal koji pripremi asfaltna baza finiser razastire i zbirja. Posle upegovog prelaza dovoljno je da se izgrađena konstrukcija zbirje glatkim valjkom.

Ko se radi kolovorna konstrukcija na bazi cementnog veziva, materijal priprema fabrika betona.

5. PARAMETRI ZA IZBOR GRAĐEVINSKIH MAŠINA

Kod izbora mašina prvi korak je prvi izbor. On nam pruža uvid u sve raspoložive mašine koje bi mogle da učestvuju u izvršavanju pojedinih operacija. Prilikom drugog izbora neophodno je poznavati eksploatacione, konstruktivne karakteristike mašina, i tehnološki proces rasčlaniti na operacije, pa redom svakoj operaciji se dodeljuje mašina koje mogu doći u obzir.

Velikine od kojih zavisi izbor mašina su:

1) Količina i vrsta radova

2) Obim radova - kod velikih radova gde se može planirati kontinuitet u radu (korone) bolje je usvojiti mali broj velikih i jakih mašina, a ako se radiju često paralelni radovi, bolje je usvojiti veći broj malih, istih mašina. Sa druge strane, doklema mašina je okazna, montaza dugo traje, dok kod malih mašina treba više rutovanja i njihov smestaj i ishrana je skuplja.

3) Klimatski i geološko-hidrološki uslovi - podzemne vode, vlažnost tla.

4) Stanje transportnih puteva - neophodno je utvrditi stvarno stanje postojećih saobraćajnica kako u cilju sagledavanja stanja kolovoza tako i radi specificiranja vrste i obima radova na sanaciji transportnih puteva, proširivaje učet, ohrabruje bosina. Za potrebe velikih projekata otvaraju se novi, gradilinski putevi.

5) Topografije gradilišta - rad mehanizacije zavisi od nagiba terena i učestalosti promene nagiba. Topografske karakteristike umnogome određuju gabarite transportnih sredstava po tome i količinu i dimenzije terena.

6) Vrste radova - zavisi da li ćemo primeniti standardne ili specifične mašine.

7) Pouzdanost mehanizacije -

nedostaje

$$10 \leftrightarrow 4 \quad E_{os} \rightarrow E_A = \frac{NV}{\text{vek}} ; E_{inv} = (0,10 \div 0,20) \frac{NV}{\text{god}} ; E_{cios} = 0,10 \frac{NV}{\text{god}}$$

19. PROBAČUN KOSTANJA RADNOG ČASA MAŠINA

Troškovi:

Troškovi osnovnog sredstva $[E_{os}]$ → vezani su za vlasništvo na mašini, postoje nezavisno od rada mašine.

Troškovi eksploatacije $[E_e]$ → vezani su za rad same mašine, postoje samo kad mašina radi.

Jednokratni troškovi $[J]$ → dolazak, montaža, demontaža, vraćanje

Kostanje radnog časa mašine:

$$K_h = \frac{J}{h_g} + (E_e + E_{os})(1 + \epsilon)$$

h_g - broj sati koje mašina efektivno radi na gradilištu.

ϵ - faktor rezije dobiti: $\epsilon = 0,15 \div 0,50$ zavisi od uslova tržišta.

TROŠKOVI OSNOVNOG SREDSTVA

$$E_{os} = E_{AM} + E_{INV} + E_{CIOS}$$

* TROŠKOVI AMORTIZACIJE - predstavljaju troškove nabavke iste takve mašine kada se stara istrosi.

Vek trajanja mašine zavisi od: broja radnih sati, uslova rada i kvaliteta održavanja.

Uobičajeno je da se vek trajanja vezuje za broj radnih sati, a da se ostali uslovi - uprocenjuju. Zato se vek mašine definiše radnim satima. Koliko je vek trajanja mašine zavisi od ugne savremenosti. Zastareloj mašini je prosao vek isto možda sasvim dobro radi.

U zavisnosti od vrste mašine one zastare za 2 do 8 godina.

$$E_A = \frac{NV}{\text{vek}} \quad \begin{matrix} \text{-- nabavna vr.} \\ \text{-- ekon. vek} \end{matrix}$$

* TROŠKOVI INVESTICIONOG ODRŽAVANJA uključuju srednje i velike opravke. Red veličine investicionog održavanja iznosi od 10% do 20% nabavne vrednosti mašine. Konkretna vrednost zavisi od kvaliteta održavanja i podrške koju pruža isporučilac mašine.

$$E_{inv} = (0,10 \div 0,20) \frac{NV}{\text{god}}$$

$$J_T = (0,1 \div 0,0002) NV$$

* KAMATA predstavlja trošak kapitala koji je uložan u mašinu. Nabavkom mašine firma zarobljava novac koji bi inače mogao da se upotrebi na drugom mestu. Taj kapital ima svoju cenu koja se može iskazati:

- cena kamate koju plaćamo banci.
- vrednost profita koji bismo mogli da zaradimo na drugom mestu ako investiramo navedeni novac.
- kamata koju bi nam banka plaćala na depozitovana sredstva. Iznos kamate na vrednost mašine mi direktno ne plaćamo, pa je često ne računamo. Sa druge strane, to je veoma realni trošak, pogotovo ako je realna bankarska kamata od 5% do 20% mesečno. Kamate se ne računaju na nabavnu vrednost mašine. Mašina ima u jednom trenutku neki radni vek iza kojeg tokom koga je povratile deo svoje vrednosti. Kamate se računaju samo na sadašnju vrednost mašine. Sadašnja vr. se može izračunati kao „nabavna vrednost“ - amortiz.

$$E_{10} = 0,10 \frac{NV}{\text{god}}$$

* JEDNOKRATNI TROŠKOVI: da bi mašina radila na gradilištu, mora da otiđe do upega. Troškovi koji postoje: dekonzervacija, doprema iz baze, montaža, postavljanje u rad, demontaža, otprema u kazu, konzervisanje. Volimo da jednokratni troškovi opteretiti radni sat mašine, zavisi od koliko sati koje će mašina raditi na konkretnom gradilištu. Ako je mašina kupljena da bi ceo radni vek provela na jednom gradilištu, praktično nema jednokratnih troškova.

Ako je potrebno da mašina provede samo nekoliko sati na gradilištu, treba pažljivo razmotriti druge mogućnosti. Za autocelzalicu su jedinični troškovi mali, pa se isplati angažovati je za mali obim rada. Za toraksl. bran jedinični troškovi su znatni, pa se angažuje samo za veliki obim rada.

$$J_T = (0,1 \div 0,0002) NV \quad] \text{ za elab.}$$

TROŠKOVI EKSPLOATACIJE

$$E_E = E_{RS} + E_{EN} + E_{MAZ} + E_{MAZ} + E_{TO}$$

* ODRŽAVANJE (E_{TO} - troškovi opravke) → male i velike opravke
Zavise od: konkretne mašine, uslova rada, kvaliteta održavanja.
Možemo koristiti podatke proizvođača, podatke naše firme, ili javne
statističke podatke i procene.

$$E_{TO} = p \cdot \frac{NV}{15000}$$

* HAJANJUCI DELOVI (E_{MAZ}): pneumatici na mašinama sa pneumaticima,
gusenice na mašinama sa gusenicama, zubi i sečiva na organima za klop,
celična uzad, celjusti i plati na drobilicama, lopatice na mešalicama,
lamelle za prenos snage

$$E_{MAZ} = 1,1 \cdot \frac{NV}{10000}$$

* GORIVO I MAZIVO: u zavisnosti od pogonskog sredstva računaju
se troškovi benzina, dizela, struja, masinskog ulja i mazne masti.
Obratno dominiraju troškovi benzina, dizela i struja.

$$E_E = N \cdot q_u \cdot k_u \cdot C$$

q_u - cena goriva ili energije
benzina, motora → koef. opterećenja
 k_u - specifična potrošnja po kW snage motora

Potrošnja zavisi od broja radnih sati i od opterećenosti mašine.
Na potrošnju utiču i uslovi rada. Često se cena maziva računa
kao 10% cene goriva.

$$E_M = N \cdot q_u \cdot k_u \cdot C_u$$

* TROŠKOVI RADNE SNAGE: svaka mašina zahteva radnike koji
je opslužuju. Radnik je plaćen ne samo za efektivni radni čas
mašine, nego i za svaki sat koji provede na gradilištu, radila
mašina ili ne.

Na raznim vidovima mašina rade rukovodi različitog nivoa stručnosti.
Nivo stručnosti se kod radnika definiše kategorijom, od I do IX.
I kategorija je potpuno neobučeni radnik (toga više uglavnom
nema); IX kategorija je iskusni VUK radnik, što je rang više škole

Rukovodu mašina su obično dosta visokog nivoa, od VII na više. Trošak radne snage nije samo plata, prevoz i topli obrok koji radnik dobije. Poslodavci treba dati još oko 150% para koje radnik dobije kao platu. Za rad u inostranstvu ovaj odnos je nešto povoljniji.

PRODAJNA CENA:

Firma ne angažuje mašinu samo da bi joj pokrila troškove. Cilj firme je da zaradi na radu svoje mašine. Mi moramo uvesti cenu koštata za iznos koji će predstavljati profit. Koliki će biti uračunat profit, zavisi od uslova na tržištu.

Prvobitno određena cena rada (prez indirektnih troškova) se uvećava za faktor $(1+\epsilon)$. U faktor ϵ je uračunato: indirektni trošak, profit, rizik. U zavisnosti od uslova poslova, tržišta $\epsilon = 0,15 \div 0,50$

20. UZI IZBOR MAŠINA

Posle sreg izbora prelazimo na uzi izbor mašina, koji ima ulogu da nam od svih mogućih kombinacija ukaže na najjeftiniju, to nakon proračuna koštata radnog časa i praktičnih uočena mašina iz sreg izbora.

Kod uzg izbora bitno je uskladiti uočke ključnih mašina, od kojih se polazi, sa uočima ostalih mašina.

Ključne mašine su vrlo skupre mašine koje traže posebne uslove rada. Visoki troškovi uenog angažovanja namerno dodatni zahtev za kontinualni rad ključne mašine sa maksimalnim korišćenjem uenih radnih mogućnosti. Ostale mašine posmatranog sistema mogu imati malji stepen korišćenja, ali njihov ucinak, s obzirom da uslovljavaju normalan rad ključne mašine ili zavise od njega, moraju biti najmanje jednaki ucinaku ključne mašine.

pot $U_p \geq U_k$ (ključne mašine)

U slučaju kada mogućnosti ključne mašine značajno premašuju potrebe koje iziskuje gradbište, tada je racionalno razmotriti mogućnost stvarnog vremena potrebnog za tu poziciju punim iskorišćenjem angažovane mehanizacije. Ukoliko ovaj postupak nema opasne efekte, neracionalno angažovane ostale mehanizacije (da bi ključna mašina radila

punim kapacitetom što može dovesti do velikih troškova. Tada je preporučljivo dimensionisati kapaciteta svih mašina tako je zadovoljen uslov $U_{p,pot} \geq U_{p,min}$

Odstupanje od $U_{p,pot}$ izlučne masine +20% - 5%

$$pot U_p = \frac{Q}{T} [m^3/h]$$

21. POCAZATELI FUNKCIJE PROIZVODNIH SISTEMA

Opšti sistem:

Pokazatelj masinskog rada

- | | |
|---|---|
| 1. Rezultat rada sistema u jedinici vremena | 1. $U_{p, sist} = \frac{U_{p, izlucne} + U_{p, ostale}}{m_{mas}}$ |
| 2. Prodajna cena rada sistema u jedinici vremena | 2. Σc_k |
| 3. Cena rada sistema po jedinici mere proizvoda | 3. $C = \frac{\Sigma c_k}{U_{p, sist}}$ |
| 4. Vreme potrebno za izvršenje predviđenog obima radova | 4. T |

Dva su ulazni podaci za proračun i donošenje odluka u svim fazama realizacije investicionog projekta. Pogrešna procena lyihovih vrednosti, rezultuje finansijskim i moralnim neuspehom gradovinske firme, koji se ogleda u neopravdano visokoj ponudi ili ugovaranju loše procenjenog, odnosno finansijski i vremensti procenjenog posla.

Izbor optimalnog rešenja u stacionarnom pristupu ne uzima u obzir moguće optaze, već se pretpostavlja da se sve aktivnosti obavljaju u kontinuitetu. To je deterministički pristup proračunu (optimistički).

Ovaj pristup se zasniva na dva glavna kriterijuma:

1. Planirani rezultati rada sistema moraju da budu veći ili jednaki od zahtevanog rezultata.

2. Optimalno rešenje sistema je najekonomičnije rešenje odnosno rešenje čija je prodajna cena rada, minimalna.

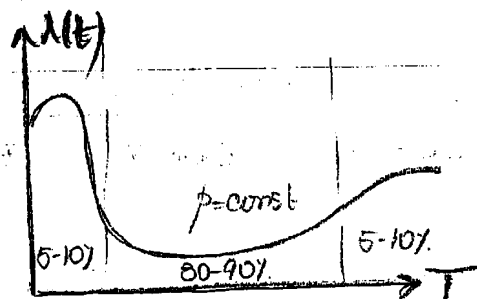
Promenji se obuhvataju preko faktora rizika. Takozvani i greške stohastičkog karaktera se obuhvataju maglovito, faktorom rizika.

22. RASPOLOŽIVOST PROIZVODNIH SISTEMA U GRAĐEVINARSTVU.

Da bi proizvodni procesi bili realno planirani i realno sagledani rezultati njihovog rada, potrebno je tokom projektovanja izvršiti analizu raspoloživosti pojedinih elemenata sistema, proizvodnih linija i sistema u celini.

A - **Raspoloživost** je pojam karakterističan za održavane sisteme i predstavlja sposobnost sistema da izvršava zahtevanu funkciju u određenom trenutku vremena ili u određenom vremenskom periodu.

B - **Pouzdanost** je pojam karakterističan za neodržavane sisteme i predstavlja sposobnost sistema da izvršava zahtevanu funkciju pod određenim uslovima u određenom vremenskom periodu.

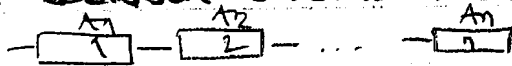


1. Period ranih otkaza
2. Period normalnog rada
3. Period dotrapatosti

$\lambda(t)$ - pokazatelj mogućnosti otkaza sistema u celini ili nekog njegovog dela. Raspoloživost (u ustaljenom ^{stanju} sistemu) je očekivana vrednost procenta ili prosečne vremena kada je interval vremena τ - u kojem je element odnosno sistem raspoloživ za korišćenje.

Praktičan učinak sistema zavisi od učinka sistema bez otkaza i raspoloživosti. Raspoloživost sistema zavisi od raspoloživosti komponenti i veza između komponenti.

23. SERIJSKA STRUKTURA PROIZVODNOG SISTEMA



Ako ispadne (otkaza) jedan element, ispada ceo sistem. Raspoloživost sistema je manja od raspoloživosti najlošije komponente. Otkazi mogu biti zavisni i nezavisni.

- Nezavisni otkazi se javljaju kod zemljanih radova. Tada je raspoloživost sistema:

$$A_s = \prod_{i=1}^n A_i$$

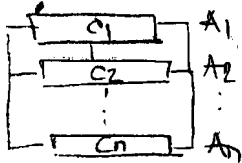
Otkaz jedne komponente ne dovodi do prekida proizvodnog procesa. Sistem masina nastavlja rad sa smanjenim ucinikom, ili dolazi do nagomilavanja rezultata rada masina koje nisu otkazale.

- Zavisni otkazi se javljaju kod heterostili radova. Nastaju samo kada se sistem nalazi u jednom od operativnih stanja. Cim sistem preide u neko od neoperativnih stanja, funkcionisanje sistema prestaje dok se ne izvrši popravka.

$$A_s = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^n (1 - A_i)}$$

Ovde ne postoji mogućnost deponovanja materijala zbog njegove specifičnosti.

~~2.4.~~ AKTIVNA PARALELNA STRUKTURA PROIZVODNOG SISTEMA



Ali tek otkazom više komponenti dolazi do otkaza sistema u pitanju je paralelna veza.

Paralelna veza se javlja gde god se za neku pojedinačnu operaciju angazuje više od jedne masine. Razlozi za postojanje paralelne veze su:

- potrebno je više masina za ostvarivanje UP
- postoji zahtev za većom pouzdanosću sistema.

Raspoloživost sistema je veća od raspoloživosti najbabe komponente.

* Konvencionalna paralelna veza:

Ali tek otkazi svih komponenti izaziva otkaz sistema imamo konvencionalnu paralelnu vezu.

$$A_s = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - A_i)$$

* Paralelna veza sa toplom rezervom: aktivna paralelna veza

Kao tek otkazi k od ukupno n komponenti, koje su stalno u funkciji, izaziva otkaz sistema imamo paralelnu vezu sa toplom rezervom

$$A_s = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} A_0^k (1-A_0)^{n-k}$$

- pretpostavljeno je da je raspoloživost svih komponenti ista (A_0)
Otkaz $(n-k+1)$ komponenti izaziva otkaz sistema.

Ovo je neekonomičan sistem - primenjuje se kada je sigurnost sistema važnija od troška

25. PASIVNA PARALELNA STRUKTURA PROIZVODNOG SISTEMA

To je paralelna struktura sa hladnom rezervom.

Kao tek otkazi k od ukupno n komponenti koje nisu stalno u funkciji, izaziva otkaz sistema, imamo paralelnu vezu sa hladnom rezervom

$$A_s = A_0 \sum_{i=0}^{n-k} \frac{[C_{k+i} (A_0)]^i}{i!}$$

- pretpostavimo da je raspoloživost svih komponenti ista (A_0)
($n-k$) elemenata se nalazi u rezervi spremnih za aktiv.

Ovo je tip veze koji bi trebalo često primenivati.

Rezervne komponente sistema se uključuju u rad sistema tek posle otkaza neke od aktivnih komponenti.

Neophodan uslov za primenu ove strukture je možućnost brzog uključivanja elemenata u funkciju

27. INTENZITET OTKAZA I INTENZITET POPRAVKE KOMPONENTI SISTEMA

Promena stanja sistema ili nekog njegovog podsistema tj. komponente zbog koje dolazi do prekida u funkcionisanju sistema ili podsistema naziva se otkaz, otklečava se sa $F(t)$

Otkaz može biti:

- 1) potpun - radna sposobnost pada na nulu i onemogućava funkcion.
- 2) delimičan - sistem visi rad ispod donje granice postavljene funkcije kriterijuma, koja izražava uči funkcionisanja sistema.

Uzroci koji dovode do otkaza:

1) sistemski - greške izrade, montaže, postavljanja sistema (otkaz u početku rada sistema)

2) slučajni

3) monotono dejstvujući - povećavajući učestalost pojave otkaza u kasnijem periodu, tokom vremena (habanje, zamor, korozija)

Otkazi mogu biti uslovljeni:

1) Prema izmenama parametara sistema

a) iznenadni otkazi - teže su predvidivi

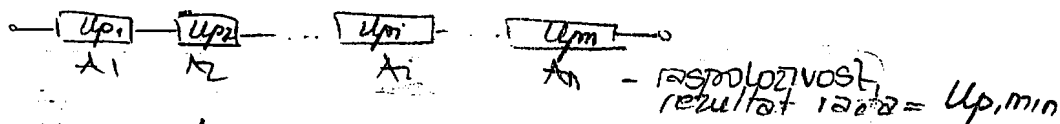
b) postepeni

2) Kvalitetom delova sistema: nezavisni i zavisni

$\lambda(t)$ - intenzitet otkaza - to je odnos broja komponenti koje su otkazale u intervalu $[t, t+\Delta t]$ i broja komponenti koje su bile ispravne u trenutku t .

$\mu(t)$ - intenzitet popravke - odnos broja komponenti koje su popravljene u intervalu $[t, t+\Delta t]$, i broja komponenti koje su otkazale u trenutku $T=t$.

28. PROJEKOVANJE STVARNIH VREDNOSTI REZULTATA RADA SISTEMA I PRODAJNE CENE RADA SISTEMA



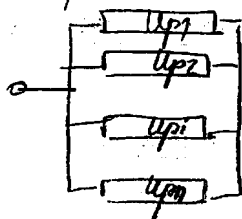
Rezultat rada je jednak minimumu $= U_{p,min}$

Stvarna vrednost rezultata rada sistema:

$VR = \min \{A_i - U_{pi}\}$ - za serijsku vezu sa nezavisnim otkazima - bez radovi

$VR = A_s \cdot \min \{U_{pi}\}$ - za serijsku vezu sa zavisnim otkazima - bez radovi

- Aktivna paralelna veza (vruća rezerva) - bez radovi

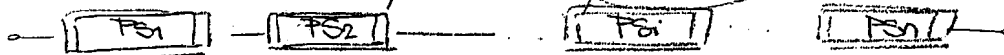


Minimalni stvarni rezultat rada sistema

$$MVR_{pi} = A_{pi} \cdot N \cdot U_{pi} \rightarrow \text{aktivna paralelna veza}$$

$$MVR_{pi} = A_{pi} \cdot L \cdot U_{pi} \rightarrow \text{pasivna paralelna veza}$$

raspoloživost podsistema



1 podsistoni

$$MVR = \min \{ MVR_i \} - \text{system sa nezavisnim otkazima} \quad \left. \begin{array}{l} \text{serijska} \\ \text{struktura} \end{array} \right\}$$

$$MVR = A_s \min \{ MVR_i \} - \text{system sa zavisenim otkazima}$$

S_i - planirana prodajna cena rada pojedine komponente podsistema i.

- Aktivna paralelna veza $\{k, N\}$ $PSP_i = N S_i$ broj elemenata koji rade

- Pasivna paralelna veza $PSP_i = k S_i + (N - k) \cdot F_i$ fiksni troškovi troškovi osn sredstava, to masine koje stoje.

- Ukupna planirana prodajna cena rada sistema:

$$PSP = \sum_{i=1}^n PSP_i$$

- Stvarna prodajna cena rada sistema:

$$ASP = A_s PSP + (1 - A_s) (C_1 + C_2 + C_3 + C_4)$$

raspoloživost 4 kategorije cena kada sistem ne radi

C_1 - penali; C_2 - iznos nerealizovanog, a planiranog priliva finansijskih sredstava na ime troškova rezije i dobroti; C_3 - troškovi za plate pri-
sutniku radnika na gradistu koji ostaju bez posla u vreme kada je
sistem van f-je; C_4 - fiksni troškovi tipa iznajmljivanja soba, kuhinje

Stvarna cena rada sistema po jedinici mere

$$SCRSPJM = ASP / MVR$$

29. PREDINVESTICIONE STUDIJE

Predinvesticionom studijom se dotazuje, pokazuje opravdanost izgradnje nekog objekta. Na osnovu predinvesticione studije se donosi odluka o gradnji objekta. Kod nas se ova studija naziva studija opravdanosti.

Izradu predinvesticione studije može da obavi preduzeće, firma ili

institucija koja je upisana u register za obavljanje ovih poslova i koja ispunjava i druge zakonom propisane uslove u pogledu stručnog kadra, opreme... Predinvesticiona studija se radi na osnovu rezultata prethodnih radova i generalnog projekta.

Ona sadrži: podatke o investitoru i firmi tj. instituciji koja je radila studiju, opis objekta, ciljeva investiranja, metodološke osnove izrade, prikaz tehničko-tehnoloških rešenja objekta, prostorne i ekološke aspekte, troškove i dobit, analizu troškova proizvoda i usluga, finansijske efekte sa prethodnom ocenom rentabilnosti, društveno-ekonomске efekte sa ocenom efikasnosti i zaključke o prethodnoj opravdanosti.

Na osnovu predinvesticione studije donosi se odluka o ulaganju i izradi idejnog projekta, kao i prethodne i istražne radove koji su neophodni za kvalitetno izvršavanje izrade idejnog projekta i kasnije glavnog projekta.

30. FAZE U REALIZACIJI INVESTICIONOG PROJEKTA SA STANOVISTA INVESTITORA

Realizacija investicionog projekta sa aspekta investitora podrazumeva dve faze:

1. Fazu izgradnje

2. Fazu eksploatacije investicionog projekta

Pri čemu se faza izgradnje deli na:

- formiranje koncepcije, prestaje sa odlukom o investiranju

- faza realizacije - završava se islekom garantnog roka

Faza formiranja koncepcije sa stanovišta investitora odnosno investitorske grupe koja ga zastupa, najdelikatnija faza, u kojoj je prisutna puna odgovornost za donijene rezultate. U ovoj fazi je neminovno angažovanje konsultanta za pojedine oblasti, a posebno nezavisnih projekatanta za izradu idejnih rešenja i idejnog projekta. Za oblast projektovanja saobraćajnica uveden je umesto idejnog rešenja, pojam generalnog projekta.

Na osnovu uradene projektno dokumentacije, kao i studije koje se u ovoj fazi rade - studije valjanosti, predinvesticiona studija i studija izvodljivosti, odnosno opravdanosti, definiše se strategija projekta u celini.

Brzota investitora koja vraća uloženi novac za manje od (7) godina je odlična.

Interes investitora za kvalitetno upravljanje projektom najavljen je u početnoj fazi projekta.

- Od 100% ušteda, 90% se odigrava do polovine faze projektiranja.
- U početnim poslovima investitor sam ili uz pomoć konsultanta ili projektanta razmatra i formuliše svoje zahteve o: 1) funkcionalnosti objekta; 2) kvalitetu radova; 3) vremenu; 4) troškovima i plaćanju; 5) prostorni zahtevi.

5.1. FAZE U REALIZACIJI INVESTICIONOG PROJEKTA SA STANOVIŠTA IZVOĐA

U toku upravljanja projektom mogu se sa aspekta izvođača definisati faze:

1. Istraživanje tržišta - studija opravdanosti, istraživački radovi
2. Izrada ponude - tehnička dokumentacija (crteži, proračuni, analize)
3. Ugovaranje - na osnovu ponude tj. idejnog projekta
4. Izrada projektno dokumentacije i priprema realizacije - glavni projekat i građevinska dozvola
5. Izgradnja i opremanje objekta
6. Finansiranje realizacije - tehnički prijem (investitor preuzima odgovornost)
7. Formiranje baze isporučenih podataka - održavanje objekta

Prva faza podrazumeva prikupljanje velikog broja podataka i informacija da bi se ocenilo u projektat.

Druga faza otvara problem o svim izvedenim radovima.

Faze istraživanja (I faza)

1. Istraživanje lokalnih uslova značajnih za projektovanje i izvođenje (klimatskih, transportnih, geografskih, geoloških, hidrogeoloških).

2) Istraživanje mogućih izvora resursa za svako tržište (cena, karakteristike, analiza mogućih dobavljača)

3) Evidentiranje svih tehničko-tehnoloških informacija važnih za tržište.

4) Evidencija svih kontakata u vezi budućih poslova.

5) Analiza i registrovanje osnovnih elemenata pravne regulative

6) Proučavanje stručne regulative

7) Analiza propisa i cena osiguravanja objekata

8) Analiza i registrovanje carinskih propisa.

9) Prikupljanje svih važnijih podataka o pojedincima i firmama značajnim za dato tržište.

* Baza podataka:

1) Obavezno evidentirati podatke o stvarno izvedenim količinama i cenama za naplacen projekat. Ti podaci su standard za procenu drugih objekata.

2) Podaci definisani po jedinici mere ili etalonu, o utroscima radne snage, mehanizacije i materijala.

3) Statistički podaci o funkciji pojedinu mašina

4) Podaci o primenjenim projektiranim, konstruktorskim i tehničko-tehnološkim rešenjima, pojedinim postupcima i metodama, kao i efektima njihove primene.

5) Podaci o radnicima, proizvođačima

6) Podaci o pravnim podacima

7) Podaci o primenjenoj stručnoj, pravnoj regulativi.

Osnovni ovako formirane baze podataka treba da budu lakše sagledavati i korigovati konačne cene budućih projekata, kao najvažnije i praktično jedine relevantne kategorije u međunarodnim licitacijama sa jedne strane i podlaga definitivnoj proceni vrednosti izvedenog investicionog objekta sa druge strane.

32. VRSTE STRUČNIH USLUGA KOJE PRUŽA KONSULTANT

Usluge koje pruža konsultant prema našim propisima:

1. Prethodna istraživanja o geološkim, geomehaničkim, geodetskim, meteorološkim, hidrološkim i drugim uslovima za gradnje objekta.
2. Istraživanje tlošta u zemlji i inostranstvu i mogućnost plasmana proizvoda i usluga.
3. Istraživanja i proučavanja razvoja tehnologije
4. Istraživanja u oblasti zaštite i unapređenja čovekove životne i radne sredine
5. Istraživanje izvora i vrsta energija i ekonomičnost njihove upotrebe
6. Obrada podataka, izrada investicionog programa i izrada proj. zadatka.
7. Nadzor nad izradom dokumentacije koju izrađuju druge organizacije i pripremanje podataka i dokumentacije u postupku ustupanja radova.
8. Nadzor nad izvođenjem radova.
9. Proučavanje i usklađivanje rada svih učesnika u izgradnji.
10. Kontrola realizacije investicionog programa i finansijske konstrukcije
11. Pružanje stručne pomoći u postupku predaje objekta i konačnog obračuna
12. Nadzor nad funkcionisanjem objekta kod puštanja u

Stručne usluge koje pruža konsultant prema FIDIC-ovom „Vodici za pružanje inženjerskih usluga nezavisnih konsultanata“ mogu se generalno podeliti u 5 velikih kategorija:

1. Savetodavne usluge
2. Predinvesticione usluge
3. Usluge projektovanja i nadzora nad izgradnjom objekta → u ranim fazama
4. Specijalizovane projektne usluge izrade i razvoja
5. Upravljanje projektom.

35. FAZE ISTRAŽIVANJA TEŽISTA

Uzeti faze iz 51. pitanja

36. ORGANIZACIONE STRUKTURE NA PROJEKTIMA

Su promenljive tokom projekta.

Projektorne organizacione strukture zavisi od spoljnjih i unutrasnjih faktora.

Razlikujemo sledeće organizacione strukture:

- Tradicionalne (klasicne)

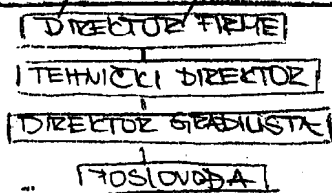
1. Linijska
2. funkcionalna
3. linijsko-stabna

DEF: Projektorne organizacione strukture za realizaciju projekta podrazumeva određivanje sastava tima koji realizuje investicioni projekat, definisanje nivoa odgovornosti, prava i obaveza pojedinih učesnika.

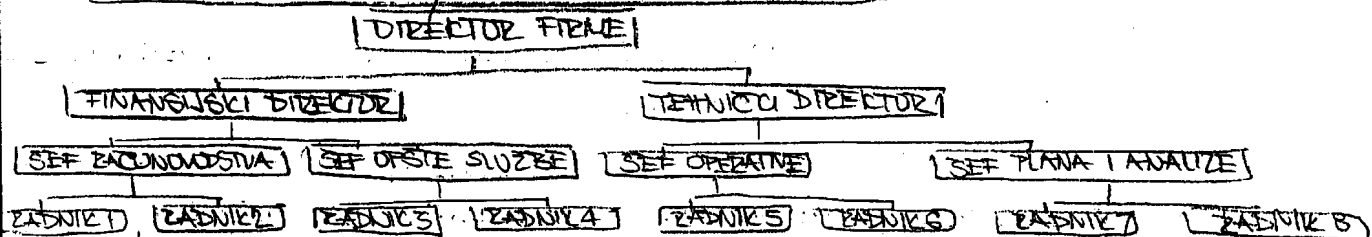
- Savremene

1. funkcionalno-timska
2. projektna
3. matricna

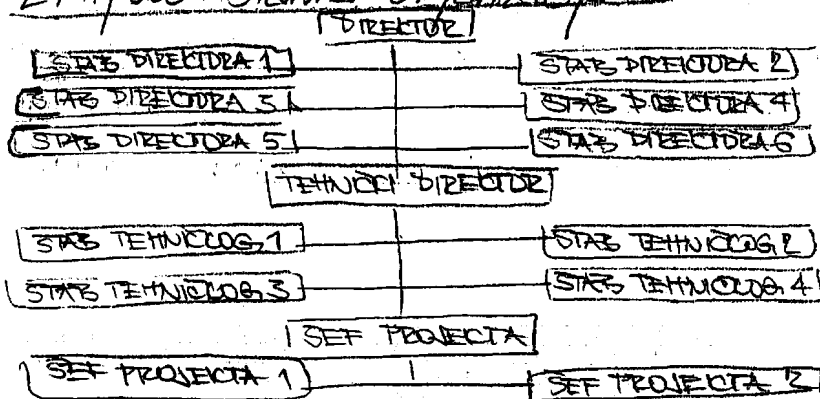
Linijska organizaciona struktura



Funkcionalna organizaciona struktura:

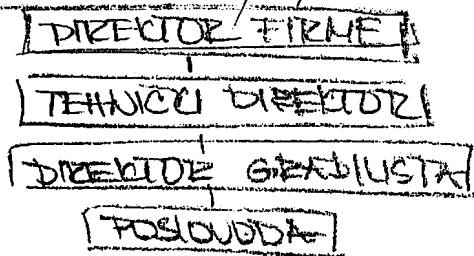


Linijsko-stabna organizacija:

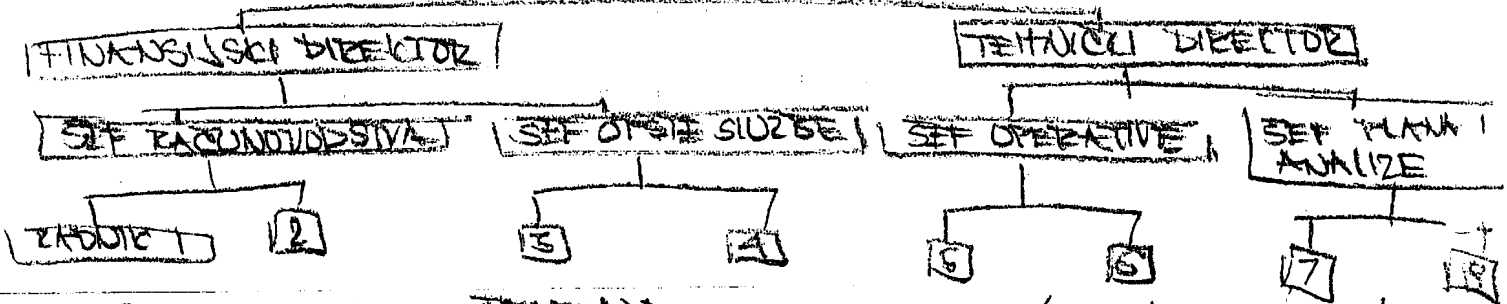
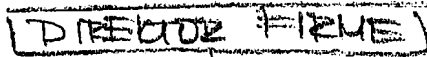


TRADICIONALNE STRUCTURE:

① LINKSKA pojedinci sa fiksno određenim mestima u hijerarhiji

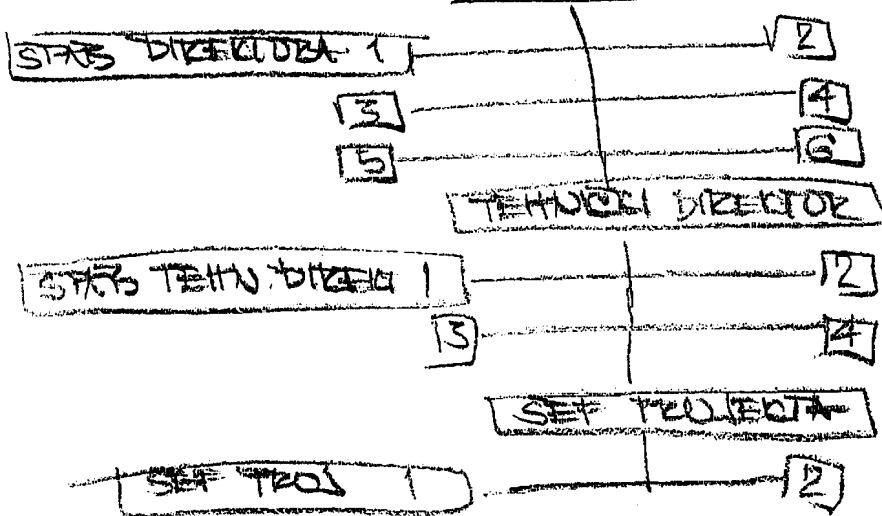
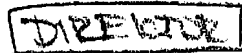


② FUNKCIONALNA



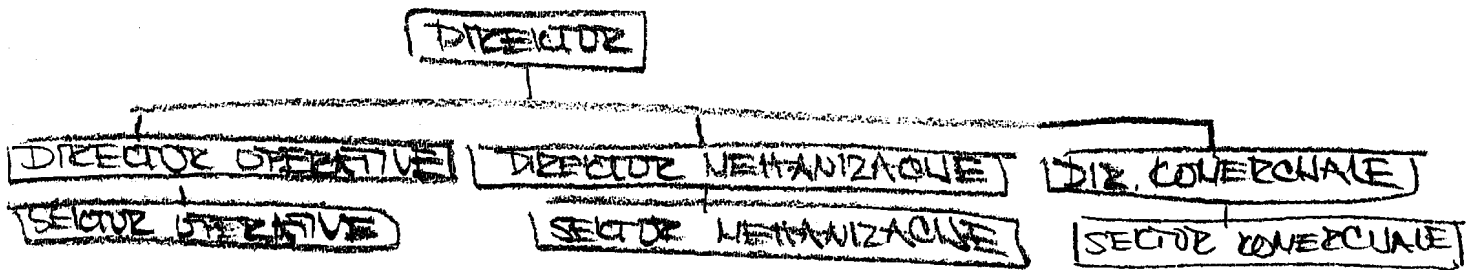
③ LINKSLO-STABNA

prostorne jedinice u smislu do svaki učesnik ima svoj stab

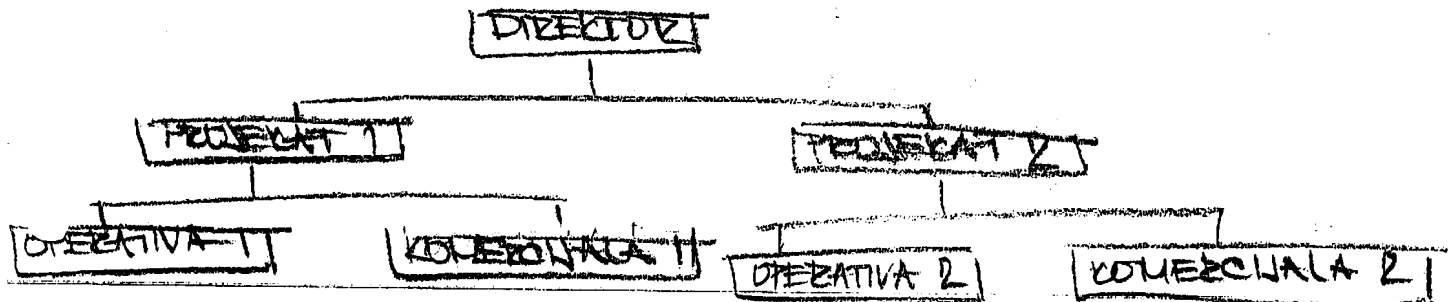


SAVREMENE STRUKTURE

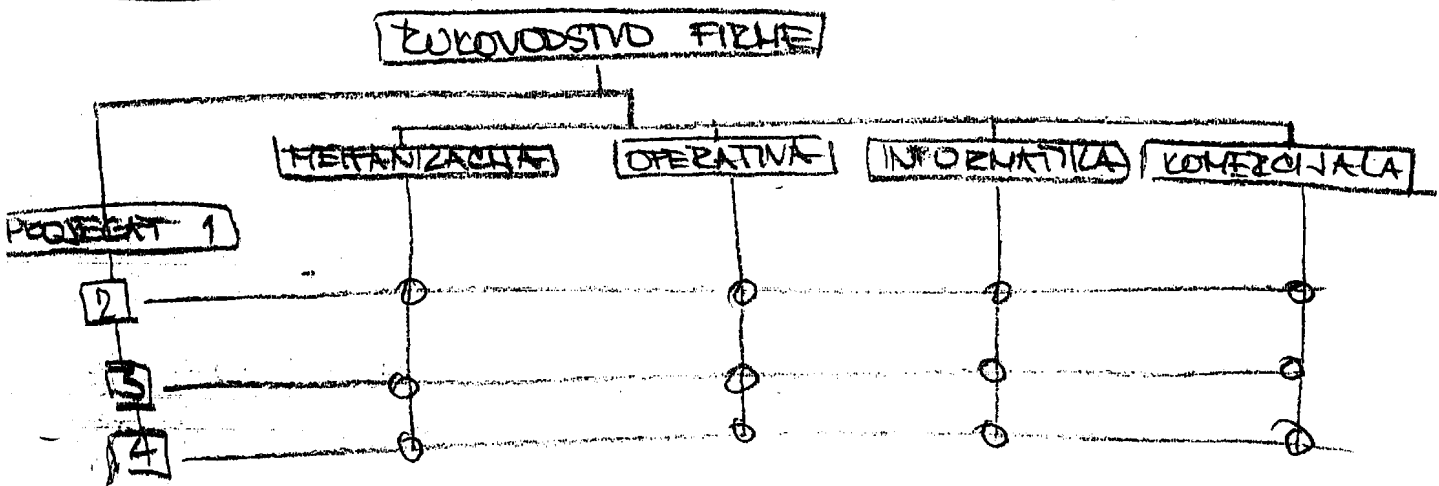
1. FUNKCIONALNO - TINSKA ORG. STR.



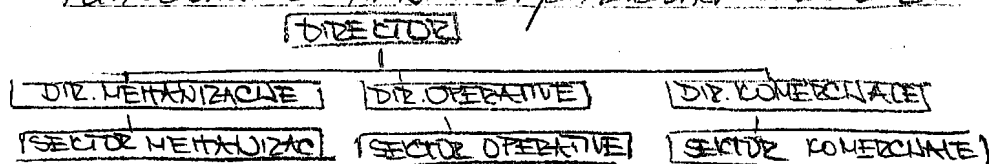
2. PROJEKATNA ORGANIZACIONA STRUKTURA



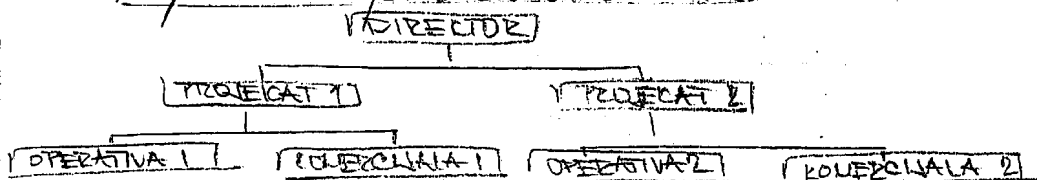
3. Matrična organizaciona struktura



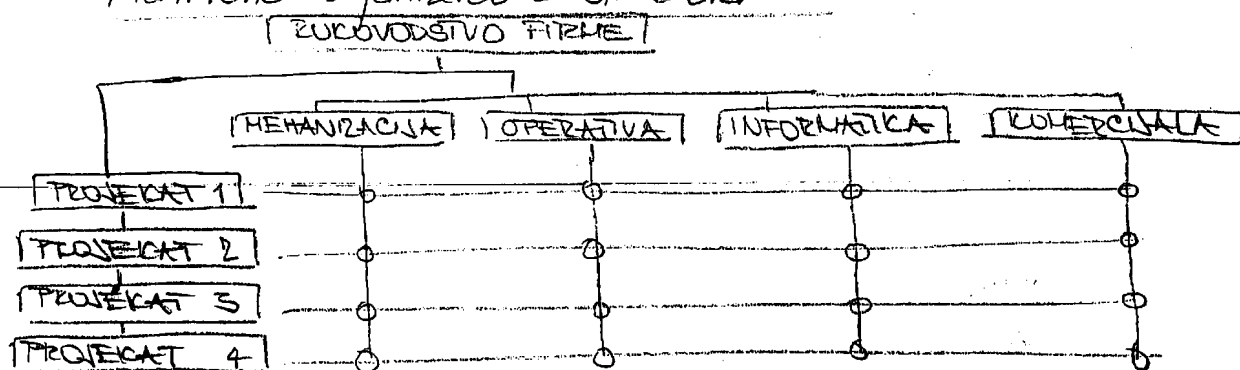
- Funkcionalno - timska organizaciona struktura:



- Projektna organizaciona struktura



- Matricna organizaciona struktura



35

36 UPIT I PONUDA

Faza izrade ponude na osnovu zahteva investitora (upit) podrazumeva kompletnu analizu svih poslova proizaslih iz upita i parcijalnu procenu cene (sa dozvoljenom greskom $\pm 10 \div 15\%$) koja ukljucuje materijale i opremu, podizvodace, direktne troškove radne snage, indirektno troškove na gradilistu, troškove projektovanja i upravljanja projektom i troškove osnovnih sredstava.

Upit koji daje, izrađuje investitor (kupac) ili za njegov račun angažovano ekipa stručnjaka, ima za cilj da definiše želju kupca za određenim investicionim dobrom i da mu obezbedi najpovoljnije uslove za nabavku ovog dobra tj. najpovoljnijeg isporučioca, izvođača... Definišući želju, potrebu kupca, upit ujedno na određeni način definiše i predmet budućeg ugovora. Prema načinu definisanja predmeta posla, odnosno predmeta budućeg ugovora, upiti se mogu podeliti u dve osnovne grupe.

1. Predmet ponude ili budućeg ugovora definisan je kroz upit specifikacijama i grafičnom dokumentacijom (upit po tenderu)

2. Predmet ponude ili budućeg ugovora definisan je funkcionalnim parametrima.

U slučaju ponude tipa 2, ponudaci su često primorani da predmet posla, ponude detaljnije definišu tako bi mogli da realnije odrede cenu i otklone mnoge buduće nedoumice kod sklapanja ugovora i realizacije posla. Zbog toga u ovim slučajevima, ponudaci je često prinuđeni da finansira i izradi obimnu investicionu dokumentaciju to naprave u kratkom roku.

Kada je u pitanju izbor najpovoljnijeg ponudaca, isporučioća, investitor može uputiti upit na tri načina:

- Direktna pogodba (malji poslovi, provereni poslovnii partneri)
- Pozivna licitacija (koriste se kvalifikovani ponudaci, pristupaju se kvalitetne ponude, može da specifi dogovorene ponude)
- Javna licitacija (javni poziv u specijalizovanim sredstvima javnog informisanja, obično postoji prekvalifikacija, postupak javni konsultant.)

Prema uslovima upita za davanje prodajne cene od strane izvođača izlikujemo dva ekstremna slučaja:

1. Cena se zahteva prema određenim elementima predmeta i ora (tendera) prema tzv. jediničnim cenama.

2. Jedinstvena cena za konkretni posao, predmet ponude. Sistem „ključ u ruke“

UGOVORNI ODNOS I BITNI ELEMENTI UGOVORA

Kada ugovorena rezultira zaključivanjem kupoprodajnog obligacionog dnosa (ugovora) između izvođača i investitora. Svaka od ugovornih strana preuzima određene obaveze a javno se definišu predmet ugovora i cena kao i ostale ugovorne odredbe (robovi, način)

1. dinamita isplate, način kontrole, specifični zahtevi itd.)
Ugovori o izvođenju investicionih radova mogu se generalno podeliti u dve osnovne kategorije:

1. Klasični ugovori:

- ugovori o projektovanju investicionog objekta
- ugovori o izradi investiciono-tehničke dokumentacije
- ugovori o izvođenju građevinskih radova
- ugovori o isporuci opreme
- ugovori o montazi opreme
- ugovori o višenju radova na izgradnjom objektu.

2. Kompleksni ugovori:

- Ugovori "lump sum" - kojima se jednom izvođaču poverava uloga projektanta i izvođača radova.
- Ugovori kojima se od izvođača traži da ponudi investitoru objekat koji daje određenu proizvodnju, a to znači i da mu garantuje da će proizvoditi imati određeni kvalitet koji je projektovan. Izvođač tada obezbeđuje i odgovornost investitorovog osoblja za upravljanje objektom. Ovi ugovori mogu li se nazvati "proizvod u ruke".
- Ugovor kojim investitor poverava jednom izvođaču da koordinira sve aktivnosti i zaključuje sve ostale ugovore sa ostalim izvođačima koje je neophodno angažovati na izvršenju jednog određenog investicionog projekta.
- Ugovori u kojima se izvođač radova popunjuje i kao finansijski deo cene investicionog objekta. Kod ovakvih ugovora postavlja se pitanje šta je predmet ugovora. Taj problem se rešava tako što se određeno zaključuje dva ugovora, i to jedan o izvođenju radova i drugi koji je predmet finansiranja projekta od strane izvođača.

* Na inostranom tržištu su prisutni i različiti oblici ugovaranja, kada je u pitanju pristup definisanu — kao npr.

SAVRŠENE STRUKTURE

- Ugovor sa fiksnom cenom zahteva prethodno urađene planove i velika su motivacija za izvođača da proveda produktivnost i smanji troškove. Praktično, kompletno upravljanje projektom je u rukama izvođača, a investitor zadržava pravo kontrole kvaliteta, praćenja dinamike napredovanja, rukovodeće izmenama projekta i prijem objekta. Loše rukovodeće rezultira prekomernim planiranim projektom troškova i plaćanjem penala.

- Ugovori sa plaćanjem po uvidu mnogo su čestiji i omogućavaju prelet gradnje i pre kompletnu projektnu dokumentaciju. Investitor mora da oformi vrlo stručnu i efikasnu službu koja će stalno kontrolisati izvođača po pitanju izvršenja rada, utroška resursa i prebaciti na njegov odgovarajući deo odgovornosti.

U ovim ugovorima, izvođač se obračunava investitoru ukoliko se:

- uslovi na gradilištu razlikuju od onih naznačenih u ugovoru
- pojave nepoznati fizički uslovi na gradilištu koji nisu uredno naznačeni.

U ovakvim slučajevima investitor preduzima istraživanje po zahtevu izvođača i ukoliko je opravdano, pokriva troškove (npr. za dodatne troškove za radove na fundiranju).

37. NORMIZACIJE U GRAĐEVINARSTVU I PROJEKTOVANJE JEDINICNE CENE

Gradske norme: predstavljaju prosečan utrošak radnog vremena, materijala i mehanizacije za izradu jedinice mere prema tehničkim propisima.

Izrađene su pod pretpostavkom dobre organizacije radnog mesta, rada pod normalnim uslovima prosečnog radnika koji racionalno radi ostvarujući dobar kvalitet gradnje.

Kod nas su u upotrebi sledeće norme:

1) Prosečne norme u građevinarstvu

2) Normativi i standardi rada u građevinarstvu - „Komparativne norme“

- 3) Interne norme sastavljaju se na osnovu iskustva izvođačke firme.
 4) Izvedene norme, izvođe se iz probnih učenja, mašina i tehnolo-
 ških uslova o kojima radnika na izvođenju određene operacije.

$U_p = [m^3/h]$ fizički bran

$u_p = [h/m^3] \Rightarrow$ izvedena norma \rightarrow ova norma pokazuje koliko je sati potrebno da bi se transportovalo $1m^3$ betona.

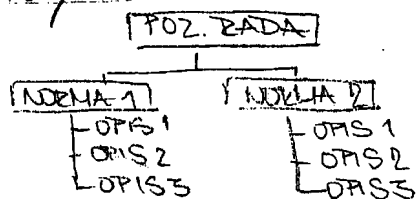
* Predmer i predračun: (je prema vrsti radova podeljen na:)
zemljane; tesarske; betonske; armirane; keramičke.

U okviru svake vrste rada navode se pozicije rada.

Predmer radova se sastoji iz pozicije rada za koje se navodi kod, opis pozicije, jedinica mere i količina.

Predračun predstavlja sve prethodno navedeno što stoji u predmeru i još jedinicne cene rada i ukupnu cenu za tu poziciju rada.

Pozicija rada može da sadrži više normi:



za svaku operaciju dati je prosečni ucinak mehanizacije, utrošak materijala.

Između ove dve norme treba se uspostaviti veza pomoću koef. prelazi norme.

Norme su grupisane po vrstama radova. Na početku svake vrste rada dati je opis radova sa definisanim prosečnim uslovima izvođenja radova kao i preporuke u smislu povećanja ili smanjenja norme.

- koeficijent prelaza norme:

tz. zid $\nabla d=20cm$ (koliko je m^2 oplata potrebno za m^3 betona)

Norma za oplatu je izražena u m^2
 i dobija se cena po m^3 betona

* Analiza jedinične cene pozicije rada

Indirektni troškovi su svi oni troškovi koji nisu direktno vezani za poziciju rada, a neophodni su da bi se završio objekat. Dele se na:

- Indirektni troškovi na gradilištu
- troškovi rada direktno

Postoje različite formule za izračunavanje jed. cene pozicije rada:

$$C = (E_{ES} + E_{MAT} + E_{MEH}) (1 + P) \rightarrow \text{elaborat, ispit}$$

\swarrow dir. troškovi \swarrow radne snage \swarrow troškovi mehanizacije
 \swarrow troškovi materijala \swarrow trošak faktor koji pokriva indirektni trošak i profit

$$C = K_1 E_{ES} + K_2 E_{MAT} + K_3 E_{MEH} \rightarrow \text{za praksu}$$

\swarrow 2 ÷ 2,5 \swarrow 1 ÷ 1,1 \swarrow 1,1 ÷ 1,2

- Potrošnja goriva po satu rada mašine

$$\frac{N \cdot k_{0.75}}{U_p} = \left[\frac{l}{m^3} \right] \rightarrow \text{potreba za energijom po jedinici mere pozicije rada}$$

energija: $\frac{N \cdot k_0}{U_p}$

38. PROJEKTOVANJE UKUPNIH TROŠKOVA IZGRADNJE GRAĐEVINSKOG OBJEKTA U UREDAVINI USLOVIMA:

Strukturu cene jednog objekta čine:

A) Participacije javnim preduzećima za uređenje građevinskog zemljišta

B) Troškovi pripreme izgradnje infrastrukture i objekata na lokaciji, na kojoj se gradi.

C) Troškovi izvođenja infrastrukturnih objekata na lokaciji

D) Troškovi projektovanja i izvođenja objekta

E) Ostali troškovi

A₁) Naknade za uređenje J.G.Z. koje se troše na opremanje i pripremanje J.G.Z. Oni se verifikuju putem ugovora sa direktorijom grada.

A₂) Naknade za komunalno opremanje lokacije i infrastrukture koja se ne reguliše sa direktorijom grada, a to su: el. struja, voda, kanalizacija, toplovoda i geodetskih posrednika.

B₁) Izrada urbanističkih planova, geodetskih predloga... i geodetskih ispitivanja.

- B2) Izrada tehničke dokumentacije za infrastrukturu
- B3) Rešavanje imovinsko-pravnih odnosa za razvijanje i razvoj
- B4) Troškovi rekonstrukcije postojedih podzemnih instalacija
- B5) Administrativni troškovi.

- C1) Troškovi izmene saobraćajnica
- C2) Troškovi uređenja slobodnih površina
- C3) Troškovi fekalne i lišne kanalizacije
- C4) Troškovi lokalne vodovodne mreže
- C5) Troškovi nadzora
- C6) Troškovi administracije

- D1) Izrada i overa tehničke dokumentacije
- D2) Gradnje
- D3) Nadzor

39. OPERACIONA ISTRAŽIVANJA

Ova istraživanja se retko primenjuju u praksi, jer se tako komplikovani problem retko sreće.

Ona se baziraju na sistematskom pristupu. Treba da postoji donosioc odluke. Cilj treba da je jasno definisan. Treba da postoje i alternativni pravci mogućih akcija.

Formulaciju problema treba zapadnicu da obave donosioc odluke sa timom. Značajna uloga tima je u postavljanju cilja, kao i iznalaženje putova akcija. Vrsi se selekcija mogućih ciljeva i pravi spisak.

Model je pojednostavljena elita sistema. Kod izrade modela za svaku od komponenti se usvoji po jedna promenljiva i one zapravo definišu sistem.

40. METODE OPERACIONIH ISTRAŽIVANJA

Problemi koji se rešavaju u operacionim istraživanjima s obzirom na mogućnost matematičke formulacije dele se na dve grupe:

1. Dobro matematički strukturirani problemi - koriste se matematičke metode.

2. Slabo matematički strukturirani problemi - koriste se heurističke i ekspertne metode; heuristički metod - analitički put koji vodi pronalazaču naučnih istina.

* Matematičke metode - koriste se za formulaciju matematičkih modela i određivanje optimalnih rešenja za razne probleme operacionih istraživanja. Dele se u tri grupe: determinističke, stohastičke, metode zasnovane na teoriji rasplnutih skupova, teoriji mogućnosti.

1. Determinističke metode - u njima su vrednosti svih parametara u matematičkom modelu determinističke veličine, pa se rešenja problema mogu odrediti sa potpunom verovatnoćom.

- vide spadaju metode matematičkog programiranja

- linearno programiranje → simpleks, transportna metoda

- nelinearno

- dinamičko

- celobrojno

- množno

U ove metode spada i metoda kritičnog puta, koja se bazira na mrežnom programiranju, a koriste se za planiranje raznih aktivnosti i upravljanje projektima.

2. Stohastičke metode - u njima se vrednost bar jednog parametra procenjuje sa određenom verovatnoćom ili se propisuje verovatnoća ostvarenja nekog ili svih uslova ograničenja u matematičkom modelu. Promenljive i parametri su slučajne ili stohastičke veličine.

U ove metode spadaju:

- stohastičko programiranje

- teorija slučajnog procesa

- teorija masovnog opsluživanja

- teorija zadržanja

- metode simulacije

- teorija pouzdanosti sistema

Ovim metodama pripada i prvi metoda za planiranje realizacije projekta u uslovima postojanja rizika i neizvesnosti.

* **Heurističke metode** - koriste se za rešavanje onih problema za koje se mogu formulisati matematički modeli, ali su toliko komplikovani da se veoma teško mogu rešiti analitičkim ili numeričkim postupcima, čak i uz primenu računara. Rešavanje problema se sastoji u izboru skupa pravila zvanih **heuristike**. Rešenje se postupno poboljšava dok se ne dođe do najboljeg rešenja. Ove metode se oslanjaju na intuiciju, kreativnost, znanje, iskustvo istraživača, tj. onog koji problem rešava. Neophodno je korišćenje računara.

* **Ekspertne metode** - koriste se za predlaganje i nalazjenje rešenja složenim i matematički složno strukturiranim problemima, čiji se parametri ne mogu odrediti samo na osnovu statističkih ili eksperimentalnih podataka. Ove metode se zasnivaju na subjektivnim ocenama mogućih rešenja problema od strane eksperta.

Delfi metoda i ekspertni sistemi.

11. TRANSPORTNA METODA

Transportna metoda rešava probleme minimizacije troškova transporta. Formulacija transportnog problema: materijal iz m fabrika (skladišta) sa količinama a_i treba otpremiti na n odredišta u količinama b_j sa transportnom cenom svake relacije c_{ij} iz i -tog skladišta na j -to odredište, a u količinama x_{ij} . Zadatak se sastoji u tome da se količine x_{ij} za sve maršute tako odrede da ukupni troškovi transporta budu minimalni, pri tome su početni uslovi

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j = A, \text{ za sve } x_{ij} \geq 0$$

- Traži se minimizacija transportnih troškova:

$$\min Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \text{ za sve } x_{ij} \geq 0$$

Pre početka treba jasno definisati cilj. Formulacija cilja može biti:

1) Da se nađe tačna kombinacija maršuta kojom će se ostvariti minimalni troškovi

2) Da se zadane transportne kapacitete nađe takav raspored kojim će se postići minimalno vreme

3) Da se za zadani zahtev nađe optimalan raspored korišćenja mašine

*** Fopelova aproksimacija:** princip dodele „kaznenih poena“ za svaku vrstu i kolonu date iteracije. To je najefikasnija metoda i najčešće se treba koristiti za dobijanje početnog rasporeda. „Kaznene poene“ računavamo oduzimajući dve najmanje vrednosti C_{ij} u redu, tj. koloni ili koloni ili vrsti koja ima najveću vrednost kaznenih poena vrsti se angazovanje polja sa minimalnom cenom i to polje se maksimalno opterećuje. Potreban broj angazovanih polja je $m+n-1$

- Proračun karakteristika neangazovanih polja $[K_{ij}]$ može se sprovesti primenom:

1) metode lanaca

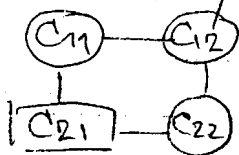
2) metode potencijala

- Ako je neko neangazovano polje (i,j) karakteristike $K_{ij} = +a \Rightarrow$ angazovanjem tog polja funkcija cilja Z bi se povećala za $a \cdot C_{ij}$ tj. ako je $K_{ij} = -a \Rightarrow Z$ bi se smanjila za $a \cdot C_{ij}$

$K_{ij} > 0 \Rightarrow$ dobijeni raspored predstavlja jedinstveno i optimalno rešenje

$K_{ij} > 0 \Rightarrow$ optimalno rešenje, ali zbog nekog $K_{ij} = 0$ postoji više optimalnih rasporeda koji daju istu optimalnu vrednost funkcije cilja.

$K_{ij} < 0 \Rightarrow$ raspored nije optimalan, pa se pristupa optimizaciji to lanca za polje sa $\max |K_{ij}|$



Cilj je da se količina iz polja sa najvećom vrednošću C_{ij} prebaci na do tada neangazovano polje čija je karakteristika $\max |K_{ij}|$

Preraspodela se vrši tako da sume kolonika po horizontali i vertikalni ostanu nepromenjene. Preraspoređuje se $\min K_{ij}$ od onih polja ispred kojih je u lancu znak \ominus

2) Metoda potencijala - proračunavaju se potencijali U_i i V_j i to: $C_{ij} = U_i + V_j$ za angažovana polja; tj. ($k_{ij} = 0$); to tako što se na početku proračuna pretpostavi vrednost jednog od potencijala obično $U_i = 0$, a zatim lansirano određuju vrednost ostalih potencijala angažovanih polja. Karakteristike neangažovanih polja se računaju po formuli: $k_{ij} = C_{ij} - (U_i + V_j)$

42. PLANIRANJE VRESTE PLANOVA I OSNI PRINCIPI PLANIRANJA

Planiranje omogućava sagledavanje najvažnijih aktivnosti koje treba izvršiti da se iskoriste resursi i napravi dinamika izvršenja radova. - Planiranje može biti:

1) Statičko - planiranje ukupnih potreba za izvršenje nekog cilja nezavisno od vremena. To je prva faza u izradi planova, bilans potrebnih sredstava za rad (radne snage, mehanizacije, materijala, energije). Izvodi se tabele

2) Dinamičko - vremenski raspored potreba i radova po određenoj dinamici. To je druga faza koja obuhvata, izradu okvirnih dinamičkih planova koji obuhvataju izvršenje celog objekta i operativne dinamičke planove. Služe za potrebe neposrednog izvođenja radova.

- Metode izrade planova: numeričke, grafičke, mrežne (na bazi kritičnog puta)

* Numerički planovi - kod njih se unose planirane količine radova za pojedine vremenske intervale izražene u brojevima kao i podaci o učinkovitosti izvršenju

* Grafički planovi - mogu se izraditi na dva načina:

a) da se tok radova prikazuje paralelnim linijama - gantogrami. Pogodni su za one vrste radova kod kojih nema cikličnog ponavljanja istih vrsta radova.

b) da se tok radova prikazuje u koordinatnom sistemu - ortogonalni planovi gde je ordinata vreme, a apscisa stacionari. Pojedine vrste radova u planovima se predstavljaju linijama sa određenim nagibom, koji odgovara intenzitetu odvijanja radova. Čim je nagib strmiji, znači da se u jedinici vremena izvršava veći rad. Pogodni su kod objekata linijskog karaktera (tuneli, cevovodi). Vrste ortogonalnih planova:

Ciklogrami - posebno pogodni za prikazivanje i planiranje radova koji se odvijaju ciklično. Vise se u koordinatama (vreme, prostori); koriste se u viskogradnji, gde imamo tačni sistem odvijanja radova.

* Mrežno planiranje

- planiranje kompleksnih projekata
- planiranje montažnih radova

Prema načinu prikazivanja planovi mogu biti: linijski, paralelni, kružni i vektorski.

Osnovni principi planiranja:

1. Potpuno uključivanje sredstava za rad da bi se lakše org. poslovi
2. Težiti paralelizaciji radova čime se skraćuje vreme gradnje
3. Izbegavanje stokova kod uključivanja i uključivanja sredstava (resursa)
4. Optimalno korišćenje svih sredstava. Planiranje proizvodnje u dve smene, a treća smena za održavanje mehanizacije.
5. Zadovoljavanje uslova tržišta, kako po asortimanu, tako i po prodajnoj ceni.
6. Planiranje treba da bude usklađeno sa opštim privrednim planiranjem i razvojem proizvodnih snaga.
7. Planovi treba da budu realni, tj. da odgovaraju mogućnostima i snazi privredne organizacije koja ih radi.
8. Treba što više koristiti savremene naučne metode iz oblasti organizacije rada.

13. STRUKTURA MREŽNOG PLANA

Strukturom mrežnog plana se definiše usvojena tehnologija gradnje. Analiza strukture mrežnog plana obuhvata:

- određivanje spiska aktivnosti i idi logičnom metodom onako kako se odvijaju u stvarnosti
- određivanje trajanja aktivnosti
- redosled realizacije aktivnosti i tipovi veza

$$4 \cdot 37 + 59 + 10 = 148 + 49 = 197$$

Na kritičnom putu treba imati sto manje aktivnosti, mrežno planiranje zahteva visok stepen raspoloživosti sredstava

- Suština tehnike mreznog planiranja je pronalaženje onih radova od kojih zavisi tok izrade objekta (projekta). To su "kritični radovi" a ukupan tok izvršenja je "kritičan put". Projekat treba prvo rasclopiti na njegove sastavne delove - aktivnosti i sastaviti spisak svih aktivnosti logičnim redom, onako kako to se radovi u stvarnosti odvijaju. Potrebno je da se ispita i utvrdi:
 - koje aktivnosti mogu proći neposredno posle neke posmatrane aktivnosti
 - koje aktivnosti mogu da se odvijaju uporedo sa posmatranom akt.
 - koje aktivnosti moraju prethodno biti završene, da bi posmatrana aktivnost mogla da prođe

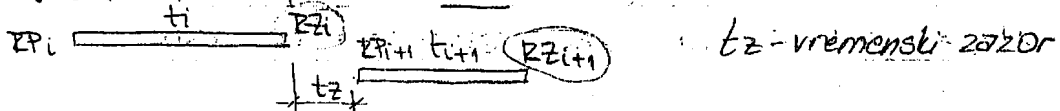
- da li se neka aktivnost može podeliti na više pojedinačnih
- nakon izrade spiska prelazi se na konstruisanje mreznog plana. Aktivnost se u mrežnom planu prikazuje krugom sa sl. podacima:
 - o aktivnosti su povezane strelicama



4.4. Mogućdi međusobni odnosi pojedinih aktivnosti u mrežnom pl.

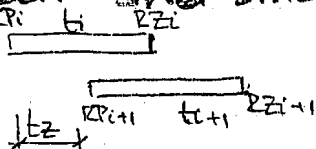
EP - rani početak; EZ - rani završetak; KP - kasni početak; KZ - kasni završetak

1. VEZA FINISH-START FS



$$EZ_{i+1} = EZ_i + t_z + t_{i+1} \quad KZ_i = KZ_{i+1} - t_{i+1} - t_i$$

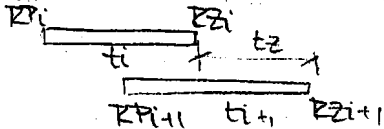
2. VEZA START-START SS



$$EZ_{i+1} = EZ_i - t_i + t_z + t_{i+1}$$

$$KZ_i = KZ_{i+1} - t_{i+1} - t_z + t_i$$

3. VEZA FINISH-FINISH FF



$$RZ_{i+1} = RZ_i + t_z$$

$$KZ_i = KZ_{i+1} - t_z$$

Za proračun ovih vremena koristimo metodu „napred-nazad“

Napred $\Rightarrow RZ$ (max vrednosti)

Nazad $\Rightarrow KZ$ (min vrednosti)

RZ - je najbrže moguće vreme za koje se aktivnost i može završiti računato od početka radova

KZ - vreme za koje se aktivnost i može najkasnije završiti mereno od početka radova.

Kod poslednje aktivnosti: $RZ = KZ$

Najvažnije za primenu mreznog plana je precizno definisanje strukture mreznog plana (U strukturi mreznog plana aktivnost se prikazuje samo jednom). Moguće je formirati više različitih struktura mreznog plana u zavisnosti od uticaja dominantne f-je cilja (min vreme, min. cena).

- Struktura mreže mora da ima jedan početnu i jednu krajnju vrednost, makar one bile, fiktivne.

4. ANALIZA VREMENA, UCUPNA I SLOBODNA REZERVA

- „U svim postupcima proračuna analize vremena su čisto numeričke i nisu pogodne za primenu u praksi. Da bi se proračuni mogli primeniti pri izvođenju radova potrebno je da se rezultati povežu sa datu-
mima, s tim što je neophodno utvrditi početni datum (termin), kod
Termiranja je potrebno da se kao baza uzme proračun godišnjeg fonda
radnog vremena, tj. mora se voditi računa o svim uticajima kao što su:
padavine, temperatura, veter. Takođe se moraju utvrditi svi neradni
dani i praznici.

* Ukupna vremenska rezerva predstavlja: vreme za koje možemo da produžimo ili odložimo aktivnost ①, a da ne bude ugrožen krajnji rok završetka objekta.

$$T_{ui} = K_{zi} - R_{zi}$$

Ukoliko aktivnost kasni u okviru ukupne vremenske rezerve, može dati do kasnjenja drugih aktivnosti koje nisu na kritičnom putu.

* Slobodna vremenska rezerva predstavlja vreme za koje se aktivnost ① može odložiti ili produžiti, a da pri tome ne bude ugrožena veza sa narednom aktivnošću.

$$T_{si} = E_{pi+1} - R_{zi} \geq 0 \quad ; \quad |T_{si} < T_{ui}|$$

Ako aktivnost nema ukupnu vremensku rezervu, nema ni slobodnu. Aktivnost može da ima ukupnu, a da nema slobodnu vremensku rezervu.

16. ANALIZA VREMENA DIJAGRAM ANGAŽOVANJA FINANSIJSKIH SREDSTAVA I KUMULATIVNA KRIVA TROŠKOVA

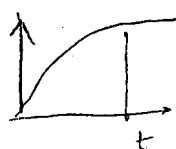
Dijagram angažovanja finansijskih sredstava predstavlja zavisnost cena-vreme, tj. koliki su troškovi izvršenja jedne ili više aktivnosti koje se obavljaju u određenom vremenskom intervalu (t_i, t_{i+1}). Radi se kada je sastavljen spisak aktivnosti i određena njihova trajanja, cene, urađen mrežni plan i gantogram.

Kumulativna kriva troškova predstavlja krivu ukupnih troškova od trenutka $t=0$ (od početka radova), do posmatranog vremena t , tj. do završetka svih radova. Vrlo je bitan podatak i za investitora i za izvođača.

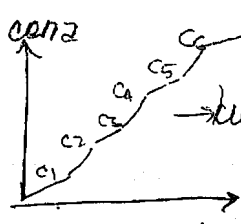
Investitoru odgovara ovalna kriva:



⇒ što kasnije da se da novac



⇒ izvođaču ovalo odgovara



→ kumulativna kriva troškova

(najveće mere dana → more, luke i druge)

47. PERT METODA

Pert metoda je jedna od najpogodnijih metoda za stohastičko planiranje tj. u slučajevima izvođenja objekta o kojima nema prethodnih iskustava o izvođenju ili kada je izvođenje u neizvesnim uslovima, pa treba primeniti tehniku procene i ispitivanja projekta. Ova metoda se zasniva na statistički određenim podacima, sačuvanim u bazama podataka o dinamici izvršavanja određenih aktivnosti u sličnim tehničko-tehnološkim i organizacionim okolnostima ili o mogućnostima uigrane grupe radnika koja koristi veoma pouzdanu mehanizaciju i radi u uslovima koji simuliraju one očekivane na konkretnoj lokaciji.

Ova metoda koristi metodu kritičnog puta, pri čemu su očekivana vremena ranog, kasnog završetka, svakoj aktivnosti pridružuje i opena varijansa, kao i suma varijansi za sve aktivnosti koje se nalaze na merodavnoj grani mrežnog dijagrama. Paralelno sa dobijanjem ukupnog vremena gradnja dobija se i varijansa tog vremena. Pert metoda ima opravdanje kod višegodišnjih, složenih projektovanih kod kojih je tokom aktivnosti razno vreme izvršavanja svih radova T_n upoređuje se sa očekivanim periodom gradnje T_c , dobija se

faktor verovatnoće

faktor verovatnoće

$$Z = \frac{T_n - T_c}{\sigma_n}; \sigma_n = \sqrt{V_n}$$

σ_n - srednje kvadratno odstupanje
 V_n - suma varijansi koja odgovara poslednjoj aktivnosti

$Z < 0$ - dobijaju se rokovi koji su brži od očekivanog

$Z > 0$ - dobijaju se rokovi veći od očekivanog

Faktoru verovatnoće Z , tj. standardizovanoj slučajnoj promenljivoj, odgovaraju verovatnoće P_z .

$P_z < 40\%$ - postoji veliki rizik da se projektat izvede u roku

$P_z = 40-50\%$ - normalni rizik, tj. preporučena verovatnoća, jer je uz poštovanje na planiranju i kontroli realizacija projekta vrlo moguća

$P_z > 60\%$ - rizik je mali

$P_z > 80\%$ - gubi se konkurentnost

$P_z < 25$ mala verovatnoća izvršavanja odnosno veliki rizik

$25 \leq P_z \leq 60$ optimalno

$P_z > 60$ rizik mali

Kao rezultat Pert metode dobija se verovatnoća realizacije projekta za neki period T

Trajanje aktivnosti određuju tri odvojene grupe stručnjaka:

I grupa: utvrđuje vreme u uslovima kada su okolnosti provalne-optimistično (najbrže vreme a_i , tj vreme za koje postoji verovatnoća od 5%) da će radovi trajati kraće od naznačenog.

II grupa: utvrđuje vreme u nepovoljnim okolnostima - pesimistično vreme b_i , tj vreme za koje postoji verovatnoća od 5% da će radovi trajati duže.

III grupa: utvrđuje najverovatnije vreme izvršavanja - modalno vreme m_i tj vreme sa najpreciznijom verovatnoćom izvršavanja radova.

$$t_{ei} = \frac{a_i + 4m_i + b_i}{6} \rightarrow \text{ocetirano vreme trajanja aktivnosti (i)}$$

$$V_{ei} = \frac{(b_i - a_i)^2}{36} \Rightarrow \text{varijansa predstavlja meru odstupanja vremena izvršavanja od ocetiranog vremena izvršavanja}$$

Rezultati se prikazuju tabelarno:

	b_i	a_i	m_i	b_i	t_{ei}	V_{ei}
1						
2						

V_{ei}	i	$V(Z_{ei})$
Z_{ei}	t_{ei}	Z_{ei}

$$Z_{ei} = Z_{ei-1} + t_{ei}$$

$$Z_{ei} = Z_{ei,i+1} - t_{ei,i+1}$$

$$V(Z_{ei}) = V(Z_{ei-1}) + V_{ei}$$

48. PRIMENA RACUNARA U PLANIRANJU I KONTROLI REALIZACIJE PROJ.

Postoje urađeni programi za organizaciju:

CPS - CONTROL PROJECT SYSTEM

MICROSOFT PROJECT

Personalni kompjuteri na gradilištu olakšavaju organizaciju, planiranje, planiranje, praćenje realizacije kompletnih projekata i proizvodnih procesa zahvaljujući pored znanja u oblasti planiranja, i poznavanja tehnologije radova koje se izvršavaju planira, data rada, vremena. Operativni planovi za velike investicije i druge projekte mogu da sadrže više hiljada aktivnosti, te da je za izradu zadovoljavajućeg početnog (inicijalnog) plana neophodna upotreba računara. Prilikom izrade

početnog plana ne mogu se odmah dobiti zadovoljavajuća rešenja u odnosu na ugovorene rokove, troškove realizacije i korišćenje resursa. Stoga je neophodno napraviti više korektura, što bi zahtevalo dosta rada i vremena ako bi se radilo ručno, bez računara.

Pored toga, neophodno je tokom realizacije stalno voditi evidenciju o izvršenju aktivnosti, troškovima i angažovanju resursa i mehanizacije i vrsti uporedbe sa planiranim veličinama, odnosno stalno pratiti ostvarenje rada. Računar daje pregled stanja, rezultat izgradnje datog projekta i kako će se to odraziti na završetak radova. Prema tome se preduzimaju tehnološke mere kojima će se ublažavati greške

1. METODOLOGIJA PROJEKTOVANJA ORGANIZACIJE GRAĐENJA

Izrada projekta organizacije gradnje zahteva prethodno proučavanje svih uslova pod kojima će se radovi izvoditi, što je preduslov da bi se oni mogli izvesti racionalno. Ukoliko se izaberu optimalni uslovi izvođenja dobija se jedna garancija više da će i ostvareni rezultati biti optimalni ili bar blizu. Ukoliko se pri tome izvrse i sve potrebne predradnje (prethodni i pripremni radovi) i ako se kod rešavanja tako kompleksnog zadatka, kao što je izgradnja građevinskog objekta, redom rešavaju jedan po jedan deo zadatka, ukupajući dobijena rešenja u jednu harmoničnu celinu, postavljeni zadatak će biti rešen na najbolji mogući način uz najbolji rezultat.

Metodologija izrade projekta organizacije gradnje zahteva određenu postupnost izrade i obrade pojedinih sastavnih delova po jednom definisanom i utvrđenom redosledu i njihovom sklapanje u celinu radi utvrđivanja cene koštanja investicionog objekta. To su:

1. Proučavanje podloga i celokupne investiciono-tehničke dokument.
2. Proučavanje uslova vezanih za topografiju, geologiju, geomehaniku, hidrologiju
3. Proučavanje klimatsko-meteoroloških uslova

4. Proučavanje uslova za snabdevanje svim resursima (materijal, radna snaga, energija)

Nakon ovoga se pristupa izradi projekta organizacije gradnje. Tehn. izveštaj koji predstavlja kritičnu sintezu celog rada, može se sastaviti tek na kraju, ali se stavlja u uvodni deo projekta.

50. PRETHODNI I PRIPREMNI GRAĐEVINSKI RADovi

U pogledu ukupnog kompleksa građevinskih radova na nekom obj. mogu se razlikovati sledeće vrste radova: pripremni, prethodni i glavni građ. radovi i završni radovi.

* **Pripremni radovi** su radovi koji su neophodni za normalno odvijanje glavnih građ. radova. Oni mogu biti ređoj ili većoj meri završeni da bi se moglo otpočeti sa izvođenjem gl. radova. Belež se u tri grupe radova:

1. **Privremene saobraćajnice** - koje imaju zadatak da obezbede normalan prilaz gradilištu radi dopreme građevinske mehanizacije i materijala.

2. **Privremeno naselje** - za obezbeđenje smeštaja i ishrane radnika koji će izvoditi radove

3. **Privredno gradilište** - koje obuhvata ceo kompleks objekata potrebnim za normalno odvijanje radova (kancelarije, laboratorije, ...)

Pored pripremnih radova u manjoj ili većoj meri potrebno je da se izvedu i **prethodni radovi**, koji uslovljavaju početak radova na glavnom objektu. To su hidrotehnički radovi, derivacija, pročišćavanje, tj. izrada pripora i zapora. Mogu biti razna izmestajna postrojenja saobraćajnice, instalacionih radova, rušenje postojećih saobraćajnica, instalacionih radova, rušenje postojećih objekata i njihova relokacija, podizivačke postrojenja temelja.

31. PRIVREDNO GRADILIŠTE I ŠEMA ORGANIZACIJE GRADILISTE

Svrha izrade šeme uređaja gradilišta je da se dobije pun uvid u lokaciju i raspored svih kapaciteta potrebnih za izvršenje objekta, kao i njihova uzajamna veza i uslovljenost u vezi sa tehnološkom gradnjom. U nju se unose svi objekti iz oblasti pripremnik radova: privremene saobraćajnice, privremena naselja i svi objekti privrednog gradilišta:

- servis i baza za mašine
- tesarstva radionica
- armiraća radionica
- auto baza i baza mehanizacije
- magacini, skladišta
- deponije

* **Šema uređaja gradilišta** je grafički prikaz svih planiranih objekata, pripremnik radova, potrebnih za izgradnju objekta. Radi se u pogodnoj razmeri od 1:200 do 1:1000

- Osnovna svrha ove šeme je da se izvrši najpovoljniji razmestaj svih objekata i kapaciteta; omogućava se najveća ekonomska prednost tj. minimalni proizvodni troškovi.
- Posebno važno je racionalno rešenje unutrašnjih saobraćajnica njihovo povezivanje sa spoljnim saobraćajnicama. Treba takođe omogućiti i racionalno povezivanje sa energetskim izvorima.
- Skladišta (magacini) mogu biti centralni, sektorski (podeljujući izvodi radove u više mesta). Skladišta prema vrsti mogu biti: zatvorena i otvorena (otkrivena).

- Površina gradilišta se računa po količini materijala:

$$F = \frac{Q}{\gamma} \cdot n \cdot \frac{t_p \cdot k_i}{2 \cdot \beta}$$

Q - količina materijala
T - vreme izvođenja radova
Q_{tr} - potrebna dnevna količina materijala
n - broj dana rezerve
t_p - koef. neravnomernosti potrošnje
k_i - " " " isporuke

γ - težina na 1m³ ; β - manipulativni koef.

Posebnu pažnju treba obratiti kod magacina sa eksplozivom;
ujakora udaljenost treba da bude $L = k_s \cdot \sqrt{Q}$ [m]

k_s - vrsta stene ($3 \div 1,5$)

α - koef. zahtevane bezbednosti (0,7-1,0)

Q - količina eksploziva

- Zabeleženo je skladištenje eksploziva u tunelima i podzemnim objektima (1950. godine nesreća u Kolunom Brodu)

SL 708 6301

52.

PLAN HTZ - MERA

Ovaj plan obezbeđuje propisanu i adekvatnu zaštitu radnika u toku proizvodnih procesa koji mogu biti štetni po njihovo zdravlje. Svako Preduzeće mora imati "Pravilnik o zaštiti na radu" sa jasno definisanim nivoima odgovornosti kako samih radnika tako i stručnih službi i ovlašćenih lica. Inženjer može u toku izrade ove tačke Projekta organizacije građenja koristiti dokumentaciju vlastite firme kao Izvođača radova, ali i obavezno konsultovati referenta za zaštitu na radu ukoliko je potrebno propisati posebne oblike primene HTZ-mera.

Izvođač je dužan da na gradilištu preduzima mere radi obezbeđenja sigurnosti objekta i radova; opreme, uređaja i instalacija, radnika, prolaznika, saobraćaja, susednih objekata i okoline. Ako na istom gradilištu radove izvodi više izvođača, svaki izvođač preduzima mere zaštite i obezbeđuje sigurnost radova koje izvodi.

"Posebne uzanse o građenju" - član 107.

Zadatak projektanta je da opiše i/ili grafički predstavi: sredstva lične zaštite; mere zaštite od opasnih delova alata i mehanizacije; načine obezbeđenja delova oplata, skela i opreme protiv preturanja pod dejstvom vetra; mere zaštite radnika u toku podizanja i montiranja nosača; sredstva i znake obeležavanja prostora sa opasnim materijalima, prostora sa montažom u toku i samog gradilišta kao i sredstva protivpožarne zaštite (opisati vrste, način upotrebe i razmeštaj na gradilištu). Kao prilog dati sakice radnih skela i/ili korpi za montažu nosača na visini. U cilju olakšanja prikupljanja, selekcije i odabira relevantnih informacija ovde su date kraće izvode iz projekata, elaborata i pravilnika o zaštiti na radu kojima su propisani uslovi na radu na pojedinim radnim mestima.

OPŠTI USLOVI

1. Svi radnici moraju biti zdravstveno sposobni za radove na visinama preko 10 m, što mora biti utvrđeno lekarskim pregledom.
2. Na izgradnji pomenutog objekta radnici (monteri, bravari, zidari, betonirci) mlađi od 18 godina ne smeju raditi.
3. Svaki radnik koji radi na bilo kojoj visini na montaži, varenju, armiranju i betoniranju čvorova i sl. mora imati sledeća zaštitna sredstva:
 - obuću sa obaveznim gumenim đonom,
 - lični opasač sa dodatnim konopcem,
 - zaštitni šlem,
 - kožne rukavice,
 - masku (varioc),
 - toplo odelo (grudnjak) za hladno vreme.

Planom organizacije i primene HTZ-mera neophodno je obuhvatiti i zaštitne mere pri radu sa mehanizacijom. U tom pogledu posebno su važne sledeće mašine i uređaji:

RAD U ZONI AUTO-DIZALICE

Samohodna auto-dizalica koristi se za montažu i prenošenje visećeg tereta. U pogledu zaštitnih mera pri radu sa dizalicom odgovaraju odredbe važećih propisa o zaštiti na radu sa dizalicom. Prilikom dizanja i prenošenja tereta (koji se pomoću čeličnih sajli kače za kuku

dizalice) strogo se mora zabraniti kretanje svih lica u zoni mogućeg pada tereta i u skladu sa tim primeniti grupa adekvatnih mera zaštite na radu. Lična zaštitna sredstva radnika (šlemovi, opasači, rukavice, i sl.) su obavezna. Za pravilno i stručno postavljanje (lociranje), rukovanje i održavanje dizalice ovlašćena su stručna lica vozač i služba za transport izvođača. Užad i kuke i ostali nestandardni alat moraju biti atestirani i odgovarati važećim propisima zaštite na radu.

r.b.	LIČNO ZAŠTITNO SREDSTVO RADNIKA	VRSTA RADNIKA					
		Z	T	A	B	M	E
1	Radno odelo	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
2	Zaštitni šlem	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
3	Zaštitne naočare - obične		⊗				
4	Zaštitne naočare - za varioce			⊗			
5	Zaštitne cipele	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
6	Zaštitne čizme				⊗		
7	Zaštitne čizme - električarske						⊗
8	Zaštitne rukavice - kožne	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
9	Zaštitne rukavice - električarske						⊗
10	Grudnjak	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
11	Zaštitni opasač sa konopcem	⊗	⊗	⊗	⊗		
12	Zaštitni opasač - električarski						⊗
13	Zaštitna kećelja	⊗	⊗				
14	Štitnik za rame			⊗			
15	Kišni mantil	⊗	⊗	⊗	⊗		

Legenda: Oznake vrste radnika su početna slova naziva vrste:

Z - zidari A - armirači M - mašinisti
T - tesari B - betonirci E - električari

LIČNA ZAŠTITA RADNIKA

1. Prema Pravilniku preduzeća, odnosno preko službe zaštite na radu, za svako radno mesto i vrstu rada regulisana je vrsta zaštitne opreme radnika. Radnik se preko ovlašćenog lica na gradilištu zadužuje ličnim zaštitnim sredstvima za rad i **OBAVEZAN JE DA IH KORISTI.**
2. Za rad na gradilištu radnici dolaze organizovanim prevozom, presvlače se u garderobnim kontejnerima koji poseduju garderobne ormane. Ishrana je organizovana u posebnim, slobodnim prostorijama, a dovozi se iz centralne menze specijalizovane ustanove. Na gradilištu je namontiran kontejner sa mokrim čvorom.

3. Na gradilištu mora biti određeno odgovorno lice za pripremu i kontrolu sprovođenja mera i sredstava zaštite na radu.
4. Za kooperantske radove se posebnim sporazumom između izvođača i kooperantske organizacije reguliše da kooperant za svoje radnike i radnike sprovodi i poštuje zaštitne mere i nabavlja i održava zaštitna sredstva za svoju vrstu posla.
5. Na ovom gradilištu predviđena su sledeća sredstva kao zaštita od požara:
 - aparati za gašenje sa prahom " S9 ",
 - sanduci sa peskom, i
 - priključenje protivpožarnih creva na ulični hidrant.
6. Radnici koji rade aparatom za zavarivanje treba da imaju uz sebe aparat za gašenje požara na radnom mestu. Čuvari gradilišta su obučeni za rukovanje protiv požarnim aparatima a Služba PPZ-a je zadužena da blagovremeno zameni uloške na aparatima.
7. Za pružanje prve pomoći na gradilištu mora se predvideti da na gradilištu za svakih 50 angažovanih radnika bude instaliran jedan ormarić za prvu pomoć.

OBEZBEĐENJE GRANICA GRADILIŠTA

U tehničkom opisu i situaciji uređenja gradilišta definisan je prostor za lokaciju gradilišta i organizovanje proizvodnog procesa. Oko gradilišta se postavlja ograda prema postojećim objektima koji zahtevaju neometanu komunikaciju stanara odnosno korisnika. Ograda je od žičane mreže razapete preko reda stubića ili od tabli lima na drvenom ramu. Na uličnom delu ograda je od tabli za gradilište.

Na mestu ukrštanja (glavna kapija) ulice i ulazne komunikacije za gradilište postaviti sledeće znake upozorenja i obaveštenja:

- Pazi gradilište,
- Dozvoljena brzina vozila 10 km na čas,
- Obavezna upotreba šlema,
- Zabranjen prolaz, i
- Nezaposlenim licima zabranjen ulaz.
- Opasnost, pad predmeta, i
- Firma preduzeća.

Kod pomoćnih ulaza iz drugih ulica postaviti znake obaveštenja :

- Pazi gradilište,
- Obavezna upotreba šlema,
- Nezaposlenima zabranjen ulaz, i
- Zabranjen prolaz.

UREĐENJE I ODRŽAVANJE SAOBRAĆAJNICE

Saobraćajnice unutar gradilišta prikazane su u situacionom planu uređenja gradilišta. U organizacionoj šemi su označeni putevi kretanja teških vozila. Putevi kretanja pešaka nisu označeni jer se podrazumeva da ostali slobodni prostor može da se koristi za kretanje pešaka unutar gradilišta. Osnov za takvo rešenje daje postojeći teren koji je sam stabilna

podloga tako da nema potrebe izgrađivati posebne staze i saobraćajnice. Pod teškim vozilima se podrazumevaju auto-mikseri za beton, auto-dizalica, kamioni sa građevinskim materijalom, kamioni za prevoz materijala za zanatske završne radove i instalaterske radove.

Važno je obratiti pažnju na održavanje gradilišnih saobraćajnica odnosno ulica iz kojih vozila ulaze u gradilište kao i same trase kretanja vozila u gradilištu. Potrebno je vršiti redovno uklanjanje žica, građe, armature ili bilo kojeg drugog materijala na navedenim pristupima i komunikacijama. Sva vozila moraju redovno da se čiste kako se ne bi raznosilo blato po ulici, ali i da budu propisno tovorena šutom kako se takav otpad ne bi raznosio po ulici. Ponašanje u saobraćaju u gradilištu i van gradilišta u svemu je prema važećem Zakonu o javnom saobraćaju.

POSTUPCI SKLADIŠTENJA MATERIJALA

Koriste se deponije locirane na mestima oko objekta, a prema situaciji uređenja gradilišta.

1. Beton - na pojedine radne tačke na gradilištu (kad se ugrađuje auto-dizalicom) beton se dovozi korpama za beton utovarenim na gradilišno vozilo. U zavisnosti od količine betoniranja, od mogućnosti pristupa poziciji koja se izvodi određuje se broj korpi za beton.
2. Oplata - na gradilištu će biti oplata u većoj količini kako za izradu delova "nultog ciklusa" tako i za spratne konstrukcije. Oplata se za manje količine radi u tesarskom pogonu i gotova se dovozi na gradilište. Manje količine se od dovezene građe izrađuju na prostoru predviđenom uz tesarsku nastrešnicu koja će biti locirana u zoni gradilišta.
3. Armatura - se kroji u armiračkom pogonu i/ili gotova dovozi kamionima do prostora koji je određen za deponiju armature, kako je naznačeno u crtežu organizacije gradilišta.

ČUVANJE OPASNIH MATERIJALA

Na gradilištu se predviđa uskladištenje boca oksigena i disugasa u objektu i na lokaciji kako je dato na grafičkom prilogu ovog elaborata. Pored objekta za skladištenje gore navedenih boca moraju da stoje table upozorenja i opasnosti.

Lokaciju ovih objekata (boksova sa nadstrešnicom) određuje sam projekt a njihovo dislociranje vrši šef gradilišta u dogovoru sa nadzornim organom.

Ostali zapaljivi materijal (butan boce, boje i lakovi) donose se na gradilište i odmah koriste u količini dnevne potrebe. Pored gore navedenog na gradilištu se ne predviđa uskladištenje ni goriva ni eksploziva. Mašine koje rade na gradilištu garažiraju se, opremaju i održavaju u bazi mehanizacije preduzeća. Za ostale lako zapaljive materije koje koriste zanatlije (boje, lakovi i sl.) uraditi prema dogovoru sa nadzornim organom.

MANIPULACIJA GRAĐEVINSKOG MATERIJALA

Materijal potreban za gradnju doprema se na gradilište kamionima (građa, armatura, gotove oplata, skele). Skele se transportuju u elementima (cevi, papuče, spojnice, klinovi kao i čelični podupirači u celini) a sve se montira na gradilištu prema uputstvu proizvođača za fasadnu skelu ili prema projektu skela za specijalne slučajeve (noseća skela, radna skela, pomoćna skela i dr.). Od teških elemenata su predviđeni elementi i oprema koji se takođe transportuju kamionima i istovaraju na deponije ili objekat auto-dizalicom. Svi utovari i istovari moraju se vršiti pod nadzorom vozača i pod nadzorom stručnog, određenog lica.

Od početka izvođenja do predaje radova naručiocu, izvođač na pogodan način obezbeđuje i čuva izvedene radove, opremu i materijal od oštećenja, propadanja, odnošenja ili uništenja.

Ako na istom gradilištu radove izvođe više izvođača, svaki od njih obezbeđuje i čuva svoje radove, opremu i materijal.

"Posebne uzanse o građenju" - član 109.

U javnom saobraćaju vozila se kreću prema lokalnim propisima. Na gradilištu i objektu kraći horizontalni transport se obavlja pomoću manjih vozila ili ručno pomoću kolica. Vertikalni transport se obavlja pomoću fiksni dizalica i povremeno pomoću auto-dizalica. Rad na mašinskom transportu obavlja stručno lice. Tehničko rukovodstvo gradilišta kontroliše transport i manipulaciju ne samo po pitanju tehničkih uslova za odvijanje radova već i po pitanju sigurnosti.

OBEZBEĐIVANJE OPASNIH MESTA

Opasnim zonama smatraju se radni manipulativni prostori svih mašina, izlaz iz gradilišnog prostora, sve površine oko autodizalice i sve površine oko objekta u širini od 5 m. Obavezno je da svi zaposleni nose zaštitne šlemove.

Na auto-dizalici i visećoj skeli mora biti tabla sa zabranom prilaska i rukovanje licima koja nisu kvalifikovana za taj rad. Sva lica zaposlena na gradilištu obavezno će pri stupanju na rad od uprave biti upozorena na opasnosti i na obavezno primenivanje sredstava za ličnu i kolektivnu zaštitu. Izvođenje radova u opasnim zonama vršiće se pod neposrednim nadzorom određenih stručnih lica na gradilištu, koja budu određena od strane tehničkog rukovodioca, odnosno upravnika gradnje.

Celo gradilište je opasna zona u smislu manipulativnog prostora rada dizalice. Zbog tog razloga svi zaposleni na gradilištu i u objektu moraju da nose zaštitne šlemove, kao i lica koja su po organizaciji ili funkciji prisutna na gradilištu. Da bi se maksimalno obezbedila mogućnost zaštite na gradilištu, uprava gradnje će se strogo pridržavati Zakona o zaštiti na radu i propisa donetih na osnovu Zakona.

Prema napred pomenutim Pravilnicima preciziraju se odgovornosti svakog od odgovornih radnika zaduženih za sprovođenje mera zaštite na radu:

- Radnik je dužan da svoje poslove vrši sa punom pažnjom radi obezbeđenja svog života i zdravlja kao i života i zdravlja ostalih radnika.
- Radnik ima pravo i obavezu da namenski koristi sredstva lične zaštite na radu, pažljivo rukuje njima i da ih održava u ispravnom stanju.
- Radnik je dužan da se pridržava propisanih prigraniranih i projektovanih mera zaštite na radu i da se stara o sprovođenju i unapređivanju zaštite na radu.
- Radnik je dužan da neposrednom radniku sa posebnim ovlašćenjima i odgovornostima odmah prijavi zapažene nedostatke, kvarove ili druge pojave koje bi mogle da ugroze bezbednost na radu, a koji je dužan da preduzme odgovarajuće mere za otklanjanje prijavljenih nedostataka.
- Radnik se, pre raspoređivanja na posao, obavezno upoznaje sa propisima i merama zaštite na radu u vezi sa poslom koji treba da vrši, kao i sa organizovanjem i sprovođenjem zaštite na radu, odnosno ima pravo da bude potpuno upoznat sa opasnostima posla i sa pravilima, odnosno obavezama u vezi sa zaštitom na radu i uslovima rada.

- Radnik je dužan da u toku rada stalno upotrebljava svoje znanje iz oblasti zaštite na radu.
- Radnik kome preti neposredna opasnost po život ili zdravlje, zbog toga što nisu sprovedene mere zaštite na radu, ima pravo da odbije da radi na tom poslu dok se ne sprovedu odgovarajuće mere zaštite.

ZAŠTITNE OGRADE

Sva radna mesta na visini većoj od 100 cm iznad terena ili poda, kao i ostala mesta (prelazi, prolazi i sl.) na gradilištu i na građevinskom objektu sa kojih se može pasti, moraju biti ograđena čvrstom zaštitnom ogradom visine najmanje 100 cm.

Zaštitna ograda mora biti izgrađena od zdravog i neoštećenog drveta ili drugog podesnog materijala. Razmak i dimenzije stubića i ostalih elemenata ograde moraju odgovarati horizontalnom oštećenju na rukohvatu ograde od najmanje 30 kp/m. Visina zaštitne ograde ne sme biti manja od 100 cm mereno od tla/poda. Razmak elemenata popune zaštitne ograde ne treba da bude veći od 30 cm. Pri dnu zaštitne ograde (na radnom podu, skeli i dr.) mora se postaviti puna ivična zaštita (daska) visine najmanje 22 cm. Umesto popune od dasaka (kolenska zaštita), za popunu zaštitne ograde može se koristiti žičana mreža sa otvorima okaca od najviše 2 x 2 m.

Za zaštitne ograde većih dužina i sa većim opterećenjima i za ograde na velikim visinama moraju se izraditi odgovarajući nacrti i statički proračuni. Ako se zaštitna ograda zbog prirode posla mora u toku rada privremeno ukloniti, radnici na takvim radnim mestima moraju biti privezani za zaštitne pojaseve i rad se mora vršiti pod nadzorom određenog stručnog lica na gradilištu.

RADOVI POD POSEBNIM USLOVIMA

Radovi koji se odvijaju pod posebnim uslovima su :

1. Montaža krupno-gabaritnih oplata, armiranobetonskih i čeličnih elemenata.
2. Montaža, održavanje, demontaža i rukovanje dizalicama (konzolne, auto-dizalice).
3. Montaža i demontaža fasadnih, konstruktivnih i konzolnih skela.
4. Montaža i demontaža zaštitnih konstrukcija na većoj visini od 300 cm u odnosu na nivo terena ili nivo ploče, patosa i dr.
 - obezbeđenje prelaza (rampe i kosi prilazi i prolazi),
 - lestve i radni pod,
 - zaštitne ograde, nastrešnice i pruhvatne skele.
 - zaštita otvora.
5. Montaža armature na ivicama objekta u izgradnji, tehnološkog procesa proizvodnje, nije moguće postaviti zaštitne konstrukcije. I rad na visini većim od 450 cm na dizanju krovne konstrukcije.
6. Montaža (postavljanje i povezivanje) armature na ivicama objekta u izgradnji, čvorovima armirano-betonskih konstrukcija i klizajućim armirano-betonskim konstrukcijama, na visini većoj od 300 cm na kojoj je usled tehnološkog procesa proizvodnje nemoguće postaviti zaštitne konstrukcije.

7. Građevinski, završni i instalaterski poslovi koji se obavljaju na visini neposredno pored ivice objekta na kojima je nemoguće usled tehnološkog procesa proizvodnje postaviti zaštitnu ogradu.
8. Montaža i demontaža visećih i ležećih odvodnih cevi (oluka) na objektima.
9. Poslovi na krovnim konstrukcijama pod nagibom.

Na poslovima i radnim zadacima može biti raspoređen samo radnik koji ispunjava posebne uslove za rad u pogledu:

1. Zdravstvene sposobnosti i psihofizičkih osobina - dokazuje se izveštajem ovlašćene zdravstvene organizacije koja je izvršila lekarski pregled.
2. Stručne sprema - dokazuje se propisanim dokumentom (svedočanstvo, uverenje, rešenje).
3. Doba života - da nije mlađi od 18 godina.

Na poslove odnosno radne zadatke sa posebnim uslovima rada komisija za radne odnose organizacije može rasporediti, a odgovorni rukovodilac uputiti na gradnjugradilište samo radnika koji ispunjava propisane uslove.

Pre raspoređivanja radnika na poslove, odnosno radne zadatke sa posebnim uslovima rada, neposredni rukovodilac radnika, obavezan je da utvrdi da li radnik ispunjava propisane uslove i zavisno od toga uključi radnika u tehnološki proces rada.

Prostorije u kojima se drže zapaljivi materijali, tečnosti i sl., moraju se posebno obezbediti, tako što nije dozvoljeno:

- pušenje i upotreba otvorene vatre,
- korišćenje instalacija koje mogu izazvati požar,
- upotreba alata koji varniči,
- korišćenje grejnih uređaja sa otvorenom vatrom,
- držanje i smeštaj materijala koji je sklon samozapaljivanju.

U vezi navedenih mera zabrane moraju se na vidnom mestu istaći upozorenja ili znaci zabrane. Radovi zavarivanja i rezanja, mogu se obavljati samo na mestima pripremljenim u skladu sa propisanim normativima tehničke i protiv požarne zaštite. Oprema, aparati, uređaji i prateće instalacije za zavarivanje mogu se upotrebljavati samo ako su u ispravnom stanju i prilagođeni važećim tehničkim propisima. Uskladištenje boca za zavarivanje mora se takođe prilagoditi normativima tehničke i protiv požarne zaštite.

Poslovodni organi i radnici koji imaju posebna ovlašćenja i odgovornosti u organizacijama, svaki u svom delokrugu, odgovorni su za sprovođenje mera zaštite od požara.

Organizacije su dužne da upoznaju zaposlene radnike sa opasnostima od požara i eksplozije, načinom sprovođenja mera zaštite i upotrebom uređaja, opreme i sredstava za gašenje požara. Obučavanje zaposlenih radnika vrši se prema programu koji utvrđuju organizacije rada i druge organizacije i državni organi.