

MENADŽMENT I TEHNOLOGIJA GRAĐENJA

OBLASTI ZNANJA I OKVIRNI SPISAK PITANJA ZA USMENI DEO ISPITA

A GRAĐEVINSKA MEHANIZACIJA

1. Karta tehnološkog procesa

Технолошки процес : део производног процеса састављен од логичног низа операција чији је циљ произвести излазни производ кориштењем улазних података (материјал, енергија, информације).

Сваки технолошки процес се састоји од скупа технолошких линија.

Технолошка линија је одређена скупом операција и поступака на једном или више радних места у низу, којим се извршава део посла.

Технолошки процес је одређен скупом технолошких линија на којима се извршавају делови посла у функцији испуњавања истог циља.

Технолошки процес се приказује :

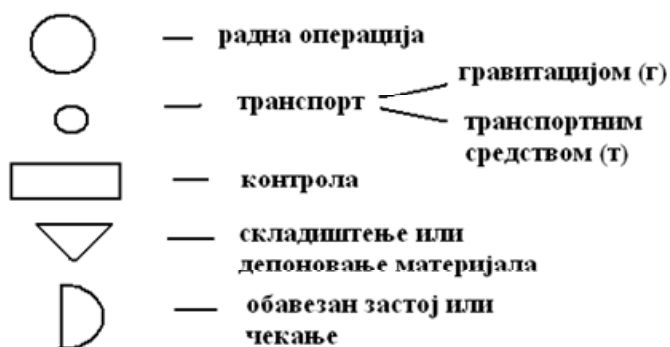
- сликовито, помоћу **ДИЈАГРАМА ТОКА ТЕХНОЛОШКОГ ПРОЦЕСА** и
- симболички, помоћу **КАРТЕ ТЕХНОЛОШКОГ ПРОЦЕСА**

Дијаграм тока технолошких процеса

- Разноврсни **сликовити прикази** тока грађења, односно тока технолошких процеса грађења или грађевинских радова помоћу **међусобно повезаних сличица** појединих захвата
- Технолошки процес се приказује уцртавањем производних капацитета и приказивањем међусобног распореда и начина транспорта материјала током процеса.
- Дијаграм тока обично представља пресек , а понекад и ситуацију објекта. Производни ресурси приказују се у најпогоднијем облику - симболима, цртежима или ознакама.
- Дијаграм тока технолошког процеса приказује процес шематски, у размери
- Посебно је погодан за континуалне технолошке процесе

Карта технолошких процеса

- Служи за симболичко приказивање радних операција и њиховог међусобног односа
- Скуп карактеристичних (универзалних) симбола, повезаних у логичну целину тако да графички одражава ток процеса, са јасним назнакама редоследа извршења елемената процеса.
- У картама процеса се најчешће користе следећи симболи:



- **Операција** је основни део технолошког процеса обраде производа, који се обрађује на једном радном мјесту. Ако радник за време рада не мења алат ни материјал, он изводи једну радну операцију

Карта технолошких процеса

- **Операција** је свака физичко - механичка и хемијска активност којом се мењају облик, димензије, било физичка својства или хемијски састав материјала који је предмет прераде или када се предмет рада ствара (изграђује), склапањем или раслапањем, из неких других предмета рада.
- **Транспорт** је свака промена положаја предмета који се обрађује у односу на окружење. Транспорт се јавља када се предмет рада помера са једног места на друго, осим у случају када та померања представљају саставни део операције или контроле.

2. Pokazatelji rada granevinskih mašina (vrste učinaka, ciklični i kontinualni rad itd.)

Експлоатационо технички показатељи:

- Капацитет радних органа - q
- Тежине машина
Конструктивна тежина – тежина само конструктивних делова без енергената, уља (мењача, мотора, хидрауличког..) воде, антифриза, машинисте
Радна тежина - тежина машине спремна за рад са бензином, уљима, водом...
- Брзински квалитети машине
- Габаритне димензије машине
- Маневарске способности машина (кретање на малом простору, кретање по путевима малог радијуса, великог подужног и попречног нагиба, по неравним путевима, начин преноса енергије...)
- Проходност машина (способност машина да савладају препреке на путу)
- Кинематичке шеме машина (степен сложености кинематичких шема – положаји важних делова и склопова, начин преноса енергије...)

Учинак машина – производња у јединици времена, изражена запремински, тежински или по комаду, у зависности од природе производње.

Основни фактори који утичу на величину учинка:

- Конструктивне особине машина (снага мотора, брзина, запремина радног органа...)
- Карактер грађевинске производње (већи или мањи обим, скучено, врста тла...)
- Услови рада (самостално или у комбинацији...)
- Режим коришћења радног времена (једна или више смена, поправке, премештања...)

Учинци машина

- Теоријски учинак машине - учинак под оптималним условима експлоатације, при оптималној организацији, уз најбоље руковање, без застоја – означава се са U_t
- Практични учинак машине – стварни учинци које машине могу остварити у реалним градилишним условима са реалном организацијом и конкретним условима рада – пројектовани учинци- означава се са U_p
- Оствариви учинци – учинци које су машине оствариле на неком градилишту. Служе као основа за обрачун плаћања.
- Остали учинци – сменски, дневни.

3. Proračun učinaka granevinskih mašina

Учинци машина - Опште формуле за прорачун:

За машине са цикличним радом

$$U_p = U_t * \prod_{i=1}^n K_i = \frac{T}{T_c} * q * \prod_{i=1}^n K_i$$

$$\frac{T}{T_c} = n \quad \text{број циклуса по часу}$$

За машине са континуалним радом

$$U_p = U_t * \prod_{i=1}^n K_i$$

4. Маšине за радове у тлу (опште - параметри битни за избор маšina, типови ископа итд.)

Процеси на ископу, транспорту и уграђивању земљаног материјала

Параметри битни за избор машина:

- Количина радова, рок завршетка, развученост градилишта
- Месне околности – врста земљишта, носивост тла, водостаји, климатски услови,
- Услови допреме и повраћаја машина са градилишта, путеви, водени токови
- Високе воде, начин ископа
- Услови везе за напајање машина

УПОГЛЕДУ ОБЛИКА И СМЕРА ПРУЖАЊА ПРОСТОРА ИСКОПА:

- ЛИНИЈСКИ ИСКОП – ровови, канали, јаркови, тракасти темељи, поткопи, тунели)
- ПОВРШИНСКИ ИСКОП – ископ хумуса и трошног тла, већих грађевинских јама, ископи код каменолома где је површина знатно већа од дубине
- СКУЧЕНИ (ТАЧКАСТИ) ИСКОП – темељи самци, шахтови, мање грађевинске јаме
- СЛОЖЕНИ ИСКОПИ – комбинације ископа

Коефицијент растреситости материјала - K_r

Представља однос запремине материјала у непоремећеном (природно сраслом) стању и у растреситом стању (у радном органу) $K_r = V_{sras} / V_{iskop}$.

Коефицијент пуњења - K_p

Представља однос запремине утовареног материјала и запремине радног органа $K_p = V_{um} / V_{ro}$

Коефицијент коришћења радног времена - K_v

Представља однос ефективног и укупног радног времена $K_v = T_{ef} / T_{uk}$

5. Mašine za radove u tlu – bageri

Багери су машине које су способне да врше ископ кохерентних и некохерентних земљаних материјала, да их преносе у зони дејства радних органа истоварују у депоније или кошеве самоходних транспортних машина.

Према броју кашика:

- Са једном
- Са више кашика

Зависно од запремине кашика:

- Мале кашике – до 0,6м³
- Средње – 0,6 – 1,25м³
- Велике – 1,25 – 4м³
- Супервелике – до 30м³

Према начину качења кашика за стреле:

- Са крутом везом
- Са еластичном везом

Према месту стајања:

- Висинска кашика
- Дубинска кашика багери са чеоном кашиком
- Скреперска кашика
- Грајферна кашика
- Кашика за планирање
- Багери ведричари

Према кретним уређајима:

- Гусеничари
- Точкаши
- Корачајући
- На железничким шинама
- Комбиновани

Багер са висинском кашиком (shovels):

Примена: ископ усека са чела, код откопа са стране, и код утовара минираног материјала. Копа све материјале до трошне стене. Може сам себи да изради улазну или силазну рампу, да уклања сметње, дрвеће, старе објекте. Може да ради до нагиба 1: 10



Багер са грајферском кашиком (clamshells):
Примена: Решеткаста катарка, знатно веће дужине.
Корпа се укопава у терен под дејством своје тежине
и при издизању зубима засеца земљу. Због
ограничене силе копања, долази у обзир само за
земљане радове мањег обима, темеље, испопе под
водом, продубљивање корита, шљункаре и сл.



Багер са дубинском кашиком (excavator):
Примена: Крута катарка. Ископ рова за цевовод,
темељног рова...
Не мора да силази на дно ископа. Већи растур
материјала него код висинске кашике. Релативно
раван ископа и могуће обрушавање.



стрма

Багер ведричар:

Низ кофица које везаних на бесконачном ланцу, који клизи на катарци.



Багер са телескопском кашиком (telescoping-boom excavator):

Примена: планирање косина



Багер са скреперском кашиком (dragline):

Примена: Решеткаста катарка, знатно веће дужине. Примена код ископа шљунка и растреситог тла.



Багер рефулери (suction dredgers):

Примена: подводни ископ усисавањем са дна помоћу цеви.

- Рефулери у ужем смислу
- Рефулери са откопном ротирајућим главом



Багери – прорачун учинка:

$$U_p = U_t * K_V * K_r * K_p * K_o * K_i * K_{ut} * K_u$$

$U_t = \frac{T}{T_c} * q$ - теоријски учинак

q – запремина радног органа

T_c – трајање радног циклуса

K_V – коефицијент коришћења радног времена

K_r – коефицијент растреситости

K_p – коефицијент пуњења кашике

K_o – коефицијент окрета багера

K_i – коефицијент начина истовара багера;

За истовар на гомилу $K_i = 1,00$, а за истовар на возило $K_i = 0,90$

K_{ut} – коефицијент усклађености транспорта; узима се у обзир усаглашеност запремине кашике багера (q) и запремине коша транспортног средства (оптимално је $r=q/Q = 3 \sim 5$)

K_u – коефицијент који зависи од услова рада и описа радова

6. Маšине за радове у тлу – дозери

Трактор гусеничар или точкаш, са ножем чији је задатак да врши ископ, транспорт и разастирање земље.

- Булдозер
- Енглдозер
- Тилтдозер

Гурање земље је економично само до 30 – 60м.

Брзина кретања за време ископа и гурања је око 3km/h.

Ископ – око 10м.

Дозер често има РИПЕРСКИ НОЖ као прикључни уређај. Њиме рипује тло више категорије, вади корење дрвећа и сл.

Примена:

- Чишћење терена и скидање хумуса
- Израда усека и насипа
- Насипање
- Ископ са насипањем у слојевима 10 – 20cm
- Разастирање ископаног и истовареног материјала
- Израда профила, ископ на мању даљину
- Риповање земље брзином 1,5 – 3,0km/h (25 – 50m/min)

Прорачун учинака:

$$U_p = U_t * K_v * K_r * K_n$$

K_n – коефицијент нагиба терена

Радни циклус дозера се у принципу састоји од кретања напред и назад, тј. од радног и повратног хода. У радном ходу, нож булдозера се спушта и утискује у тло до потребне дубине. Кретањем машине напред, испред дозерског ножа струже (реже) се слој материјала и на тај начин обавља његов ископ. Одвојени материјал скупља се испред ножа формирајући вучну призму. Кад та призма дође до висине горње ивице ножа, подизањем ножа до нивоа терена прекида се даље копање и булдозер даље обавља само гурање (транспорт) ископаног материјала до места истовара или насипања.

Након завршетка истовара машина се са подигнутим ножем враћа уназад у почетни положај за ископ (повратни ход), затим започиње следећи радни циклус.

Са повећањем транспортне дужине, повећава се и расипање материјала. У циљу смањења таквих губитака материјалатреба настојати да се транспорт врши по плитком усеку (тзв. рад „у јарку“), који се добија односно може да се формира из неколико пролаза дозера, а чест је и тзв. „тандем“ начин рада, где се два дозера крећу паралелно један до другог чиме се остварује већа ширина јарка и већа количина захваћеног материјала.

7. Маšине за radove u tlu – utovarivači

Примена:

- Утовар материјала у транспортна средства,
- Ископ са утоваром за I, II категорију
- Насипање око темеља
- Транспорт до 150m

Типови утоваривача

- Утоваривачи са чела
- Утоваривачи преко главе
- Утоваривачи бочно
- Утоваривачи са кофицама

Утоваривачи са чела – мана је да се не могу окретати као багери

Утоваривачи преко главе – краћи циклус, за рад у скученим условима

Прорачун учинка:

$$U_p = U_t * K_v * K_z * K_p * (K_r)$$

K_z – коефицијент захвата

8. Mašine za radove u tlu - mašine za zbijanje tla

Збијање тла има двоструки циљ:

- повећање носивости природног тла или насутих слојева
- скратити време слегања насутих слојева

Сабијањем се смањује запремина тла које се сабија и то на рачун ваздуха и воде.

Машине за збијање тла, генерално се могу поделити на:

- машине за збијање са статичким дејством
- машине за збијање са динамичким дејством.

Типови машине за збијање тла са статичким дејством, по облику притисне површине :

- глатки ваљци
- ваљци на пнеуматцима - компактори
- ваљци са овчијим ногама – јежеви

Битни параметри при ваљању:

- Величина статичког оптерећења
- Величина вибрирајуће масе
- Фреквенца
- Амплитуда
- Број прелаза
- Брзина прелаза

ЗБИЈАЊЕ ТЛА – ГЛАТКИ ВАЉЦИ:

- Најстарије машине за збијање
- Машине са континуалним дејством
- Данас се углавном користе само за коловозне конструкције на бази угљоводоника (битумена)
- Потребна тежина се постиже баластом (вода, песак)
- Примена: Глатки ваљци служе за ваљање - обраду површина глачањем. И поред великог специфичног оптерећења по изводници ваљка дејство рада им је ограничено на малу дубину.

Данас се ваљци користе искључиво за ваљање, тј. обраду површине (глачање, пеглање) и то као дупуна осталих средстава за збијање.

ЗБИЈАЊЕ ТЛА – КОМПАКТОРИ:

- Машине са континуалним дејством
- Возило са низом пнеуматика на осовини
- Бар два реда пнеуматика, који се међусобно прекривају
- Потребна тежина се постиже баластом (вода, песак)
- Примена: При изградњи путева, насутих брана и аеродрома. Код компактора збијање тла се постиже приближавањем честица тла под притиском, без већих кретања честица што доста подсећа на процес консолидације тла

ЗБИЈАЊЕ ТЛА – ЈЕЖЕВИ:

- Ваљак са "овчијим ногама" - јеж, састоји се од глатког ваљка, коме су по обиму заварене "ноге", са задатком да продиру у насуту земљу, и на тај начин је сабију
- Машине са континуалним дејством
- Глатки ваљци по чијем се ободу налазе ножице
- По квадратном метру омотача се налази 10 до 12 ножица
- Најбољи за збијање земље, посебно кохерентне
- Потребна тежина се постиже баластом (вода, песак)

ЗБИЈАЊЕ ТЛА – ВИБРО ПЛОЧЕ:

- Машине са континуалним дејством
- Плоче, на којима се налази мотор и механизам за обезбеђење вибрација
- Немају механизам за самостално кретање, али се лако могу померати током рада, пошто вибрирају
- Посебно погодне на местима која су тешко приступачне ваљцима

ЗБИЈАЊЕ ТЛА – УДАРНИ НАБИЈАЧИ:

- Машине са континуалним дејством
- На машини се налази двотактни мотор који покреће клип
- Немају механизам за самостално кретање, али се лако могу померати током рада, пошто одскачу
- Посебно погодне на местима која су тешко приступачне ваљцима

9. Маšине за справљање бетона

Делови

- Силоси за агрегат и цемент
- Резервоари са воду и адитиве
- Дозаторски уређаји за агрегат, воду и цемент
- Силоси дозираних компоненти
- Циклусне или континуалне мешалице
- Погонски уредјаји
- Командни пулт

Могу бити градилишне или централне

Силоси за агрегат и цемент

Агрегат:

- На отвореном
- У затвореном (контролисана влажност и прљање агрегата)

Цемент:

- Покривен затворен простор и силоси (транспорт пнеуматски или пужним транспортерима)

Дозирање:

- Запреминско (мање поуздано, једноставније...)
- Тежинско (вагама једна или више – тачније)

Мешалице за бетон:

Величине мешалица - 75, 150, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2500, са редукцијом:

0,80 за природне мешавине

0,75 за агрегате од речног материјала

0,70 за дробљене агрегате

Према карактеру производње:

Циклична производња

Континуална производња

Према положају осовине:

• Мешалице са хоризонталном осовином

• Мешалице са вертикалном осовином.

• Мешалице са косом осовином

Према начину мешања:

• Мешалице са слободним мешањем - гравитацијским

• Мешалице са противструјним мешањем - принудним

• Мешалице са гравитационим вибрационим мешањем

Мешалице за бетон - учинак:

$$U_p = Q * n * k_r * k_v / 1000 \quad (m^3/h) \quad U_t = Q * n$$

Q - запремина бубња у литрима, n - број циклуса на час

k_r - дато напред

Време циклуса: $T_c = T_u + T_m + T_i$

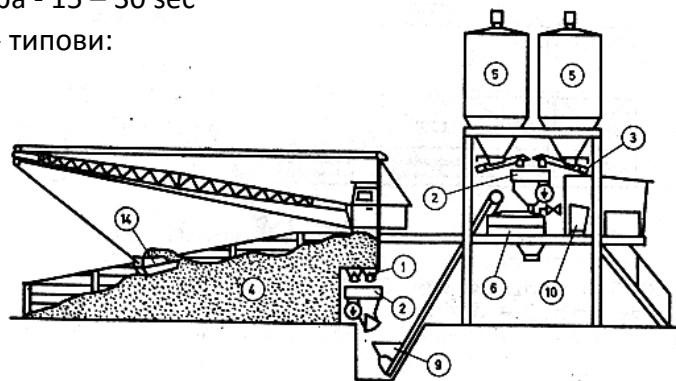
T_u - време утовара - 10 – 15 сек / утовар помоћу дозатора,

15 – 30 сек / утовар помоћу корпе

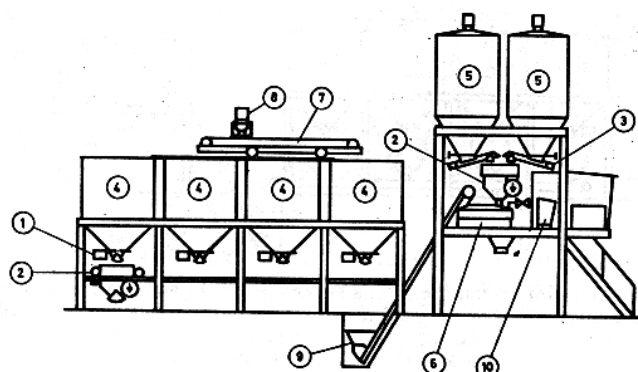
T_m - време мешања - 60 – 150 сек

T_i - време истовара - 15 – 30 сек

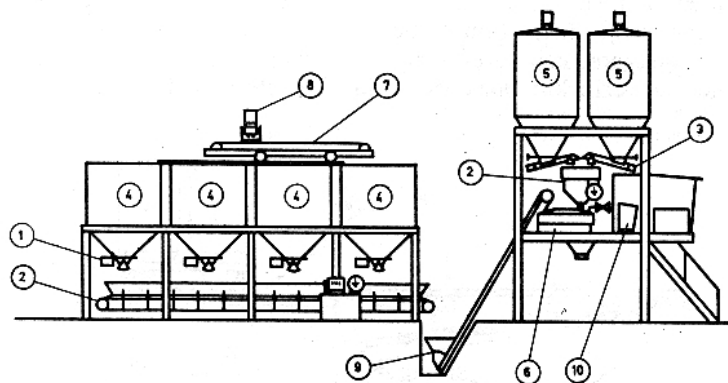
Фабрике бетона - типови:



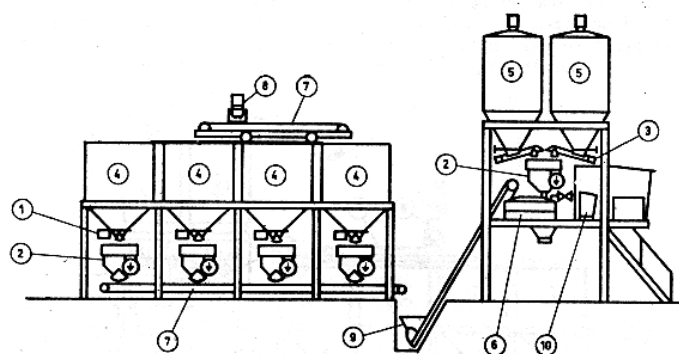
Фабрика бетона са приземним депонијама и скреперским уређајем



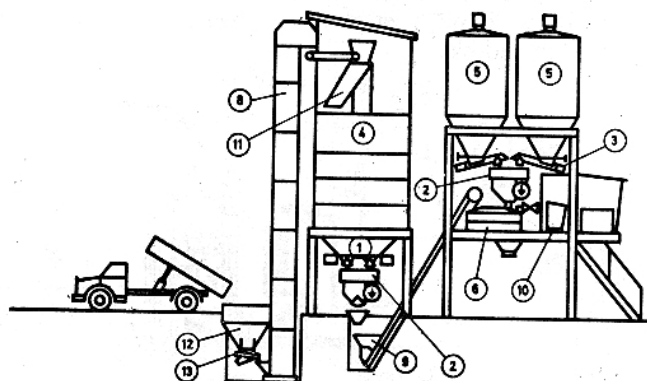
Фабрика бетона са заједничким дозаторима



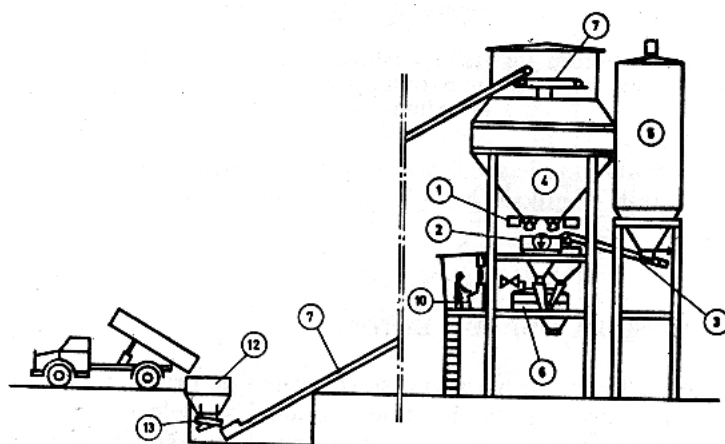
Фабрика бетона са дозирном траком



Фабрика бетона са одвојеним дозаторима и сабирном траком



Фабрика бетона са рашчлањеном конструкцијом



Фабрика бетона са торањском конструкцијом

10. Mašine za transport betona

Спољашњи транспорт

- Каміони кипери (за $w_s < 0,45$, до 2-3 км)
- Аутомешалице (евентуално са пумпом или транспортоном траком)

Унутрашњи транспорт

- Каміони кипери (за $w_s < 0,45$, до 2-3 км)
- Аутомешалице (евентуално са пумпом или транспортоном траком)
- Мини дампери
- Кранови, аутодизалице (са корпом за бетон)
- Пумпе за бетон
- Транспортне траке

Аутомешалице $q = 4 - 10 \text{ m}^3$

Аутомешалице – учинак :

$$U_p = \frac{T}{T_c} * q * K_v * K_p * K_r$$

Трајање једног циклуса: $T_c = t_u + t_i + t_m + t_{\text{tpun}} + t_{\text{tpr}}$ где је:

t_u - време пуњења (брзина пуњења 3 до 4 m^3/min одн. 20 - 25 sec/m^3)

t_i - време пражњења (брзина пражњења 0.8 до 1.5 m^3/min одн. 50 - 90 sec/m^3)

t_{tpun} - време транспорта пуне ауто-мешалице

t_{tpr} - време транспорта празне ауто-мешалице

Усвојити $K_r < 0.9$, због просипања свежег бетона на успонима i ($K_r = 0,95$ / однос свежег и уграђеног бетона)

Машине за прихват бетонске мешавине:

Начин прихвата свеже бетонске мешавине:

- Претоварним силосем
- Истоваром возила директно на место уградње
- Транспортном траком на градилишту
- Транспортном траком на миксеру
- Пумпом за бетон (стационарном или мобилном)
- Пумпом за бетон на миксеру

Пумпе за бетон:

- Стационарне
- Мобилне

$$U_p = U_t * K_v * K_r$$

$K_r = 0,95$ / однос свежег и уграђеног бетона

11. Mašine za ugradnju betona

У односу на начин деловања:

- Первибратори
- Оплатни вибратори
- Површински вибратори

Прорачун учинка перувбратора:

$$U_p = U_t * K_v * K_r = T / T_c * 2 * R^2 * d * K_v$$

T - 3600

$T_c = t_1 + t_2$ – време циклуса у секундама

t_1 – време обраде (~30sec)

t_2 – време премештања (~10sec)

R – радијус дејства

d – дебљина слоја (обично 2/3 дужине игле) у метрима

Изражава се у м³/h збијеног бетона

12. Маšине за prenos i dizanje

Кранови:

Према конструкцији:

- Портални кранови
- Мосни кранови
- Кабл кранови
- Дерик кранови
- Торањски кранови

Портални кранови:

Састоје се од ПОРТАЛА (РАМА) који може бити ФИКСАН или ПОКРЕТАН

- Челични/решеткаст/пун
- Носивост 3 – 15t
- Кран покрива стазу по којој се креће
- Брзине:

кретање крана по стази: 20 – 40м/мин

кретање мачке 30 м/мин

дизање терета 5 – 10 м/мин

Мосни кранови:

Слични порталним али НЕМАЈУ СТУБОВЕ и имају ВЕЋЕ РАСПОНЕ

Крећу се по ШИНАМА које леже на КРАНСКИМ СТАЗАМА

Челичне решеткасте конструкције, мањи су пуни лимени

Имају три електромотора

Брзине:

кретање крана по стази: 50 – 100 м/мин

кретање мачке 20 - 40 м/мин

подизање терета 6 – 20 м/мин

Кабл кранови:

- Користи се само за рад НА ВЕЛИКИМ ОБЈЕКТИМА због високе цене монтаже
- Користи се и на објектима на којима се НЕ МОГУ КОРИСТИТИ ДРУГА СРЕДСТВА
- Састоји се од ДВА ТОРЊА између којих је разапета сајла по којој иде “мачка”
- Ако је потребно, торањ се може кретати по посебним шинама или се може нагињати до 150
- Један кран има погонски уређај а други уређај за затезање кабла

У зависности од покретљивости торњева, имамо

- непокретан кабл кран
- кабл кран са паралелним стазама
- радијално покретан кабл кран
- кабл кран са нагињањем торњева

- Време циклуса се креће од 120 до 900 секунди
- Време циклуса зависи и од даљине преноса и врсте терета који се преноси
- Веома је битно питање сигнализације

Дерик кранови:

- Састоје се од вертикалног јарбола, који може бити подупрт са два крута крака и катарке која је спојена са јарболом
- Јарбол лежи на зглобу и може се окретати око своје осе
- Погон се обавља преко три витла:
 - за обртање јарбола
 - за дизање и спуштање катарке
 - за подизање и спуштање терета
- Носивост до 30т, домет до 80м

Торањске дизалице:

- Машина са ЦИКЛИЧНИМ ДЕЈСТВОМ, најчешће коришћена машине ове групе
 - Састоји се од ЧЕЛИЧНОГ РЕШЕТКАСТОГ ТОРЊА на коме се налази КАТАРКА
 - Катарка може да буде ВЕРТИКАЛНО ПОКРЕТНА или НЕПОКРЕТНА
 - Ако је катарка вертикално непокретна, на себи има вођице, по којима се креће "МАЧКА"
 - Ако је катарка вертикално покретна, сајле су фиксно причвршћене на њој
-
- Са хоризонталном стрелом и непокретним торњем (веће носивости)
 - Са хоризонталном стрелом и покретним торњем (мање носивости и домета)
 - Са косом стрелом и покретним торњем (мање и средње носивости)
-
- Хоризонтално окретање - окретањем САМО ВРХА КРАНА или ЦЕЛОГ КРАНА
 - Ако се поставе одговарајуће шине, цела дизалица се може померати по земљи
 - Постоје и типови на пнеуматцима или гусеницама
 - Покрећу је електрични мотори, ако је на шинама или дизел мотори ако је на пнеуматцима или гусеницама
 - Релативно ДУГ И СКУП ПРОЦЕС МОНТАЖЕ, једном монтирана је веома економична
 - Монтира се уз помоћ аутодизалице
 - Постоје и торањске дизалице које се саме монтирају
-
- Хоризонтални дохват је од 25 до 65 м
 - Висина је до 100 м, Носивост се мери у [КНм]
 - Што је на већој удаљености од торња, то се може подићи мањи терет
 - Стабилност се постиже баластом и контратеговима
 - Време циклуса се креће од 90 до 240 секунди
 - Време циклуса зависи и од даљине преноса
 - Шема рада и радијус дејства

Основне техничке карактеристике торањских дизалица:

- Висина дизања
- Дужина стреле (дохват крана)
- Носиви момент дизалице
- Маса средишњег баласта у зависности од висине дизања терета
- Највећа носивост, носивост на највећем дохвату
- Покретљивост дизалице као целине
- Брзине окретања торња, кретања мачке, подизања
- Притисак на тло испод дизалице
- Њихање дизалице током рада
- Прегледност дизања унутар предвиђеног подручја
- Начин управљања дизалицом (на торњу или даљински)

Ауто дизалице:

- Користи се за подизање ВЕЛИКИХ ТЕРЕТА и за мале обиме посла
- Састоји се од КАМИОНСКЕ ШАСИЈЕ на којој је монтирана дизалица велике носивости
- Због добре покретљивости, дохват може бити мањи него код торањске дизалице
- Носивости ОД 30 ДО 4000 КН
- Крак за подизање је по правилу ТЕЛЕСКОПСКИ
- Да би се спречило претурање, имају СТАБИЛИЗАТОРЕ који повећавају ширину ослањања
- Могу се кретати брзином од 40 до 80 [km/h]

- Погон је дизалице је обично комбинован - ХИДРАУЛИЧКИ И МЕХАНИЧКИ
- За заштиту од преотерећења постоје посебни осигурачи
- Постоје и посебни теренски модели
- Дизалице СЕ НЕ МОГУ ПОМЕРАТИ ТОКОМ ПОДИЗАЊА ТЕРЕТА
- Ако је потребно померање под теретом, користе се специјални модели са ГУСЕНИЦАМА
- Често се дизалица тако поставља да није неопходно скраћење и издужење крака

Торањске дизалице – брзина рада (оквирно):

- Брзина подизања и спуштања терета: 10 – 20м/мин
- Брзина подизања и спуштања без терета: до 260м/мин
- Брзина окретања торња – 0,4 – 1 о/мин
- Брзина кретања мачке по стрели 3 – 86м/мин

Поједностављено: Очекивани број циклуса

(висина дизања - бр. циклуса)

На ± 0,0м - око 30циклуса/х На + 30,0м - око 17циклуса/х

На + 15,0м - око 24циклуса/х На + 45,0м - око 13циклуса/х На + 60,0м - око 11циклуса/х

Ауто дизалице:

- Време циклуса се креће од 50 ДО 400 СЕКУНДИ
- Време циклуса зависи и од даљине преноса и врсте терета који се преноси
- Радни орган је КОРПА у коју се смешта терет, или кука на коју се веша терет
- Тада се q изражава у КН и учинак се добија у [КН/х]

Прорачун учинка:

Машине са цикличним радом

$$U_p = T/T_c * q * K_v * K_p$$

13. Proračun koštanja radnog časa mašina

K_h - Цена ефективног рада машине (din/h)

$$K_h = \frac{J_t}{h_{GR}} + (E_{os} + E_E) * (1 + \varphi)$$

J_t - Једнократни трошкови

h_{GR} - Планирани фонд радних сати машине на градилишту

φ - Фактор режијских трошкова и добит

E_{os} - Трошкови основног средства

E_E - Трошкови експлоатације

• Једнократни трошкови :

- деконзервација
- допрема из базе
- монтажа
- пуштање у рад
- демонтажа
- одпрема у базу
- конзервисање

- Колико ће једнократни трошкови оптеретити радни сат машине, зависи од броја сати које ће машина радити на конкретном градилишту – h_{gr}
- Ако је потребно да машина проведе само неколико сати на градилишту, треба пажљиво размотрити друге могућности
- За аутодизалицу су јединични трошкови мали, па се исплати ангажовати је за мали обим радова
- За торањски кран јединични трошкови су знатни, па се ангажује само за велики обим радова

ТРОШКОВИ ОСНОВНОГ СРЕДСТВА

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

E_{INV} - Трошкови инвестиционог одржавања

E_{AM} - Трошкови амортизације

E_{KIOS} - Трошкови камате и осигурања

Трошкови амортизације

$$E_{AM} = \frac{NV}{h_{ek}}$$

- Трошкови амортизације представљају трошкове набавке исте такве машине, када се стара истроши
 - Уобичајено је да се век трајања везује број радних сати, а да се остали услови упросекују. Зато се дефинише век машине, у радним сатима
 - Колики је век трајања машине зависи и од њене савремености. Застарелој машини је прошао век, иако можда и даље ради
 - У зависности од врсте машина, оне застаре за 2 до 8 година
- h_{ek} - Експлоатациони век грађевинске машине

Трошкови инвестиционг одржавања

$$E_{INV} = 0.15 * \frac{NV}{h_{god}}$$

- Инвестиционо одржавање обухвата средње и велике (генералне) оправке
- Ред величине инвестиционог одржавања на годишњем нивоу износи од 10% до 20% набавне вредности машине
- Конкретна вредност зависи од квалитета одржавања и подршке коју пружа испоручилац машине

h_{god} - Годишњи фонд радног времена

Трошкови камата и осигурања

$$E_{KIOS} = 0.10 * \frac{NV}{h_{god}}$$

- Набавком машине фирма заробљава новац, који би иначе могао да се употреби на другом месту
- Тај капитал има своју цену, која се може срачунати
 - цена камате коју плаћамо банци
 - вредност профита који би могли да зарадимо на другом месту ако инвестирамо наведени новац
 - камата коју би нам банка плаћала на депонована средства
- Износ камате на вредност машине ми директно не плаћамо, па је често не рачунамо
- Са друге стране, то је веома реални трошак, поготово када је реална банкарска камата од 5% до 10% месечно.
- Камате се не рачунају на набавну вредност машине
- Машина има у једном тренутку неки радни век иза себе, током кога је повратила део своје вредности
- Камате се рачунају само на садашњу вредност машине
- “Садашња вредност” се може срачунати као “набавна вредност” - “амортизација”

ЕКСПЛОАТАЦИОНИ ТРОШКОВИ

$$E_E = E_{RS} + E_{EN} + E_{maz} + E_{TO} + E_{HAB}$$

E_{RS} - Трошкови радне снаге

E_{EN} - Трошкови утрошене енергије

E_{maz} - Трошкови утрошеног мазива

E_{TO} - Трошкови текућег одржавања

E_{HAB} - Трошкови хабајућих делова

E_{RS} - Трошкови радне снаге [din/h]

- Свака машина захтева раднике који је опслужују
- Радник је плаћен не само за ефективни радни час машине, него и за сваки сат који проведе на градилишту, радила машина или не
- На разним врстама машина раде руковаоци различитог нивоа стручности
- Ниво стручности код радника се дефинише категоријом, од I до IX
- I категорија је потпуно неквалификован радник (тога више углавном нема)
- IX категорија је искусан ВКВ радник, што је ранг више школе

- Руковаоци машина су обично доста високог нивоа, од V категорије навише
- Трошак радне снаге није само плата, превоз и топли оброк који радник добије
- Држави треба дати још око 70% пара које радник добије као плату
- За рад у иностранству овај однос је нешто повољнији

E_{EN} , E_{maz} - Трошкови енергије и мазива[din/h]

- У зависности од погонског средства, рачунају се трошкови бензина, дизела, струје, машинског уља и машинске масти
- Обично доминирају трошкови бензина, дизела и струје
- Потрошња зависи од броја радних сати
- Потрошња зависи и од оптерећености машине - K_0
- На потрошњу утичу и услови рада
- Често се потрошња мазива рачуна као 8% потрошње горива изражене у литрима.

$$E_{EN} = N * g_s * K_0 * C_{EN}$$

N - Номинална снага мотора [KW]

g_s - Специфични утрошак горива или мазива [lit/KWh]

K_0 - Коефицијент оптерећења мотора

C_{EN} - Цена јединице утросене енергије или мазива [din/lit]

E_{TO} - Трошкови текућег одржавања[din/h]

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

- Мале и средње оправке
- Зависе од:
 - конкретне машине,
 - услова рада
 - квалитета одржавања
- Можемо користити податке произвођача, податке наше фирме, или јавне статистичке податке и процене
- p - процентуални износ усвојен према врсти машине

E_{HAB} - Трошкови хабајућих делова[din/h]

$$E_{HAB} = 1.1 * \frac{\text{Nabavna vrednost dela}}{\text{Vek trajanja dela}}$$

- Пнеуматици на машинама са пнеуматцима
- Гусенице на машинама са гусеницама
- Зуби и сечива на органима за ископ
- Челична ужад
- Чељусти и плаштови на дробилицама
- Лопатице на мешалицама
- Ламеле за пренос снаге
- Век трајања пнеуматика се рачуна:
 - по km, код транспортних возила
 - по радном часу, код осталих машина
 - век трајања зависи и од квалитета пнеуматика
- У цену замене улазе и трошкови монтаже и демонтаже, као и трошкови крпљења гума

Индијектни трошкови

- Поред трошкова које смо навели, постоје трошкови који се не могу везати за конкретну машину, а неопходни су:
 - руководиоци
 - администрација
 - трошкови градилишта
- Ови трошкови се процењују искуствено
- Веома зависе од квалитета организованости фирме и градилишта

Продајна цена

- Фирма не ангажује машину само да би јој покрила трошкове
- Циљ фирме је да заради на раду своје машине
- До сада смо срачунали цену коштања радног сата машине
- Ми морамо увећати цену коштања за износ који ће представљати профит
- Колики ће бити урачунат профит, зависи од услова на тржишту
- Изузетно, можемо ићи веома близу продајне цене или чак испод ње. Веома је битно познавање технологије и перспективе конкретног посла

Одређивање продајне цене

- Првобитно одређена цена рада (без индијектних трошкова) се увећава за фактор $(1 + \varphi)$
- У фактор φ је урачунато:
 - индијектни трошкови (припремни радови 5-15%, режијски трошкови)
 - профит
 - ризик
- У зависности од услова посла и тржишта φ се креће од 0,15 до 0,50

14. Širi izbor mašina i Uzi izbor masina

Шири избор машина врши се на основу анализе технолошког процеса. Током ширег избора машина још увек се не одређује потребан број машина, него се само предлажу машине или комбинације машина које могу да обаве тражене операције водећи рачуна о параметрима за избор грађевинске механизације.

Параметри за избор грађевинске механизације :

- врста и обим планираних радова, очекивани практични учинак;
- локални услови извођења радова (топографија терена, стање транспортних путева, геомеханичке карактеристике тла, присуство подземних вода и др.);
- изабрана метода грађења;
- техничко–технолошке карактеристике доступне механизације, поузданост механизације;
- карактер осталих радова на Пројекту (које су већ изабране машине)
- стање транспортних путева;
- геомеханичке карактеристике тла (категорије тла I – VIII);
- присуство подземних вода;
- обим радова и очекивани практичан учинак;
- врста радова (да ли су потребне специјалне машине);
- поузданост механизације (резервни делови, резервне машине).

При ширем избору машина потребно је:

- студијом технолошког процеса извршити идентификацију проблема;
- рашчланити технолошки процес на сукцесивне радне операције;
- сагледати расположиве машине за одвијање операција (возни парк);
- проучити услове које машина треба да испуни за поједине операције;
- извршити избор машина које одговарају усвојеној технологији;
- одабрати групе машина које могу извршити задате операције

B NORMIRANJE

1. Granevinske norme

- Норме - представљају просечан утрошак радног времена, материјала и механизације за израду јединице мере позиције према техничким прописима.
- Изражене су под претпоставком добре организације радног места, рада под нормалним условима просечног радника који рационално користи своје знање, материјал, алат и машине, остварујући добар квалитет грађења.
- Груписање норматива извршено је по врстама радова.
- Код нас су у употреби:
 - Нормативи и стандарди рада у грађевинарству
 - Интерне норме – искуствене норме грађевинских фирми
 - Изведене норме - Норме изведене из практичних учинака кључних машина и технологије рада

2. Predmer i predračun radova

- Предмер и предрачун представља детаљну процену радова са грешком од $\pm 3\%$.
- Састоји се од позиција радова које се груписане по врстама радова.
- За сваку позицију наводи се: код, опис позиције, јединица мере, количина, јединична и укупна цена
- На крају предмера и предрачуна даје се рекапитулација по врстама радова.
- У појединим случајевима (зависно од услова тендера) јединична цена се раздваја на јединичну цену за рад, материјал и механизацију.
- Предмер и предрачун се ради на основу пројектне документације, норматива и анализе јединичних цена позиција рада.
- За позиције рада углавном се дају укупне количине за цео пројекат или објекат. Ретко се дају количине по етажама или другим локацијама.

Предмер радова:

- **Предмер радова** састоји се од: списка позиција радова груписаним по врстама рада, где су за сваку позицију приказани код, опис позиције, јединица мере, количина, јединична цена и укупна цена позиције рада.
- **Код позиције**
- **Опис позиције** – опис посла, начин израде (технологија рада), опис употребљених материјала и други релевантни подаци
- **Јединица мере** – бира се према постојећем систему усклађеном са јединицама мере из Норматива и стандарда рада у грађевинарству и постојећом праксом. У свету постоје стандарди по којима се формира опис позиције рада и усваја јединица мере
- **Количина** се одређује мерењем са цртежа.

- **Доказница** – математички приказ спроведеног рачуна за количину са свим мерама и поступком прорачуна количине за одговарајућу поз.рада.
- **Јединична цена позиције рада** – одређује се на основу директних трошкова (радна снага, материјал и механизација), индиректних трошкова и профита
- **Укупна цена позиције рада** = Количина * Јед.цена.поз.рада

3. Analiza jedinične cene poz. rada - vrste troškova i formule

- Јединична цена позиције рада – одређује се на основу директних трошкова (радна снага, материјал и механизација), индиректних трошкова и профита
- Директни трошкови – трошкови употребљених ресурса исказаних кроз нормативе који улазе у позицију рада. Једна позиција садржи један или више норматива. Редак је случај да позиција рада буде мања од норматива.
- Индиректни трошкови - изражавају се процентуално:
 - на градилишту (сви припремни и други радови неопходни за функционисање градилишта) и
 - ван градилишта (трошкови рада дирекције и сл.)
- Профит – представља зараду фирме на одређеној позицији или врста рада и исказује се као %

$$c = k * E_{rs} + E_{mat} + E_{meh}$$

$$c = (E_{rs} + E_{mat} + E_{meh}) * (1 + \varphi)$$

$$c = k_{rs} * E_{rs} + k_{mat} * E_{mat} + k_{meh} * E_{meh}$$

$$c = k_{rs} * E_{rs} + k_{mat} * E_{mat} + J \cdot c \cdot meh$$

$$J \cdot c \cdot meh = \sum (Kh_i / Up_i)$$

E_{rs} – директни трошкови радне снаге

E_{mat} – директни трошкови материјала

E_{meh} – директни трошкови механизације

4. Koeficijent prelamanja - definicija i primeri

Коефицијент преламања служи да јединицу мере норматива сведе на јединицу мере позиције рада.

Коефицијент преламања оplate primer greda $b/h=40/100$ cm

$$K_p = \frac{b + h + h}{b * h} = 6$$

5. Proračun trajanja radova - šta obuhvata i od čega zavisi

Прорачун трајања радова подразумева одређивање:

- трајања активности или трајања токова рада
- састава радне бригаде (структура : број мајстора, пом. и др)
- врсте и броја машина (усклађени учинци) – механизовани рад

Прорачун се врши најчешће на нивоу: активности, токова рада или подтокова (прва фаза електро инсталација)

Прорачун зависи од :

- типа рада (ручни, машински, комбиновани),
- врсте и сложености токова рада
 - “хоризонтални АБ елементи конструкције” – сложен ток, усвајају се посебно радне екипе за оплату и арматуру, а бетонирање се посебно разматра
 - “керамика” – прост ток – усваја се једна екипа

Прорачун **зависи** од :

- величине “фронта рада” (број мајстора на подтоку “керамика купатила” зависи од броја купатила на такту за занатске радове)
- расположивих ресурса (радна снага, механизација, опрема)
- задатих учинака (проистичу из уговорених рокова и међурокова)
- усвојених норматива (понуда или други оштрији еталон)
- услова ограничења и др.

При оптимизацији и усклађивању токова, мењају се трајања и састав радне бригаде.

6. Proračun trajanja radova kod ručnog rada

- 1) Одређује се број смена
- 2) Усваја се број мајстора (радници више категорије), на основу:
 - а) величине „фронта рада“ – одређује се колико мајстора може да се истовремено смести на такт (што представља макс број мајстора), а да се не угрози ефикасност рада
 - б) Задатог учинка – овај учинак потиче из обима посла по такту и усвојеног броја дана за активност
- 3) Одређује се број радних дана по формули: Број радника-дана за мајсторе /бројем мајстора / бројем смена
- 4) Одредјује се број помоћника и радника нижих категорија по формули : Број радника-дана/ усв. број дана / број смена

7. Proračun trajanja radova kod potpuno mehanizovanog rada

- 1) Одређује се број смена
- 2) Усваја се број радника који рукују машинума (М) на основу ужег избора машина (где је избршено усклађивање машина и оптимизација рада)
- 3) Одређује се број радних дана на следећи начин:
 - а) За сваку машину рачуна се број радних дана по формули : Број машина-дана/ бројем машина / бројем смена
 - б) За број дана усваја се мах, јер најспорија група машина одређује укупно трајање радова

8. Proračun trajanja radova kod ručno-mašinskog rada

1. Одређује се број смена
2. Усваја се број радника који рукују машунама (М) на основу ужег избора машина (где је извршено усклађивање машина и оптимизација рада)
3. Одређује се број радних дана на следећи начин:
 - а) За сваку мапину рачуна се број радних дана по формули : Број машина-дана/ бројем машина / бројем смена
 - б) За број дана усваја се мах, јер најспорија група машина одређује укупно трајање радова
4. Одређује се број грађевинских радника по формули: Број радника-дана / усв. број дана / број смена

9. Planerski predmer i predračun

- **Планерски предмер и предрачун** – даје везу између позиција и активности, дефинише количине активности, као и потребне ресурсе (детаљна анализа јединичних цена)
- Једна активност може да садржи:
 - више позиција рада (конструкција)
 - једну позиција рада (малтерисање)
 - део позиције рада (спуштени плафон)

С PLANIRANJE

1. Vrste planova - opšti pojmovi i osnovna podela

Према класичној подели разликујемо :

- **статичке и**
- **динамичке** планове

Статички планови представљају планове потреба у радној снази, материјалу и механизацији

- одређују се на основу количина из предмера, норматива и стандарда рада у грађевинарству,
- усвојене технологије рада, практичних учинака механизације
- за израду статичких планова потреба у ресурсима могу се применити програмски пакети настали у нашој земљи.
- раде се на нивоу целог пројекта, појединих објеката, и врста рада; улаз су статички планови по позицијама рада

2. Dinamički planovi - opšti pojmovi; podela sa stanovišta izvonača radova

Постоје разни приступи подели планова према предмету планирања, детаљности и периоду за који се раде.

Генерално са становишта извођача могу се издвојити следеће врсте планова:

- стратешки планови
- генерални планови – мастер планови
- оквирни планови – поређење са “сумарним плановима”
- детаљни планови
- оперативни планови (месечни, недељни, дневни)

Са аспекта намене плана разликујемо:

- динамичке планове уз понуду
- уговорне динамичке планове и
- динамичке планове намењени за извођење радова (увођење резерви).

Стратешки планови – су планови са јасно израженом визијом, циљевима, приоритетима и условима ограничења. Стратешки планови се могу радити:

- **на нивоу фирме** (минимум на годишњем нивоу)
- **на нивоу пројекта**

Стратешки планови пројекта садрже конкретну стратегију рада за реализацију тог пројекта. **Стратегија рада** зависи од **интерног окружења** (снаге и слабости фирме), **екстерног окружења** (шансе и претње), промовисаних циљева (смањење трошкова пословања, повећање продуктивности и др.), услова ограничења и др. SWOT анализа. Стратегија рада на пројекту мора бити усклађена са стратегијом рада на осталим пројектима (на нивоу фирме)

Генерални или Мастер планови – скуп значајних догађаја.

Оквирни планови – Активности су глобалног карактера и разложене су до нива фаза рада, односно токова рада.

Садрже уговорне услове и стратегију извођача.

Детаљни планови - представља разраду оквирних планова.

Структура треба да буде прилагођена будућој контроли.

Активности су разложене до нивоа на којем се јасно могу уочити токови рада и просторна подела на пројекту.

Саставни део детаљних динамичких планова су ресурсни и финансијски планови.

Ресурсни планови су основа за набавку материјала, ангажовање радних бригада и механизације и др.

Превише детаљни планови нису ефикасни за контролу реализације пројекта.

Нивои детаљности планова



Нивои планова – карактеристике



Мастер план – скуп кључних догађаја при реализацији пројекта;

Кључни догађаји могу бити обавезни по уговору или опциони (на основу искуствених информација)

Планови треба да буду:

- **реални** – усклађени са могућностима фирме
- усклађени са постављеним **циљевима** и условима **ограничења**,
- **оптимизовани** (рок, трошкови, континуитет и поузданост токова рада, усклађеност токова рада, максимална искоришћеност кључних ресурса и др.)
- да садрже одговор на могуће **ризике**, односно да постоји реалан програм деловања у случају појаве одступања од плана

3. Ciljevi pri izradi planova

Циљеви треба да буду:

- специфични (карактеристични за конкретан пројекат)
- мерљиви
- могући
- релеванти, односно реални
- временски ограничени
- SMART метода:
 - S – specific,
 - M –measurable,
 - A – attainable,
 - R - relevant (realistic),
 - T – timely

4. Ograničenja pri planiranju - šira lista

Четири главне групе грађевинских ограничења су:

1. **Физичких ограничења** - укључују технолошке зависности, простор, безбедност и животну средину;
2. **Уговорна ограничења** - укључују рокове, цене, квалитет и посебне захтеве по уговору;
3. **Ограничења по питању ресурса** - укључују расположивост, континуитет, капацитет и квалитет ресурса (радна снага, материјал, механизација, стручни тим)
4. **Ограничења у информацијама** - укључује доступност и прецизност информација (нпр. тачност, јасноћа и релевантност)

Због специфичности посла, на грађевински пројектима могућа пројектима, су и друга ограничења:

- **временски услови** за извођење радова – могући фонд радног времена,
- **ограничења по “датуму”**:
 - ограничења у смислу “активност мора почети најкасније до датума ____” или
 - активност мора бити извршена најкасније до датума __”;
 - ова ограничења најчешће су последица уговорних обавеза, технологије рада, временских услова, услова набавке и испоруке и др.
- **услови локације** - могу се сврстати у групу просторних ограничења ограничења, али се због свог значаја посебно издвајају;
 - пример: објект у уском градском језгру (отежан приступ објекту, саобраћајни услови, скучен простор, близина суседних објеката, ограничен простор за депонију материјала, минималне залихе, чест транспорт, немогућност постављања машина за вертикални транспорт и др.)

- **фактори окружења предузећа** - утицаји из спољног окружења, правни, царински и порески прописи земље у којој се изводе радови, стабилност региона, услови тржишта и др.

5. Analiza strukture mrežnog plana - definicija, WBS, LBS, primer

Обухвата:

- одређивање списка активности
 - утврђивање редоследа и веза између активности
 - прорачун трајања активности
-
- **суштински корак** за добар динамички план (моделовање радова)
 - садржи **организацију, технологију и стратегију** рада
 - код **сложених пројеката** мрежу поделити на **блокове активности** - различити објекти, набавке, позајмишта, специфичне обавезе Наручиоца и Извођача, други предуслови
 - за сваки блок одредити: **WBS** (Work breakdown structure) и **LBS** (Location breakdown structure). повезати блокове
 - **ЦИЉ је успостављање:**
 - **ЈАСНЕ ОДГОВОРНОСТИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПОСЛА**
 - **пример: ТОКОВИ РАДА**
 - Work breakdown structure – структура послова на реслизацији пројекта; може бити приказана преко токова Breakdown Structure рада
 - Токови рада – представљају групе радова у оквиру врсте рада. То су технолошки и организационе целине које се поверене једној радној бригади. На пример у оквиру зидарских радова издвајају се 3 тока: зидање, малтерисање и цементне кошуљице.
 - LBS – представља структуру локација на пројекту, односно **структуру простора** на којем се врши изградња.
 - LBS структура је развијена у **више нивоа**.
 - **Нивои планирања** се могу повезати са нивоима **LBS структуре**. Пример:
 - оквирни план – подела пројекта на објекте
 - детаљни план – подела објекта по зонама рада (у високоградњи етаж и тактови и др.)
 - оперативни планови – подела на дневне тактове и др.
 - За сваки ток рада и локацију, односно активност одређују се **количине радова** – планерски предмер и предрачун

LBS - тактови рада

- Тактови или зоне – представљају **просторне целине** (зоне рада).
- У високоградњи могу се дефинисати као делови етажа са **приближно истим количинама рада**.
- Разликују се тактови за конструкцију, од тактова за инсталатерске и занатске радове.
- **Конструкција:**
 - тактови (зоне) – најчешће делови етажа (на пример једна етажа се дели на 2 или више тактова) са приближно истим количинама рада
 - поделу тактова и одређивање радних прекида треба обавезно ускладити са статичким прорачуном

Занатски радови:

- етаже се деле по мањим просторним јединицама - секцијама: **станови**, холови, степеништа, подрумске просторије
- станови се даље могу поделити по собама (оперативни планови)
- могу се успоставити дневни тактови рада
- даља декомпозиција посла може се вршити по радним екипама, тако што се свакој радној екипи додељују дневни задаци – дневним тактовима (оперативно планирање)

6. Vrste i tipovi veza u mrežnom planu (sa formulama za proračun)

- **врсте веза: технолошке, организационе, ресурсне** (битне а занемарене);
- типови веза FS,SS, FF
- везе и трајајња активности су **пресудне за анализу кашњења** и доказивање продужетка рока

- дефинисање **кључних активности** и **кључних ресурса**

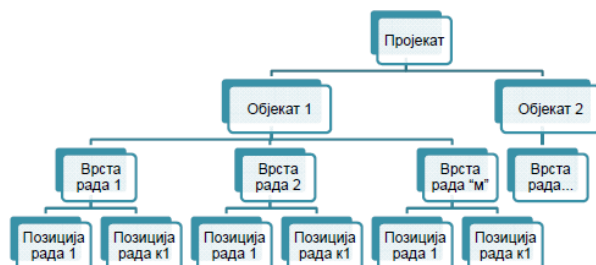
КВАЛИТЕТ МРЕЖНОГ ПЛАНА - битно утиче на трошкове (искуства у свету)

Однос тока рада, активности и позиције рада

- Различита структура предмера и предрачуна и дин. плана
- **Предмер и предрачун** показује **шта све треба** да се уради и у којим количинама
- **Динамички план** показује **где и када** треба да се ураде активности и са којим ресурсима
- **Планерски предмер и предрачун** – даје везу између позиција и активности, дефинише количине активности, као и потребне ресурсе (детаљна анализа јединичних цена)
- Једна активност може да садржи:
 - више позиција рада (конструкција)
 - једну позицију рада (малтерисање)
 - део позиције рада (спуштени плафон)

ЦИЉ - УСПОСТАВИТИ ЈАСНУ ВЕЗУ ИЗМЕЂУ АКТИВНОСТИ И КОМПОНЕНТИ ТРОШКОВА (позиције, количине, ресурси и трошкови)

Структура подака у Предмеру и предрачуну радова



Предмер и предрачун има свој WBS.

Веза детаљног плана и предмера



ТИПОВИ ВЕЗА

Start-to-Start (SS + t_2)

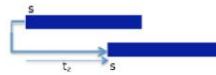
Почетак наредне активности условљен је почетком предходне активности.



без временског зазора

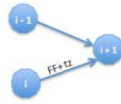


са временским зазором t_2



Finish-to-Finish (FF + t_2)

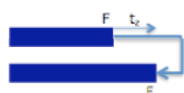
Крај наредне активности зависи од завршетка предходне активности.



без временског зазора



са временским зазором t_2

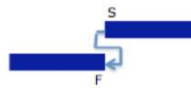


Start-to-Finish (SF + t_2)

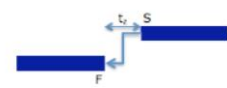
Крај наредне активности условљен је почетком предходне активности.



без временског зазора



са временским зазором t_2



7. Gantogram - definicija i sastavni elementi

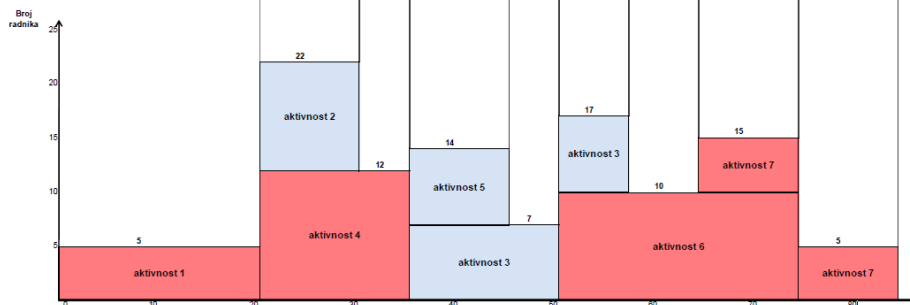
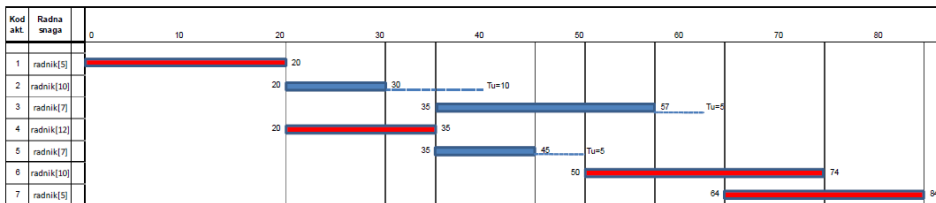
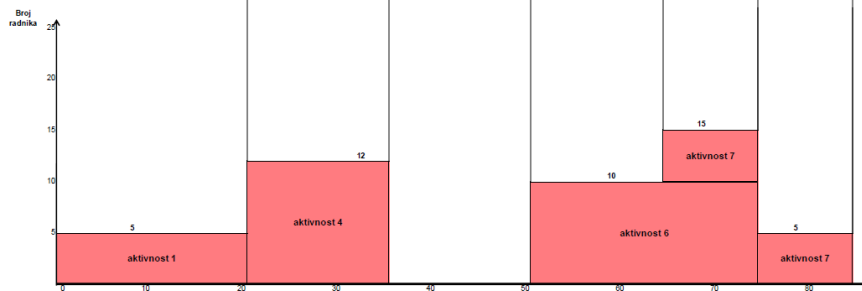
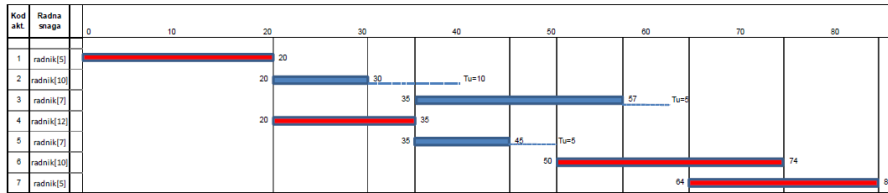
- Најједноставнија и најчешће примењивана метода планирања и контроле реализације пројекта.
- Гантограм је изумео амерички инжењер Гант 1917. год.
- ГРАФИЧКА ПРЕЗЕНТАЦИЈА МРЕЖНОГ ДИЈАГРАМА – комбинован таблично графички приказ података о активностима
- На апсциси су означене временске јединице, а на ординати активности
- Временска јединица мора бити примерена временском трајању процеса.
- Активност се приказује линијом (правоугаоником), где је почетна тачка одређена раним почетком, а крајња раним завршетком (или касним почетком и касним завршетком).

Дијаграми се могу приказати на следећим организационим нивоима:

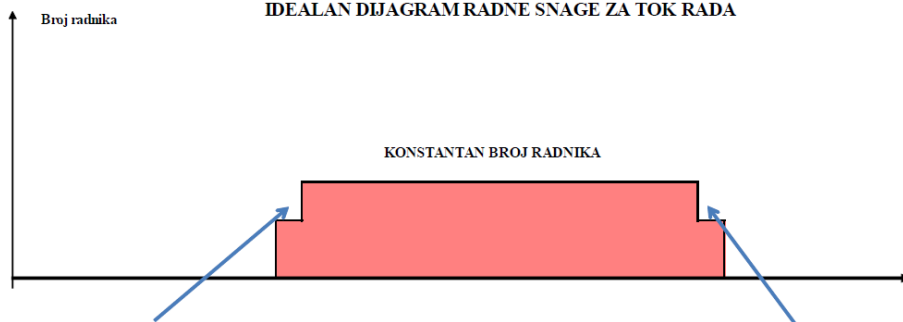
- – пројекат – сумарно сагледавање
- – објекат
- – врста рада
- – ток рада

Посебно су значајни дијаграми на нивоу тока рада као основне технолошке и организационе јединице.

10. Dijagram angažovanja radne snage - postupak izrade, ključni podaci



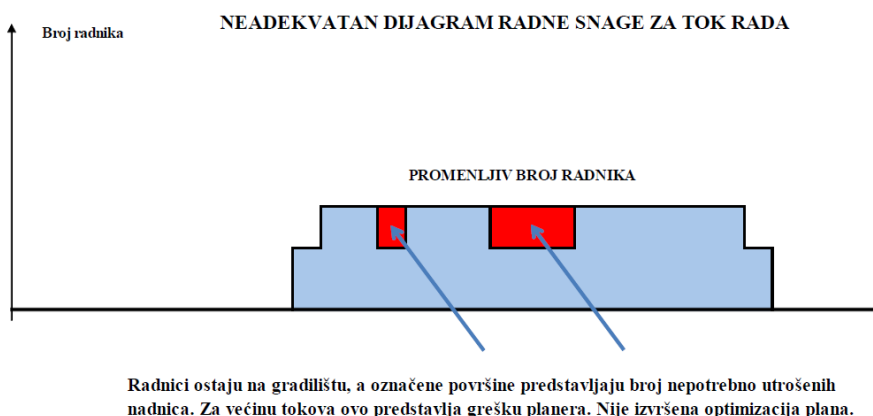
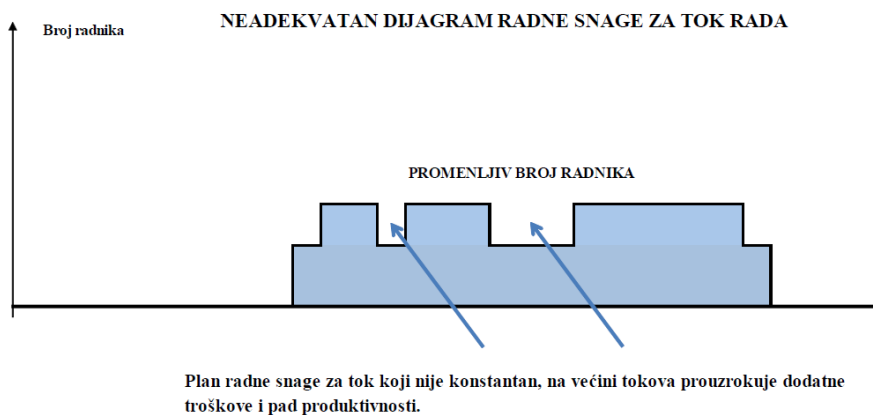
IDEALAN DIJAGRAM RADNE SNAGE ZA TOK RADA



POSTUPNO UVOĐENJE RADNE EKIPE
NA TOK RADA - uticaj na produktivnost

POSTUPNI IZLAZAK RADNE EKIPE -
uticaj na produktivnost

Preporuka - koristiti buffer-e na tokovima za postupno uvođenje i "uzomi rad"



Приоритети:

- настојати да **дијаграми по токовима** рада буду што ближе **идеалним дијаграмима** (константан број радника, поступно увођење и поступни излазак из посла)
- дијаграми на нивоу **врсте рада** – пожељно је да буду што ближи идеалном
- дијаграми радне снаге **на нивоу објекта и пројекта** дају **сумарни приказ** радне снаге – корисно за организацију смештаја, исхране, контролу капацитета средстава за вертикални транспорт и др; **нивелисање** радне снаге на овим организационим нивоима је грешка јер се ремете токови рада који представљају кључне организационе и технолошке јединице.

11. Dijagram ugradnje materijala - postupak izrade, ključni podaci

Планови материјала

Могу бити:

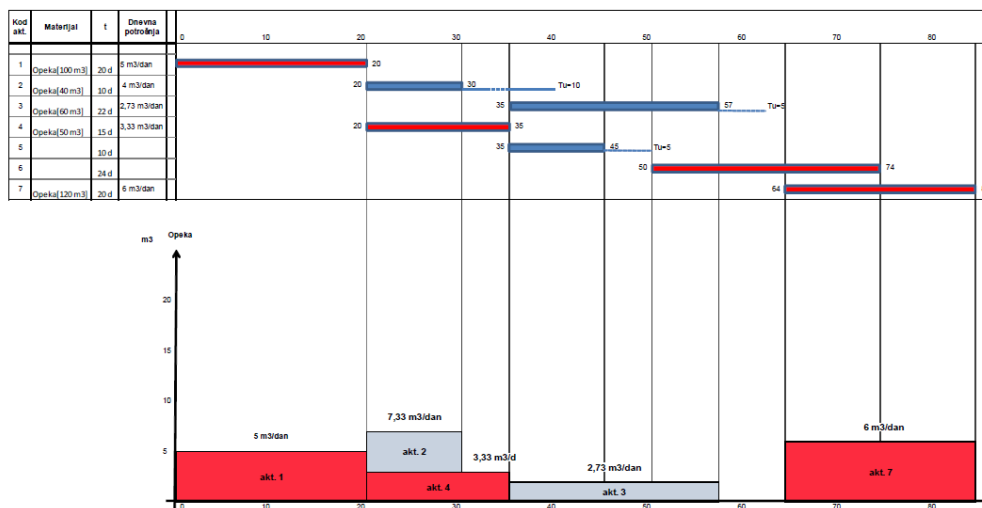
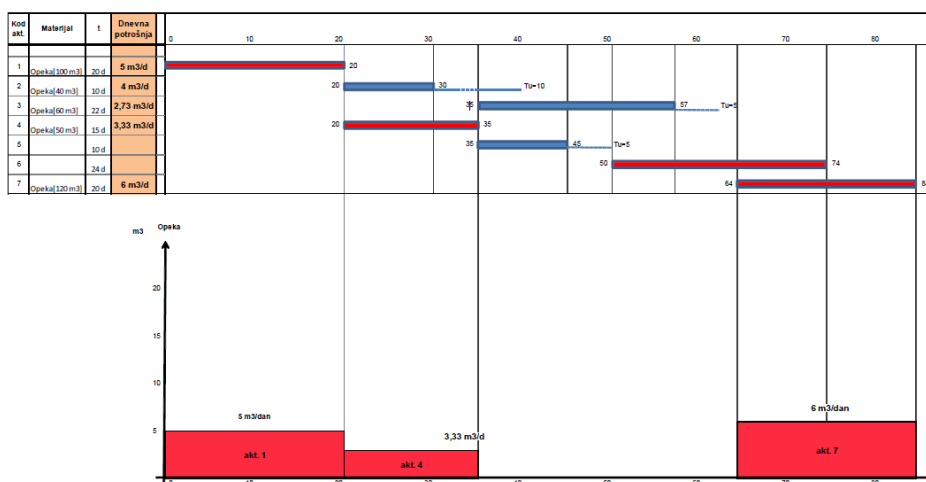
- статички и динамички
- табеларни и графички

Поступак израде планова материјала – дијаграм дневних утрошака:

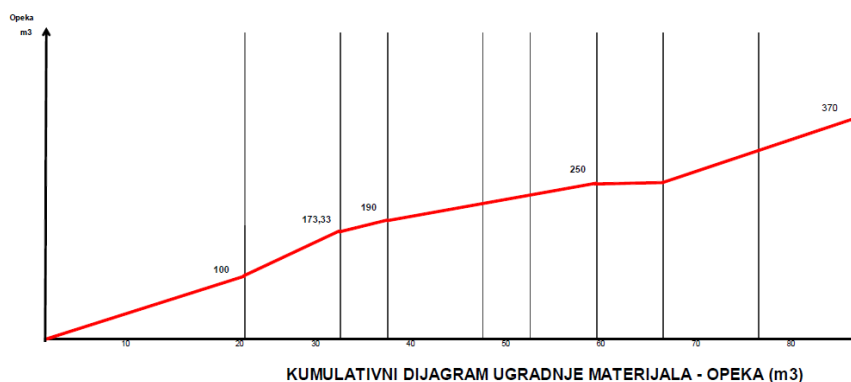
- за сваку активност одређују се потребне **количине материјала** на основу норматива материјала и количине припадајућих делова позиција рада одређеној активности
- одређује се **дневна потрошња**, као однос количине материјала и усвојеног трајања активности
- даљи поступак је исти као код израде дијаграма радне с.
- прво се уносе подаци за активности на **критичном путу**, а затим за све остале

Површина дијаграма представља укупну количину материјала

Поступак: Дијаграм уградње материјала



DIJAGRAM ANGAŽOVANJA MATERIJALA - OPEKA (m3)



KUMULATIVNI DIJAGRAM UGRADNJE MATERIJALA - OPEKA (m3)

12. Dijagram angažovanja mehanizacije - postupak izrade, ključni podaci
Идентично као поступак ангажовања радне снаге.

13. Dijagram angažovanja fiansijskih sredstava - postupak izrade, S kriva, ključni podaci
 14. Kumulativni dijagram angažovanja fiansijskih sredstava - postupak izrade, veza sa naplatom

POSTUPAK PRI IZRADI DIJAGRAMA ANGAŽOVANJA FINANSIJSKIH SREDSTAVA:

Korak 1: Odredi se najmaњи interval vremena sa koji se crta diјаgram finansija (najчешће месец дана, а ређе две седмице, седмица или 10 дана)

Korak 2: Identifikuju se активности које се налазе у првом интервалу времена.

Korak 3: За сваку од активности одређује се припадајући удео finansija на основу дужине интервала, трајања активности и цене активности. За активности које се изводе у посматарном интервалу узима се укупна цена те активности, а за оне које се протежу на више интервала припадајући део finansija се одређује по формули:

$$F_{i,1} = (T_i/T_{intervala}) * C_i$$

$F_{i,1}$ - finansijska realizacija na aktivnosti i u intervalu 1

T_i - trajanje активности i

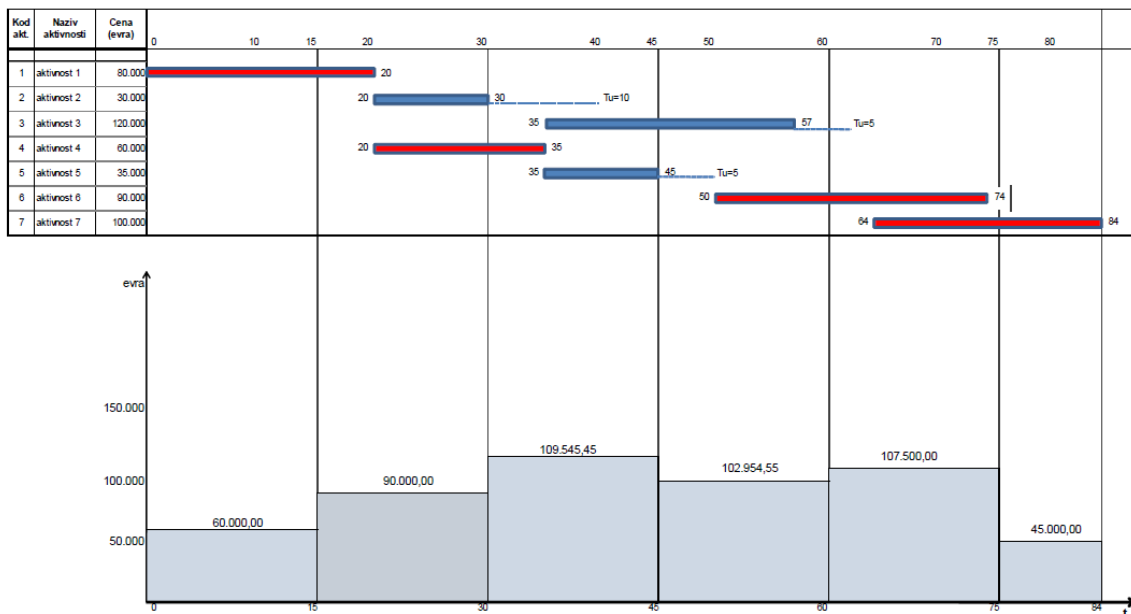
$T_{intervala}$ - usvojeno trajanje intervala за који се crta diјаgram

C_i - цена активности i

Korak 4: Izvrši se sumiranje pripadajućih delova svih активности које се изводе у том интервалу и та вредност ucрта у diјаgram .

Korak 5: Postupak се понавља за све остале интерvale

Дијаграм ангажовања финансијских средстава



DIJAGRAM ANGAŽOVANJA FINANSIJSKIH SREDSTAVA - DIJAGRAM FINANSIJSKE REALIZACIJE

Interval 1
- aktiv. 1 = $15/20 \cdot 80.000 =$ **60.000,00**

Interval 2
- akt. 1 = $5/20 \cdot 80.000 =$ 20.000,00
- akt. 2 = 30.000,00
- akt. 4 = $10/15 \cdot 60.000 =$ 40.000,00

90.000,00

Interval 3
- akt. 3 = $10/22 \cdot 120.000 =$ 54.545,45
- akt. 4 = $5/15 \cdot 60.000 =$ 20.000,00
- akt. 5 = 35.000,00

109.545,45

Interval 4
- akt. 3 = $12/22 \cdot 120.000 =$ 65.454,55
- akt. 6 = $10/24 \cdot 90.000 =$ 37.500,00

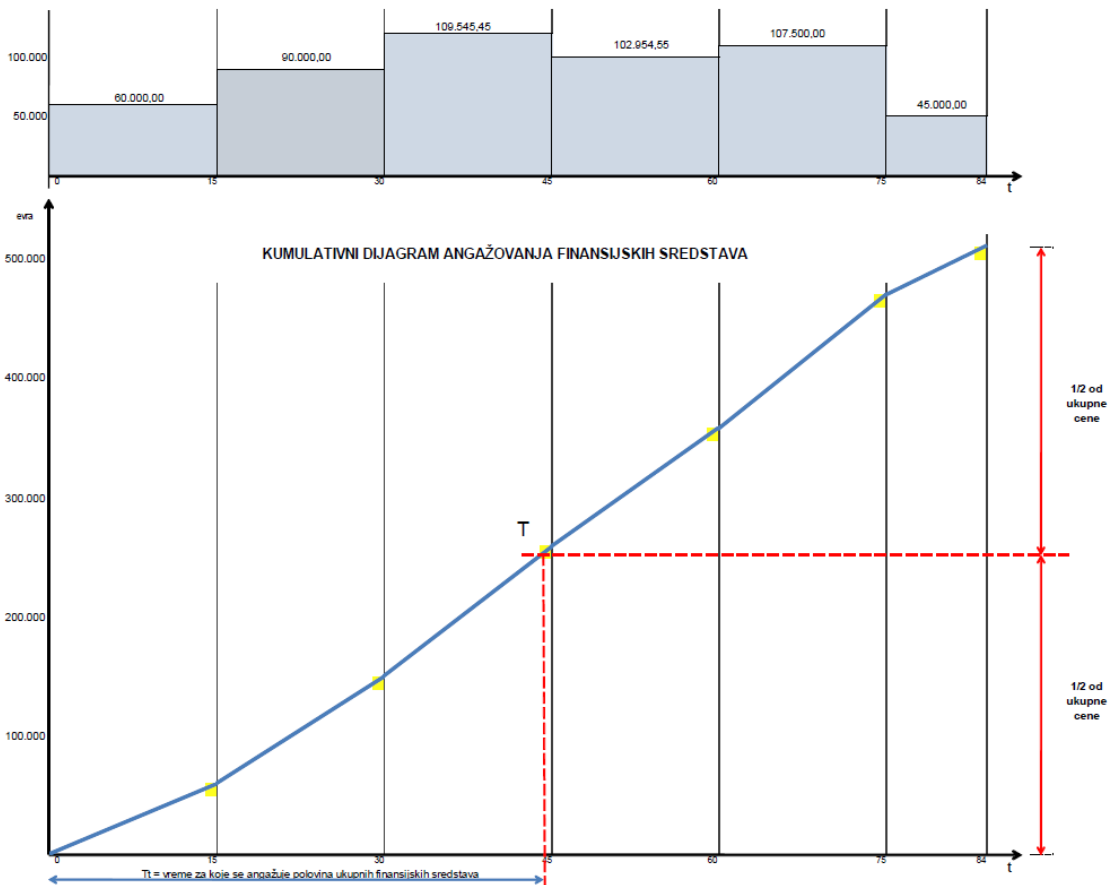
102.954,55

Interval 5
- akt. 6 = $14/24 \cdot 90.000 =$ 52.500,00
- akt. 7 = $11/20 \cdot 100.000 =$ 55.000,00

107.500,00

Interval 6
- aktiv. 7 = $9/20 \cdot 100.000 =$ **45.000,00**

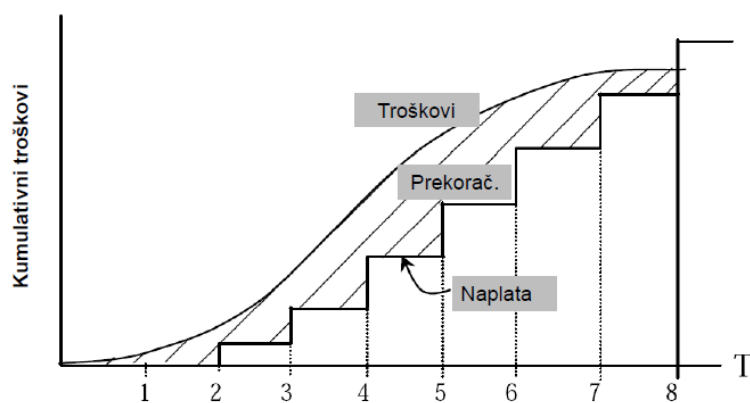
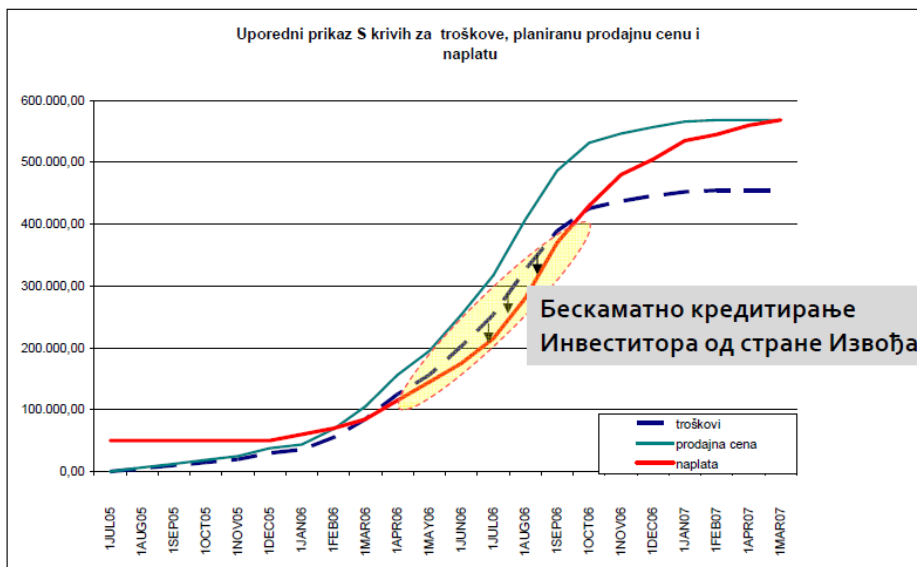
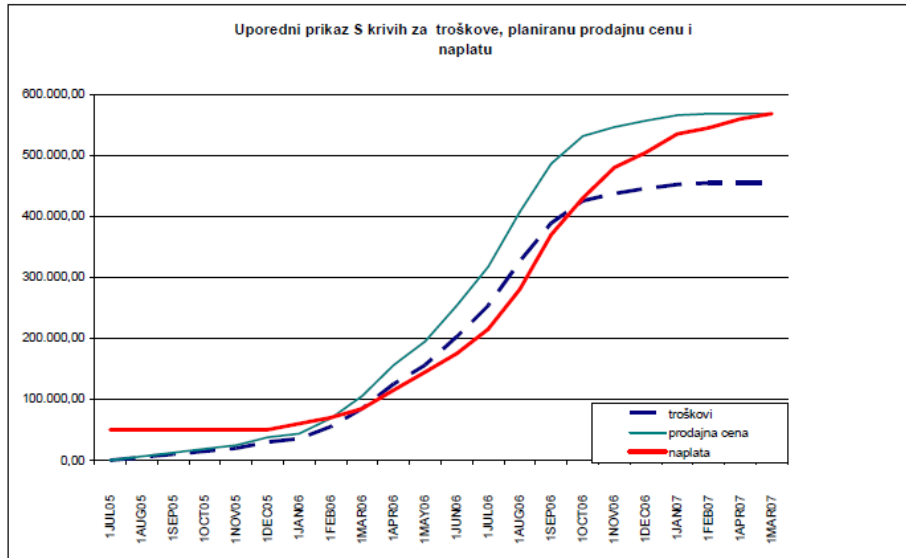
INTERVAL	Kraj interv.	FINANSIJSKA SREDSTVA	
		po intervalu	KUMULATIVNO
Interval 1	15	60.000,00	60.000,00
Interval 2	30	90.000,00	150.000,00
Interval 3	45	109.545,45	259.545,45
Interval 4	60	102.954,55	362.500,00
Interval 5	75	107.500,00	470.000,00
Interval 6	90	45.000,00	515.000,00



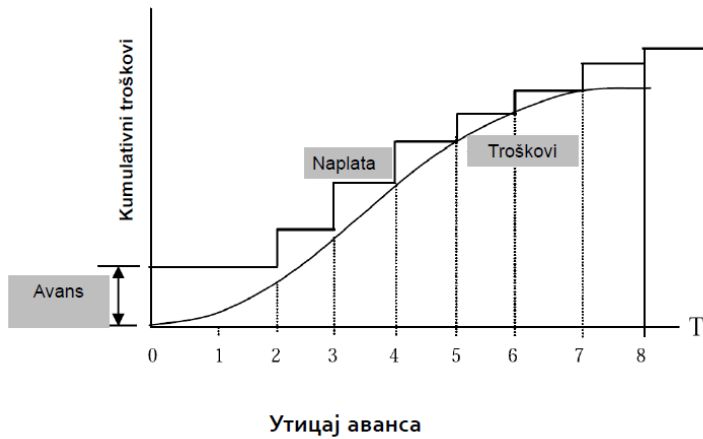
Теоретски тежи се да половина фин. сред. буде реализована за половину времена. У пракси то зависи од низа услова ограничења. Извођач тежи да што пре повуче новац од Инвеститора. Инвеститор тежи да што касније има велика плаћања.

АНАЛИЗА ФИНАНСИЈСКИХ ПЛАНОВА

- С криве трошкова
- С крива наплате посла (зависно од уговора и начина плаћања)
- Може се извршити избор оптималне висине аванса
- Може се одредити утицај уговорене висине аванса на ток реализације пројекта



Упоредни приказ наплате и трошкова



15. Ortogonalni planovi

- Спадају у групу **графичких планова** где се активности и токови рада приказују у координатном систему (**време, простор**). На апсцису се наноси стационажа, а на ординату време.
- Примењују се код **објеката линијског карактера** (саобраћајнице, канали, тунели и тд.)
- Активности су приказане линијама са одређеним нагибом:
 - **почетна тачка** је одређена са РП активности и почетном стационажом или са КП и почетном стационажом,
 - **крајња тачка** је одређена са РЗ и стационажом на којој се завршава активност или са КЗ и крајњом стационажом.
- Нагиб линије одређује **интензитет рада**.
- Свако **укрштање линија** је по правилу **грешка**, јер то значи да на истом месту у исто време треба извршавати различите радове, што је физички немогуће.

Primer: Ortogonalni plan izgradnje cevovoda (I deonica 2 km, II deonica 2,3 km)

Aktivnosti:

1.1 Iskop rova i nabijanje podloge I deonice

1.2 Monta`a cevi I deonice

1.3 Proba na I deonici

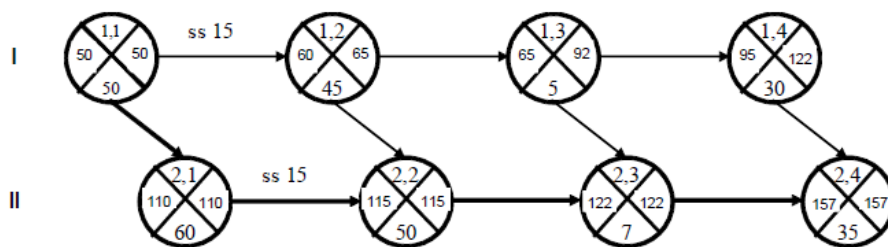
1.4 Zatrpavanje rova na I deonici

2.1 Iskop rova i nabijanje podloge II deonice

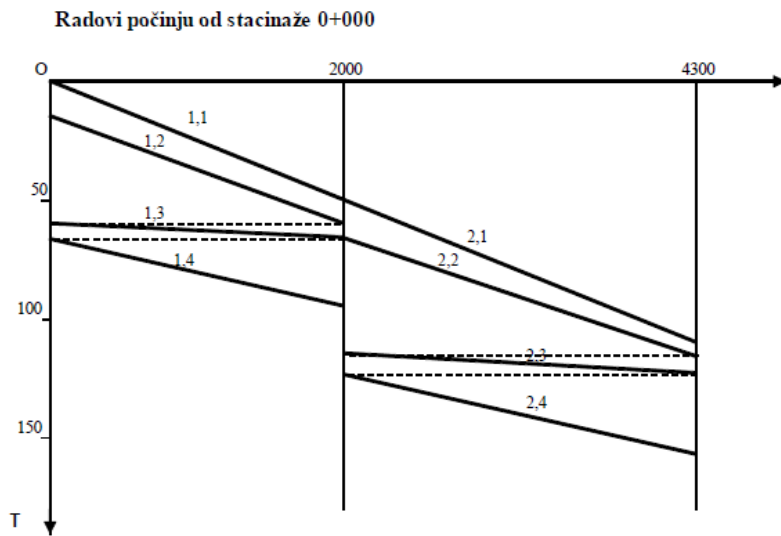
2.2 Monta`a cevi II deonice

2.3 Proba na II deonici

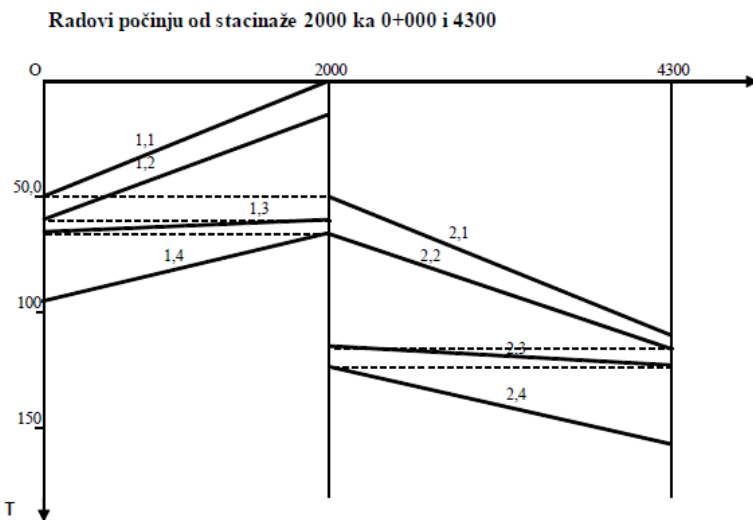
2.4 Zatrpavanje rova na II deonici



Ортогонални план за изградњу цевовода



Радови почињу од стационаже 2+000



16. Ciklogrami

- Представљају графичке планове.
- По свом настанку коришћени су за планирање.
- Касније мрежно планирање добија приоритет.
- Данас се користе у комбинацији са мрежним планирањем.
- Метода циклограма развијена је током II светског рата за потребе планирања и контроле масовне производње у америчкој морнарици.
- Након рата било је потребно доста времена да се ова метода примени у индустрији.
- Британска искуства говоре да је Philipp Lundsен дао значајан допринос у развоју и примени ове методе, посебно када је реч о планирању радова који се циклично понављају.

17. Prednosti i nedostaci ciklograma

Предности примене циклограма

- Веза између **простора** (локација) и времена.
- **Визуелизација** тока напредовања радова.
- **Јасан редослед** радова.
- Токови рада **више одговарају природи грађевинског посла** од појединачних активности.
- Ток рада је основна **технолошка** и **организациона** јединица.
- **Радне бригаде** се формирају по токовима рада.
- Лакше уочавање **грешака у планирању**:
 - **укрштање токова**, преклапање токова, критично приближавање и др.
 - неадекватан **редослед токова** рада (технологија)
 - **усклађеност активности** на току – застоји (неоправдани или су последица усвојене технологије рада),
 - **усклађеност токова** рада – утицај на целокупни план и рок за реализацију пројекта.
- Омогућавају **ефикасну оптимизацију** у складу са условима ограничења и циљевима планирања.
- Омогућава увођење “buffer”-а на токове и пројекат у целини.

Недостаци:

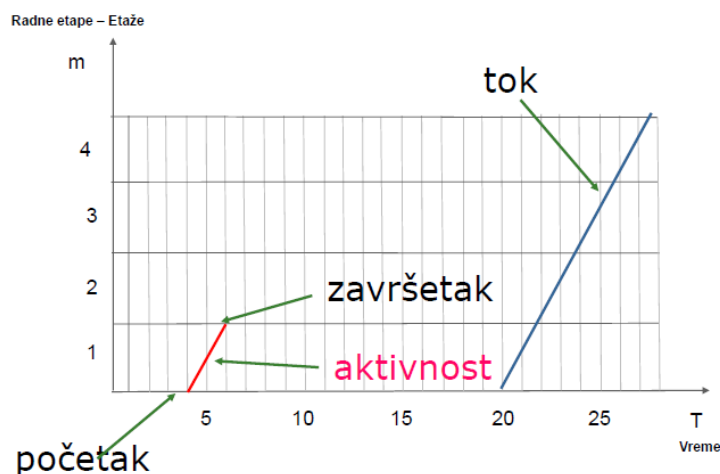
- Нису јасно приказане везе између активности и токова.
- Не уочава се класичан критичан пут и временске резерве по активностима.

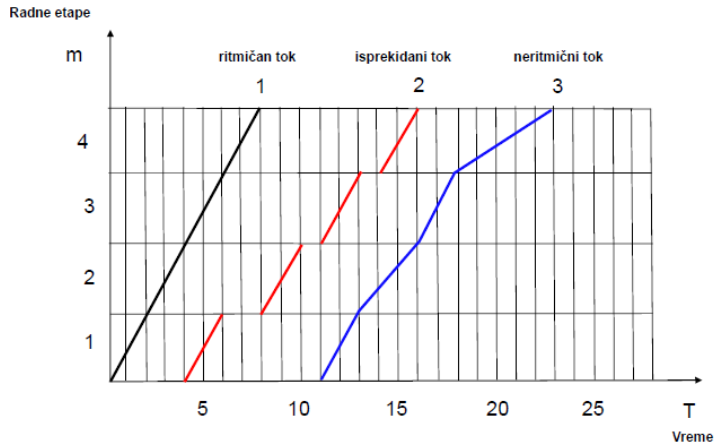
Одлични резултати у комбинацији са мрежним планом и гантограмом.

Услови за примену циклограма:

- Објекат се може поделити на више радних етапа (етаже, тактови, зоне и др.) са приближно истим количинама (не мора бити на свим токовима).
- Активности се циклично понављају по свакој етапи.
- Објекат има **изражену једну димензију** (стамбене зграде, хале, потпорни зидови и др.)

Сиклограм





НЕРИТМИЧНИ ТОКОВИ

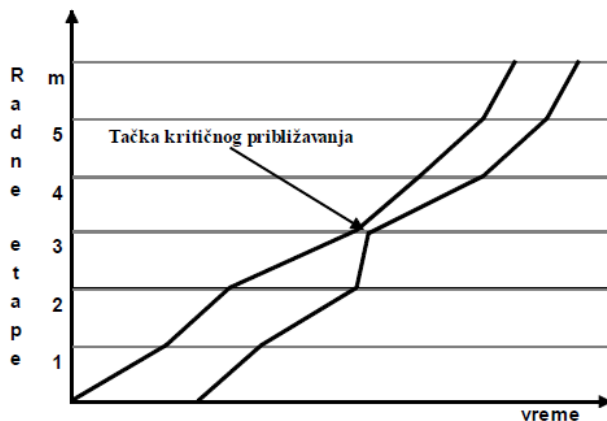
УЗРОЦИ:

- А) Константан број радника, а количине значајно осцилирају по етапама
- Б) Количине приближно исте, а број радника променљив

ПОСЛЕДИЦЕ:

- А) Померање свих преосталих токова и продужење рока
- Б) Успоравање свих преосталих токова и продужење рока
- В) Каскадна померања и Аритмичност преосталих токова и друго.

ТАЧКА КРИТИЧНОГ ПРИБЛИЖАВАЊА



Тачка критичног приближавања – 2 радне екипе са 2 тока рада изводе радове на веома блиским просторима.

Могући застоји или успоравање радова, уз пад продуктивности.

18. Proračun napred – nazad

- ПРВА ФАЗА
 - Прорачун напред – прорачун раних завршетака
- ДРУГА ФАЗА
 - Прорачун назад – прорачун касних завршетака

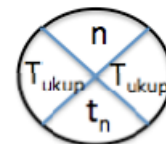
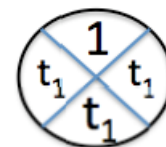
Особина прве активности

◦ $RP_1 = t_1$; $KZ_1KZ_1 = t_1$

Особина последње активности

◦ $RZ_n = KZ_n$

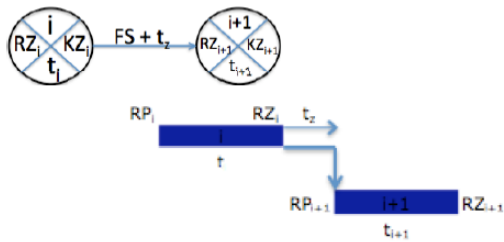
представља укупно време трајања пројекта



ПРОРАЧУН НАПРЕД

1. ТИП ВЕЗЕFS + t_z

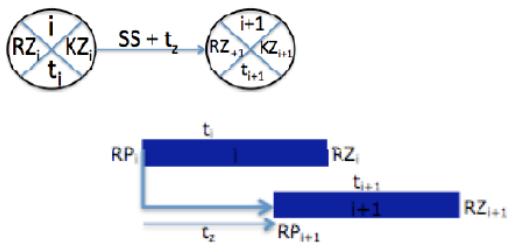
Активност i+1 има само једну предходну активност



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

2. ТИП ВЕЗЕSS + t_z

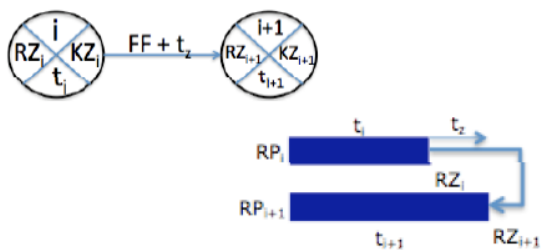
Активност i+1 има само једну предходну активност



$$RZ_{i+1} = RZ_i - t_i + t_z + t_{i+1}$$

3. ТИП ВЕЗЕFF + t_z

Активност i+1 има само једну предходну активност



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

Ако је активност i повезана са више предходних активности, онда се за рани завршетак узима максимална вредност

$$RZ_i = \max\{RZ_j\}; j = 1, k$$

где су:

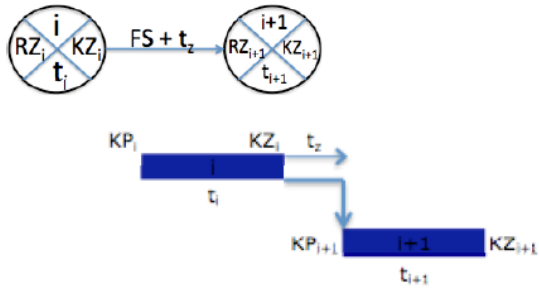
k – број претходних активности

RZ_i – рани завршетак који се добија по вези са претходном активношћу

ПРОРАЧУН НАЗАД

1. ТИП ВЕЗЕFS + t_z

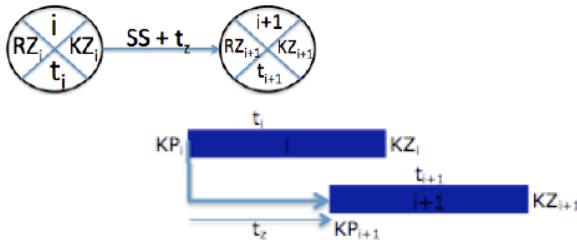
Активност i има само једну наредну активност



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

2. ТИП ВЕЗЕSS + t_z

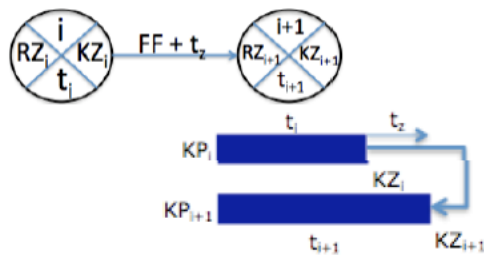
Активност i има само једну наредну активност



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

3. ТИП ВЕЗЕFF + t_z

Активност i има само једну наредну активност



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

Ако активност i има више наредних активности онда активности, се за касни завршетак узима минимална вредност

$$KZ_i = \min\{RZ_j\}; j = 1, k$$

где су:

k – број наредних активности

KZ_i – касни завршетак који се добија по вези са наредном активношћу

19. Merenje napretka radova - metode i formule

Разликујемо:

- мерење напретка на нивоу активности
- мерење напретка за скуп активности:
 - сумарне активности / токови и подтокови рада,
 - врсте рада,
 - објекти,
 - пројекат (цела мрежа).

Најчешће примењиване методе према CII (Construction Industry Institute):

- **Metod kompletiranih (završenih) jedinica** - Unit completed
- **Metod postupnih milestone**- Incremental milestone
- **Metod Start / Finish**
- **Metod zasnovan namišljenju supervizora**- Supervisor Opinion
- **Metod odnosa troškova** – Cost Ratio
- **Metod ponderisanih (težinskih) ili ekvivalentnih jedinica** - Weighted or equivalent units

Посебно значајне за праксу су:

- **Fizički procenat izvršenja**
- **Procenat izvršenja preko EVM**

Физички проценат извршења

- Представља однос **изведене количине** активности до датума пресека стања радова и **укупне количине** активности.

$$\text{Fizicki \% izvršenja} = \frac{\text{Izvršena kolicina aktivnosti do datuma preseka}}{\text{Ukupna kolicina aktivnosti}}$$

- Може се успешно применити на **нивоу позиције рада**.
- За скуп позиција рада (активност) – уводе се **тежински коефицијенти**

Процент извршења активности - примена методе EVM(Earned Value Method)

- Процент извршења активности **преко трошкова**:

$$\% \text{ izvršenja aktivnosti} = \frac{\text{Zaradjeni troskovi do preseka stanja radova}}{\text{Ukupni toskovi za aktivnost}}$$

$$\text{Zaradjeni troskovi} = \sum (\text{izvedena kolicina} * \text{jedinicna cena})$$

- Процент извршења активности **преко норма сати**.

$$\% \text{ izvršenja aktivnosti} = \frac{\text{Zaradjeni radni sati do preseka stanja radova}}{\text{Ukupni radni sati za aktivnost}}$$

$$\text{Zaradjeni radni} = \sum (\text{izvedena kolicina} * \text{norma vremena})$$

Може се применити **успешно на свим организаци- оним нивоима** (од радне екипе и активности до нивоа пројекта и фирме)

Напомене

- Пре почетка реализације пројекта изабрати методе за мерење напретка **на нивоу активности** (тока рада) и **на нивоу пројекта**.
- **Методе се бирају посебно за сваки ток рада** у складу са њиховом природом и условима ограничења.
- **Систем евиденције** података треба да буде **усклађен** са изабраним **методама** за мерење напретка.
- При формирању система евиденције **искористити све постојеће приступе** за евиденцију, који су већ устаљени у фирми (карнет, грађевинска књига, ...).
- **Оперативни планови** - треба да буду формиран тако да се омогућава **лака и брза примена метода** за мерење напретка.
- **Систем за контролу** треба да има довољну **брзину одзива** како би се на време уочила одступања и спречило нагомилавање грешака.
- Посебан значај има **превентивна улога** система за контролу.

D PROJEKTOVANJE ORGANIZACIJE GRAĐENJA

1. Sadržaj elaborata o ureenju gradilišta

Правилник о садржају елабората о уређењу градилишта

- Елаборат о уређењу градилишта садржи:
 - 1) **шему градилишта**, односно ситуациони план;
 - 2) **опис радова**;
 - 3) **мере за безбедност и здравље на раду**.
- “Када на градилишту радове изводи један послодавац или када радове изводи више послодаваца један за другим, сваки од послодаваца дужан је да изради елаборат о уређењу градилишта”

2. Šema organizacije gradilišta - ključni elementi i za koje faze rada se crta

Шема градилишта према Правилнику садржи:

- 1) **димензије** грађевинске парцеле;
- 2) **висинске коте** постојећег земљишта и нивелације;
- 3) **регулационе и грађевинске линије** и положај и спратност објекта;
- 4) положај и бројеве **суседних катастарских парцела и зграда**, као и назив улице;
- 5) **приказ објекта** на коме се изводе радови;
- 6) **радни положај опреме** за рад:
 - са уцртаним маневарским зонама код **покретне опреме** за рад,
 - са уцртаним манипулационим зонама код **дизалица** уз шематски приказ линија заштитних ограда, запрека и друго;
- 7) **локације радних и помоћних просторија**, просторија за одмор и/или смештај и просторија за пружање прве помоћи, са уцртаним безбедним прилазима при коришћењу и одржаванју;
- 8) **трасе саобраћајних површина**;
- 9) приказ **локација за паркирање и одржаванје возила** са припадајућим просторијама, са уцртаним безбедним прилазима;
- 10) приказ **локација за складиштење материјала**, монтажних елемената и готових производа, са уцртаним безбедним прилазима;

- 11) приказ **локација за складиштење опасних материја**, са уцртаним безбедним прилазима;
- 12) приказ **енергетских објеката и инсталација**, са уцртаним безбедним прилазима при коришћењу и одржавању.
- 13) приказ мреже **питке, техничке и отпадних вода** са објектима и опремом за коришћење и одржавање и начина за спречавање приступа неовлашћеним лицима;
- 14) ситуацију **затечених објеката на градилишту** са приказом начина обезбеђења лица, возила и ових објеката;
- 15) **границе градилишта и начин спречавања приступа** неовлашћеним лицима и возилима и животињама;
- 16) садржај и обим истраживања терена пре почетка радова, уколико се планира да се градилиште или његов део налазе на терену за разминурање.

У оквиру шеме организације градилишта неопходно је уцртати трасе и положаје:

- **постојећих** инсталација
- **привремених** градилишних прикључака
- као и **трасе будућих инсталација** за објекат.

Предвидети :

- **начин осветљења** градилишта и размештај стубова
- **смерове кретања** возила на градилишту итд.

У насељеним местима неопходно је применити посебне мере заштите као што су:

- 1) **ограђивање градилишта чврстом оградом** ради спречавања приступа беспослених лица, животиња и возила која не припадају градилишту
- 2) **постављање запрека на прилазима са знацима упозорења** и, по потреби, увођење сталног чуварског надзора, на градилиштима која се не могу у потпуности оградити,
- 3) **заштиту незаштићених делова суседних објеката**, електричних каблова под напоном, цевовода под притиском, пролаза и места рада радника и **јавних саобраћајница које се налазе у манипулационом простору дизалице.**
- 4) **усмеравање саобраћаја и пешака на неугрожену страну** или постављање заштитне ограде око угроженог простора односно подизање заштитне грађевине у случају кад се не може избећи кретање делова уређаја изван градилишног простора,
- 5) постављање **конструкција за заштиту од обрушавања** земљаног материјала и других деформација тла или за заштиту од неповољног дејства површинских и подземних вода код радова у ископима.

3. Прораћун површина складишта

$$F = \frac{Q * n * k * \alpha}{T * q * \beta}$$

F – површина складишта

Q – укупна количина потребног материјала одређене врсте

n – број дана за које се ствара резерва;

k – коефицијент неравномерности потрошње:

α – коефицијент неравномерности испоруке:

T – укупно време извршења радова са одређеном врстом материјала изражено у данима;

q – специфично оптерећење површине складишта тј. Оптерећење по јединици површине складишта;

β – манипулативни коефицијент (повећање површине складишта ради саобраћајница, пролаза и сл.).

k – коефицијент неравномерности потрошње:

- $k = 1,10 - 1,15$ за радове мање важности и мањег обима,
- $k = 1,15 - 1,20$ за важније радове,
- $k = 1,30$ за веома важне радове;

α – коефицијент неравномерности испоруке:

- $\alpha \leq 1,10$ за радове мање важности и мањег обима,
- $\alpha = 1,10 - 1,20$ за радове веће важности;

E UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

1. Problemi na projektima i njihovi uzroci

На грађевинским пројектима јављају се разни проблеми:

- Пројекти касне,
- Прекорачује се буџет,
- Велики обим накнадних радова,
- Извођачи лоше раде, не поштују уговор,
- Неадекватно финансирање пројекта,
- Много спорова.

Односно, пројекти не испуњавају циљеве.

Неки од узрока проблема на грађевинским пројектима :

- Занемаривање прединвестиционих анализа,
- Конфликтност циљева пројекта,
- Лоша пројектна документација,
- Избор учесника на бази најмање цене,
- Лоше планирање времена и трошкова и сл.
- Управљање пројектима се не може стандардизовати и копирати, развој на том пољу потиче из добре праксе (не из теорије), из иницијатива појединаца, успешни случајеви често буду заборављени, тешко је најбољу праксу претворити у универзално применљива правила.
- Објективне околности - пројекти су привремени, уникатни, дуготрајни, укључују много учесника и изложени су тешко контролисаним спољним утицајима (клима, политика, неизвесност ...)

Под претпоставком да постоје учесници који свој део посла могу да обаве на квалитетан начин (добар архитекта, надзорни орган, керамичар итд.), онда претходно наведене узроке можемо сагледати са ширег аспекта:

ЗА ПРОБЛЕМЕ НА ПРОЈЕКТИМА ЈЕ ДОБРИМ ДЕЛОМ ОДГОВОРНО УПРАВО ЛОШЕ УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТОМ!

2. Faze u realizaciji projekta iz ugla INVESTITORA

- 1) Фаза прихватања реализације пројекта
- 2) Израда студија изводљивости
- 3) Израда идејних решења
- 4) Израда идејног и главног пројекта
- 5) Уговарање
- 6) Изградња
- 7) Пријем објекта и пуштање у рад

3. Faze u realizaciji projekta iz ugla IZVOdAČA
 - 1) Истраживање тржишта
 - 2) Формирање понуде
 - 3) Уговарање
 - 4) Израда пројектне документације и припрема реализације посла
 - 5) Извођење радова на градилишту
 - 6) Наплата извршеног посла
 - 7) Формирање и проширење базе историјских података
4. Upravljanje projektima - definicija i sustinski smisao

Теорија управљања се састоји од:

- Теорије планирања,
- Теорије реализације,
- Теорије контроле,

УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТОМ ЈЕ (PMI):

«примена различитих знања, поступака, алата и техника са циљем да се испуне циљеви пројекта»

5. Oblasti upravljanja projektom – PMI

Области знања (према PMI) :

- Управљање обимом (и предметом) посла,
- Управљање интеграцијом пројекта,

КЉУЧНО ЗА УСПЕХ ПРОЈЕКТА, СУШТИНА УПРАВЉАЊА

- Управљање трошковима,
- Управљање временом,
- Управљање квалитетом,
- Управљање људским ресурсима,
- Управљање ризиком,

КЉУЧНИ ЦИЉЕВИ, МЕРА УСПЕХА ПРОЈЕКТА (KPI)

- Управљање комуникацијом,
- Управљање набавкама.

НЕОПХОДНА ПОДРШКА

6. Poslovi menadžera projekta

Базични послови:

- Дефинисање конкретних, реалистичних и мерљивих циљева, тако да су свима јасни резултати које треба остварити.
- Пројектовање организационе структуре.
- Планирање на пројекту.
- Управљање трошковима, временом и квалитетом.
- Делегирање задужења и одговорности
- Успостављање функционалних радних односа између појединаца и група
- Успостављање комуникације тако да су сви учесници правовремено и довољно информисани.

Стратешки послови:

- У сваком тренутку – свесност о статусу пројекта и трендовима (трошкови, динамика и квалитет) у односу на циљеве пројекта.
- Успоставити процедуре за идентификацију грешака тако да што пре буду исправљене (најбоље пре него што настану).
- Обезбедити повратну спрегу у смислу редовне контроле реализације пројекта и корективних мера.
- Обезбедити вођство (leadership).
- Управљати споровима.

7. Konfliktnost ciljeva projekta (Није најбоље одговорено на питање)

На грађевинским пројектима увек постоји више циљева, бар колико и области које су значајне за успех пројекта.

Проблем је што су они често у конфликтном односу.

Конфликтност постоји:

- Између циљева пројекта по областима.
- Између циљева учесника пројекта.
- Између интереса појединаца и интереса пројекта.

Између циљева учесника пројекта:

- Инвестор тежи најбољој вредности на уложени капитал,
- извођачи балансирају између довољно ниске понуде да добију посао и довољно високе понуде да зараде,
- радници теже бољем стандарду и условима на радном месту,
- пројектанти и надзор посебна категорија (индивидуални успех).

Између интереса појединаца и интереса пројекта:

- Озбиљнији проблем него што изгледа на први поглед, јавља се на свим нивоима (пројектант, надзор, радници итд.)
- Ово је питање управљања људским ресурсима, односно мотивације, оснаживања, награђивања итд.
- Циљ је да појединац изједначи лични успех и успех пројекта. У супротном јавиће се суб-оптимални учинак што кумулативно може да уруши успех пројекта.

8. Predinvesticione analize

Без обзира на форму, садржај и редослед прединвестиционих анализа је:

1. Анализа проблема (SWOT анализа)
2. Анализа учесника пројекта (директних и индиректних)
3. Прединвестиционе анализе опција
 - Идејна решења опција
 - Финансијска анализа (процена трошкова и прихода у функцији квалитета)
 - Процена ризика
4. Дефинисање циљева

У зависности од специфичности пројекта, и неке друге анализе могу бити значајне:

- Анализа утицаја на животну средину
- Економска анализа – социолошки и економски утицају на друштво (осим финансијских ефеката пројекта)

Или

- Процена будуће потражње на тржишту
- Економска подобност носиоца пројекта
- Доступност финансијских извора
- Локација (микро аспекти, инфраструктура, власништво...)
- Политички и институционални ризици
- Доступност ресурса итд.

ГРУПИСАЊЕ АНАЛИЗА:

- Општи подаци о пројекту и инвеститору
- Техничко-технолошка анализа
- Заштита животне средине
- Финансијска анализа
- Економска анализа
- Анализа ризика

Анализа проблема (који ће се решити реализацијом пројекта) или прилика да се оствари профит може да се врши путем SWOT анализе.

S (strengths) – СНАГЕ унутрашње - Искуство, кадар

W (weaknesses) – СЛАБОСТИ унутрашње - Стара механизација

O (opportunities) – ПРИЛИКЕ спољашње - ЕУ фондови

T (threats) – ОПАСНОСТИ спољашње - Економска криза

Анализом проблема се утврђује примарни циљ пројекта.

Анализом учесника се идентификују субјекти и популација који ће бити под утицајем (директних и индиректних) ефеката пројекта, односно ко ће:

- сносити трошкове,
- реализовати пројекат,
- „ометати“ реализацију пројекта,
- „куповати“ производ пројекта,
- трпети последице или
- имати користи од пројекта.

На основу анализе учесника формира се модел за будуће анализе.

ИЗРАДА ИДЕЈНИХ РЕШЕЊА подразумева ангажовање експерта који уме да креира и анализира различите опције објекта који се може градити.

Поставља се питање колико детаљно пројектовати (закон прописује ниво генералног пројекта)?

Пројектовати на што вишем нивоу, увек се исплати! Урадити ВИШЕ идејних решења са елементима идејног пројекта. Мора се пројектовати бар колико је довољно за процену трошкова и прихода. Иначе се не могу поуздано поредити алтернативе.

9. Prethodna studija opravdanosti i studija opravdanosti (нема ништа конкретно у презентацији)

10. Finansijska (preinvesticiona) analiza

За сваку идентификовану опцију треба извршити финансијску анализу:

- Процена трошкова и прихода пројекта. Ниво цена зависи од квалитета.
- Прорачун се разликује у зависности да ли се приходи генеришу одмах (продаја станова) или током година (издавање простора, наплата путарине, наплата комуналних услуга итд).
- У првом случају сам прорачун је једноставнији, у другом случају користи се методологија дисконтованог новчаног тока.

11. Predinvesticiona analiza - upravljanje rizikom

УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ

Управљање ризиком у фази пре пројекта:

- Уколико не почне у овој фази, губи смисао.
- Идентификација ризика, вероватноћа и величина штете. Прорачун реално могуће штете на пројекту.
- То је прорачуната величина резерви на пројекту.
- Управљање ризиком је УЛАГАЊЕ у превенцију штетних догађаја.

12. Faza projektovanja - čemu služi formalno i suštinski

Обухвата:

1. Добијање локацијске дозволе
2. Избор пројектанта,
3. Израду идејног пројекта (ретко се ради, осим кад мора због студије оправданости),
4. Израду главног пројекта и
5. Добијање грађевинске дозволе.

Чему служи?

ФОРМАЛНО (и уобичајено):

ИЗРАДА ГЛАВНОГ ПРОЈЕКТА СА ТЕХНИЧКОМ КОНТРОЛОМ

РЕЗУЛТАТ: ГРАЂЕВИНСКА ДОЗВОЛА

СУШТИНСКИ (скоро никад):

ИДЕНТИФИКАЦИЈА НАЈБОЉЕ ВАРИЈАНТЕ ОБЈЕКТА КОЈИ СЕ ГРАДИ

РЕЗУЛТАТ: ОПТИМИЗАЦИЈА (максимизирање) МЕРЉИВИХ ЦИЉЕВА ПРОЈЕКТА

СУШТИНСКИ (понекад)

ТАЧНА, ЈАСНА, ПРЕЦИЗНА, НЕДВОСМИСЛЕНА, КОМПЛЕТНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

РЕЗУЛТАТ: ПРЕДУСЛОВ ЗА УСПЕХ ФАЗЕ ГРАЂЕЊА

13. Zašto projektna dokumentacija na projektima nije kvalitetna?

- ИНВЕСТИТОРИ НИСУ КОМПЕТЕНТНИ
 - Не знају тачно шта да граде.
 - Не познају алтернативе.
 - Не знају да одговоре на питања пројектаната.
 - Не знају да напишу пројектни задатак.
 - Не знају да оцене квалитет пројектата.
 - Не знају да адекватно награде доброг пројектанта.

- ПРОЈЕКТАНТИ НИСУ МОТИВИСАНИ
 - Нису одговорни за лош пројекат.
 - Нису награђени за добар пројекат.
 - Не мере адекватно сопствени рад, нема интерне контроле. Када би то радили, стекли би конкурентску предност.
 - Нису заинтересовани за фазу градње.

14. Kvalitet projektne dokumentacije - objasniti dva vrste (nivoa) kvaliteta

КВАЛИТЕТ ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ СЕ ОГЛЕДА НА ДВА НИВОА:

- Креативни квалитет - проналажење најбоље варијанте објекта који се гради. Предуслов за остварење циљева пројекта
- Технички квалитет израде пројектне документације: тачност, једнозначност, прецизност, јасност, комплетност итд. Предуслов за успешну реализацију фазе градње

НА ТЕХНИЧКИ КВАЛИТЕТ ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ ЗНАЧАЈНО УТИЧУ:

- прецизност пројектног задатка,
- квалитет подлога за пројектовање,
- квалитет пројектаната,
- ангажман наручиоца,
- управљање изградом пројектне документације.

КРЕАТИВНИ КВАЛИТЕТ

- На грађевинским пројектима постоји значајан део непотребних трошкова, који не доприносе функционалности објекта или нивоу квалитета.
- Истраживања показују да непотребни трошкови износе 5%-15% од планираних буџета (из искуства аутора чак до 30%).
- Елиминисањем ових трошкова значајно би се релаксирали буџети, смањили притисак и неизвесност на пројектима и олакшало финансирање пројекта, продаја некретнина (ако је у питању високоградња) итд.

15. Vrednosno inženjerstvo - formula za vrednost i povoljni ishodi

СУШТИНСКИ СМИСАО ВРЕДНОСНОГ ИНЖЕЊЕРСТВА:

Проналажење оптималних пројектантских решења односно

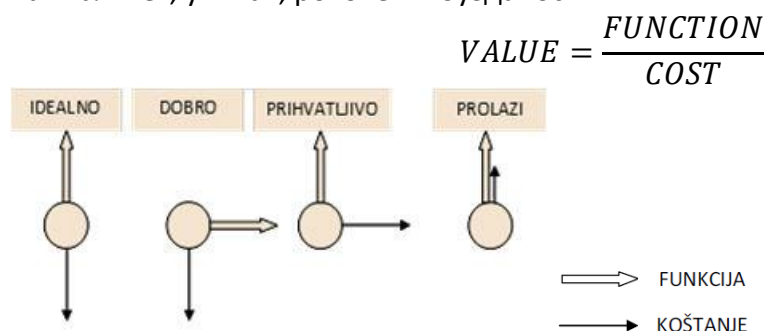
ЕЛИМИНИСАЊЕ НЕПОТРЕБНИХ ТРОШКОВА

(који не доприносе функционалности или нивоу квалитета)

Као такав, можда је појединачно најкориснији поступак на пројекту

ДЕФИНИЦИЈА:

Достизање неопходне функције уз минимизирање трошкова, без негативних последица на квалитет, учинак, рокове и поузданост.



ДЕФИНИЦИЈА У ГРАЂЕВИНАРСТВУ:

Вредносно инжењерство обухвата свесну и интензивну анализу свих аспеката предложених пројектантских решења са циљем смањења иницијалних трошкова изградње као и дугорочних трошкова одржавања и експлоатације без негативних утицаја и угрожавања функције, корисности и понашања (performance) изграђених објеката.