

izvršava delovanjem energije mišića čoveka. Na primer, ručni iskop zemlje ili zidanje zida.

Mehanizovani procesi, su oni koji se izvršavaju preko nekog oruđa za rad koje dobija energiju stvorenu u spoljnim energetskim izvorima. Energijom mišića čoveka se samo deluje na predmet rada preko tog oruđa. Na primer, ugrađivanje betona pervibratorom, ili sabijanje zemlje pločastim vibronabijačem.

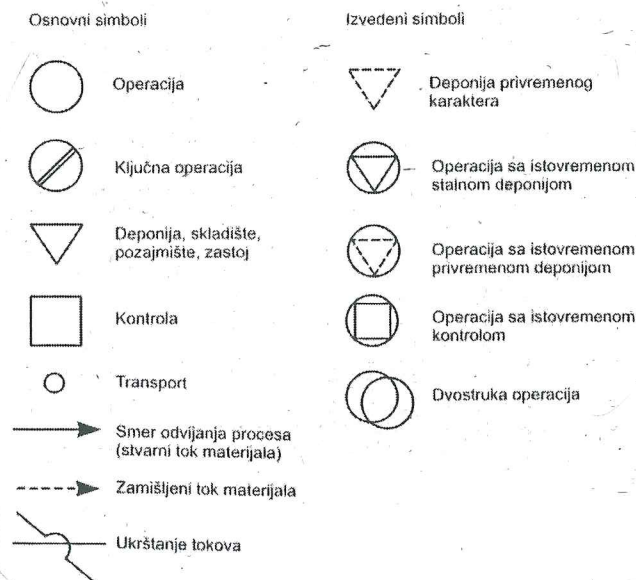
Mašinski procesi, su procesi koji se u potpunosti izvršavaju radom radnog organa mašine. Čovek učestvuje samo u upravljanju mašinom. Na primer, iskop zemlje bagerom, spravljanje maltera mešalicom, i dr.

Automatizovani procesi, su procesi koji se izvršavaju radnim organom mašine automatski, bez neposrednog učešća čoveka. Čovek učestvuje samo u puštanju u rad i isključenje iz rada mašine ili postrojenja, nadgledanju i kontroli rada. Na primer, spravljanje betona u automatizovanoj fabrici betona.

Aparaturni procesi, spadaju u posebnu vrstu procesa koji se izvršavaju u specijalnim radnim uređajima. Na predmet rada se deluje toplotnom, hemijskom ili elektro energijom. Učešće čoveka svodi se samo na regulisanje toka procesa prema zahtevu tehnologije. Na primer, pečenje opeke u peći, emaljiranje, itd.

Metoda karte procesa

Na osnovu izvršenog raščlanjavanja složenog proizvodnog procesa na jednostruke i elementarne procese, radi se studija tehnološkog procesa nekom od poznatih metoda. Najčešće primenjivana je metoda karte procesa. To je slikovit prikaz izvršenja nekog tehnološkog procesa. Svaka operacija se prikazuje odgovarajućim simbolom koji se povezuju punim ili isprekidanim linijama. Simboli koji mogu da se upotrebe dati su na slici 2.1.2:



Slika 2.1.2 – Simboli karte procesa

2.1.1 Izvršiti studiju tehnološkog procesa, metodom karte procesa, za sledeći složeni proces:

Betoniranje armirano-betonske ploče stambenog objekta

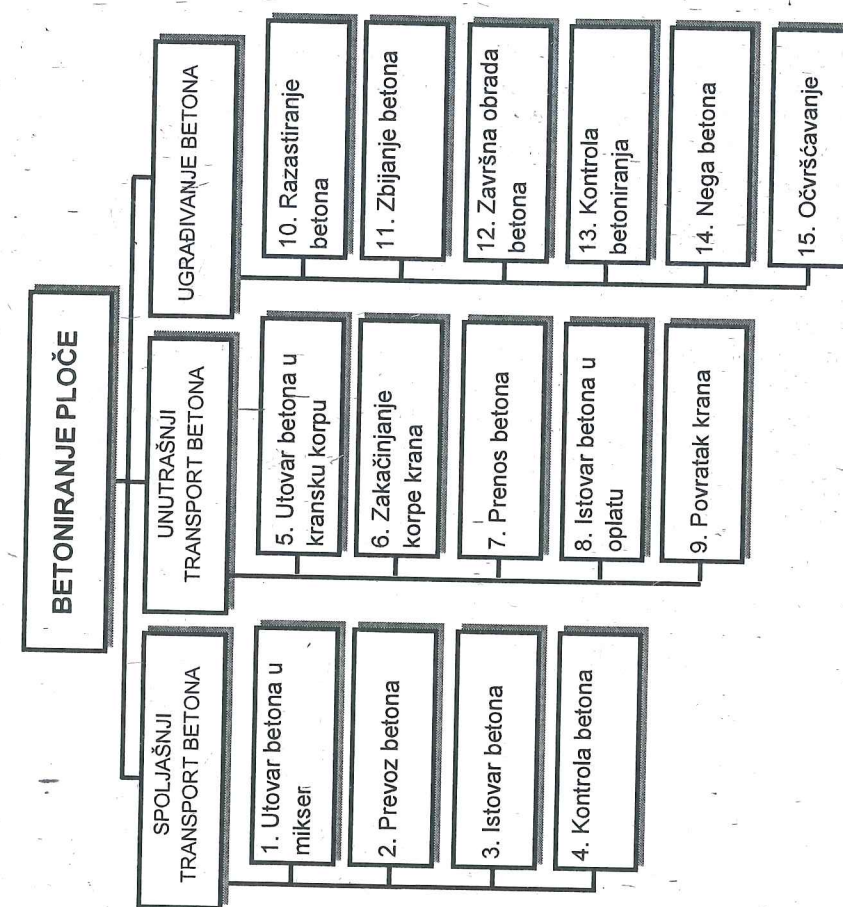
Uslovi pod kojima se odvija složeni proces:

Dovoz betona vrši se mikserom iz centralne fabrike betona sa istovarom istog u pretovarni silos koji se nalazi na gradilištu; gradilišni transport betona vrši se toranjskim kranom a ugrađivanje pervibratorom.

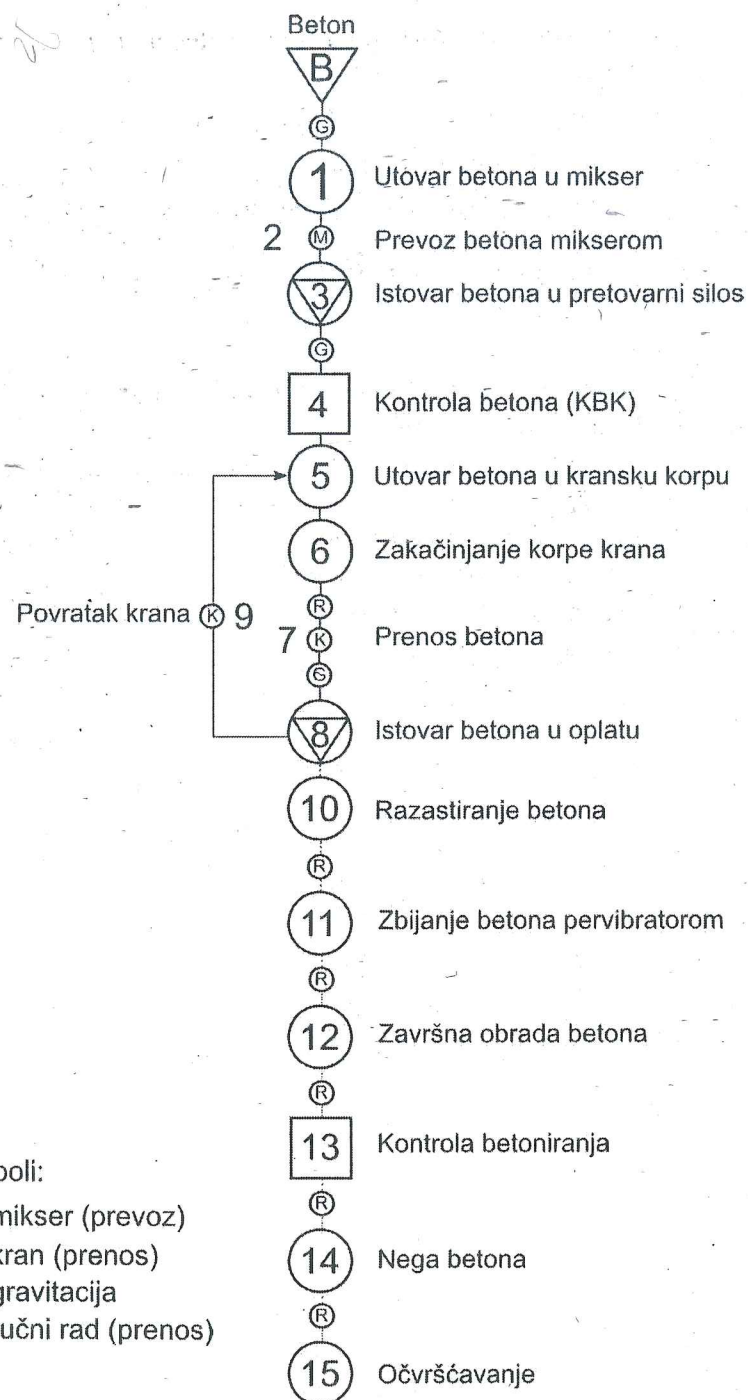
Potrebno je uraditi:

- Šemu raščlanjavanja složenog proizvodnog procesa po strukturi;
- Kartu procesa.

REŠENJE:



Slika 2.1.3 – Šema raščlanjavanja tehnološkog procesa betoniranja ploče (rešenje zadatka 2.1.1)



Slika 2.1.4 – Karta tehnološkog procesa betoniranja ploče
(rešenje zadatka 2.1.1)

2.1.2 Izvršiti studiju tehnološkog procesa, metodom karte procesa, za sledeći složeni proces:

Betoniranje armirano-betonske ploče stambenog objekta

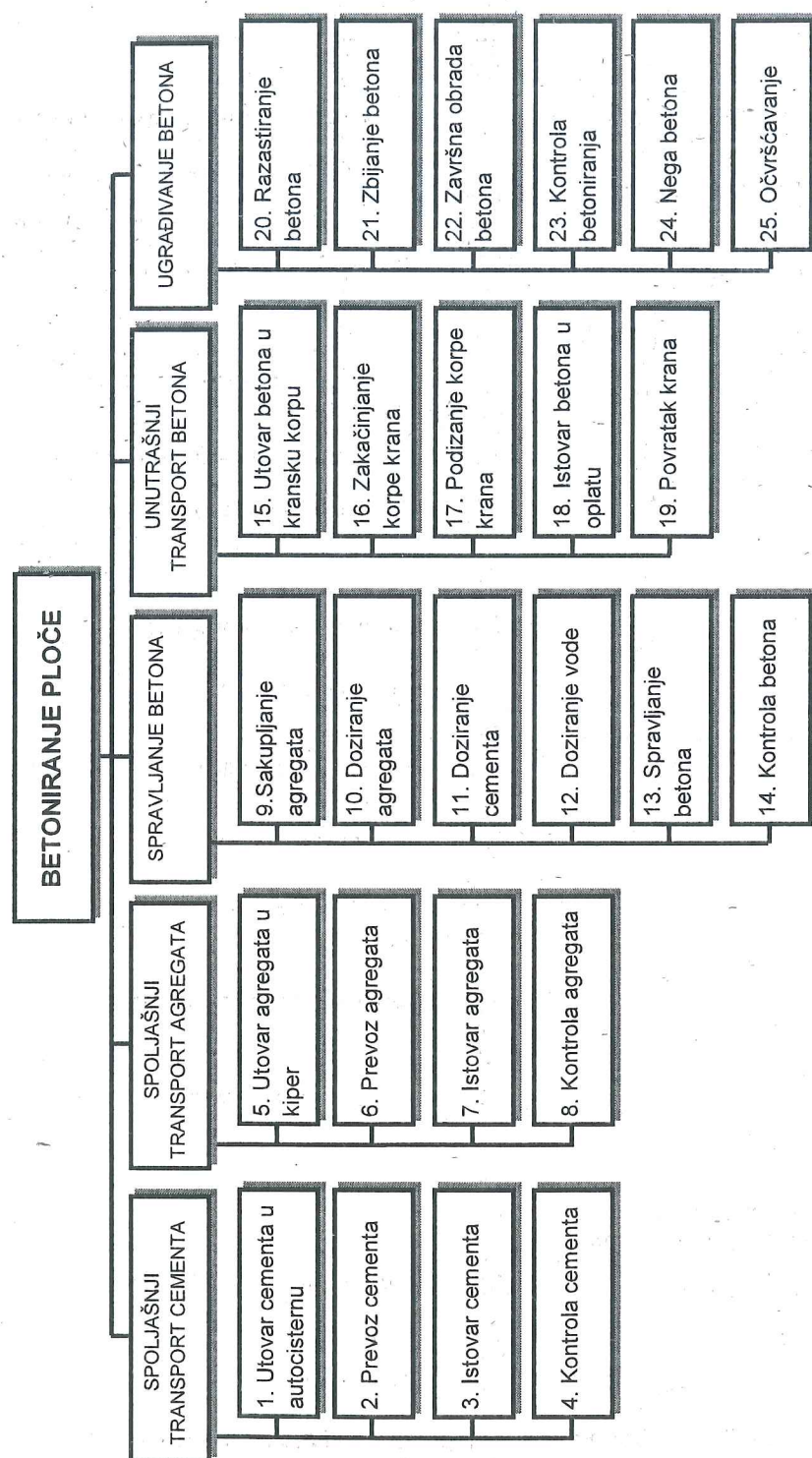
Uslovi pod kojima se odvija složeni proces:

Dovoz cementa vrši se cisternama sa skladištenjem u silosima, dovoz agregata kiperima koji se skladište u boksovima, spravljanje betona vrši se u fabrici betona na gradilištu, prenos po horizontali i vertikalni kranom, a ugrađivanje betona pervibratorom.

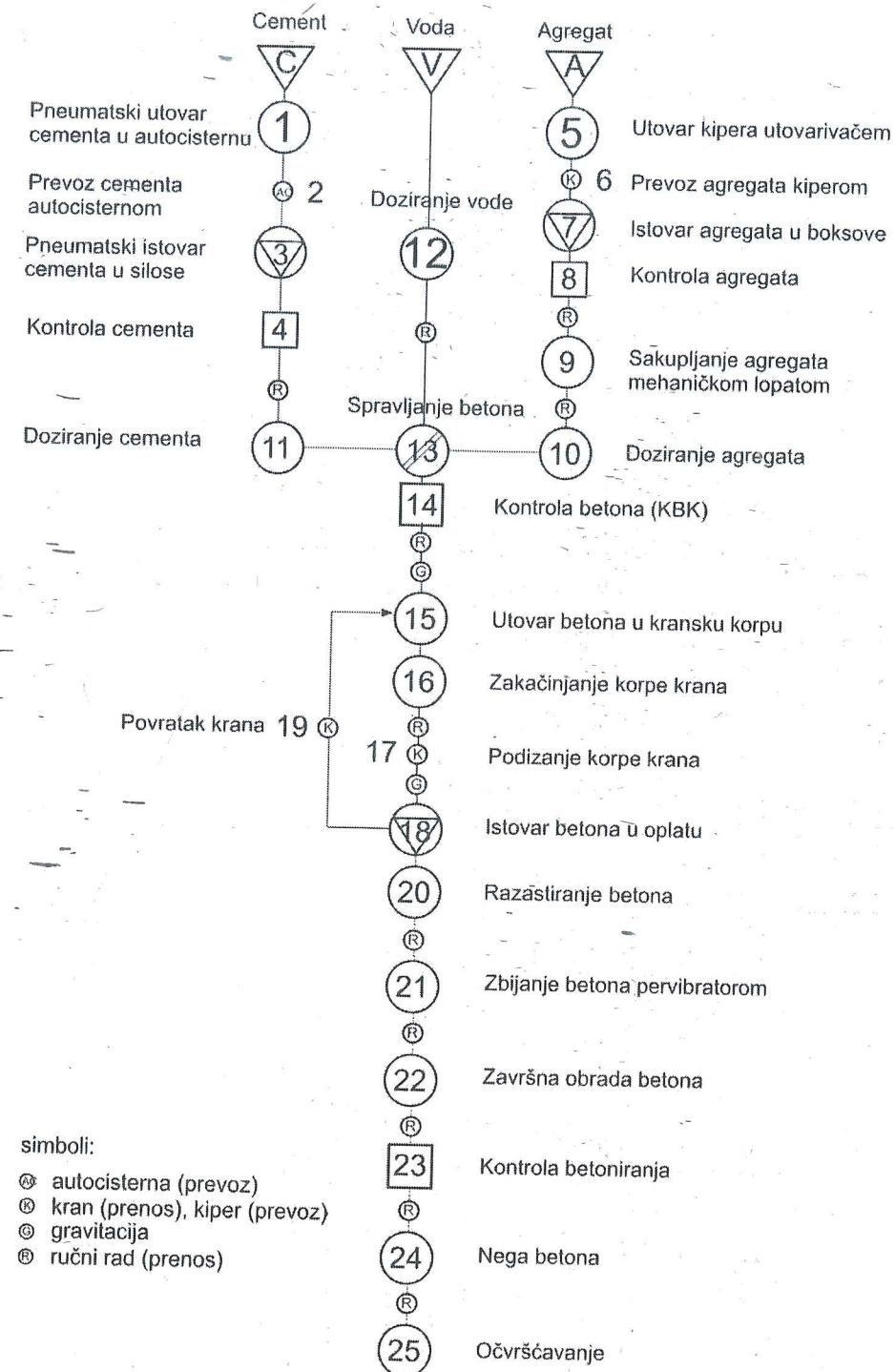
Potrebno je uraditi:

- a) Šemu raščlanjavanja složenog proizvodnog procesa po strukturi;
- b) Kartu procesa;
- c) Šemu raščlanjavanja jednostrukih procesa u sastavu zadanog složenog procesa po:
 - Značaju (ulozi) u izvršavanju rada,
 - Izvršenju u prostoru i vremenu,
 - Redoslednosti izvršenja sastava,
 - Učešću rada u izvršenju.

REŠENJE:



Slika 2.1.5 – Šema raščlanjavanja tehnološkog procesa betoniranja ploče (rešenje zadatka 2.1.2)



Slika 2.1.6 – Karta tehnološkog procesa betoniranja ploče (rešenje zadatka 2.1.2)

Tabela 2.1.1 – Raščlanjavanje složenog procesa po značaju (rešenje zadatka 2.1.2)

Podela po značaju (ulozi) u izvršenju rada	Jednostruki proces
Glavni	UGRAĐIVANJE BETONA
Pomoćni	/
Pripremni	SPRAVLJANJE BETONA
Transportni	SPOLJAŠNJI TRANSPORT CEMENTA SPOLJAŠNJI TRANSPORT AGREGATA UNUTRAŠNJI TRANSPORT BETONA

Tabela 2.1.2 – Raščlanjavanje složenog procesa po izvršenju u prostoru i vremenu (rešenje zadatka 2.1.2)

Podela po izvršenju u prostoru i vremenu	Jednostruki proces
Naizmenični (redni)	SPRAVLJANJE BETONA UNUTRAŠNJI TRANSPORT BETONA UGRAĐIVANJE BETONA
Paralelni	SPOLJAŠNJI TRANSPORT CEMENTA SPOLJAŠNJI TRANSPORT AGREGATA
Kombinovani	/

Tabela 2.1.3 – Raščlanjavanje složenog procesa po redoslednosti izvršenja sastava (rešenje zadatka 2.1.2)

Podela po redoslednosti izvršenja sastava	Jednostruki proces
Fiksni (nepromenljiv redosled)	SPRAVLJANJE BETONA UGRAĐIVANJE BETONA SPOLJAŠNJI TRANSPORT CEMENTA SPOLJAŠNJI TRANSPORT AGREGATA UNUTRAŠNJI TRANSPORT BETONA
Slobodni (promenljiv redosled)	/

Tabela 2.1.4 – Raščlanjavanje složenog procesa po učešću rada u izvršenju (rešenje zadatka 2.1.2)

Podela po učešću rada u izvršenju	Jednostruki proces
Ručni	/
Mehanizovani	UGRAĐIVANJE BETONA
Mašinski	SPRAVLJANJE BETONA SPOLJAŠNJI TRANSPORT CEMENTA SPOLJAŠNJI TRANSPORT AGREGATA UNUTRAŠNJI TRANSPORT BETONA
Automatizovani	/
Aparaturni	/

2.1.3. Izvršiti studiju tehnološkog procesa, metodom karte procesa, za sledeći složeni proces:

Zidanje zida debljine $d=25$ cm od opeke u produžnom malteru 1:3:9

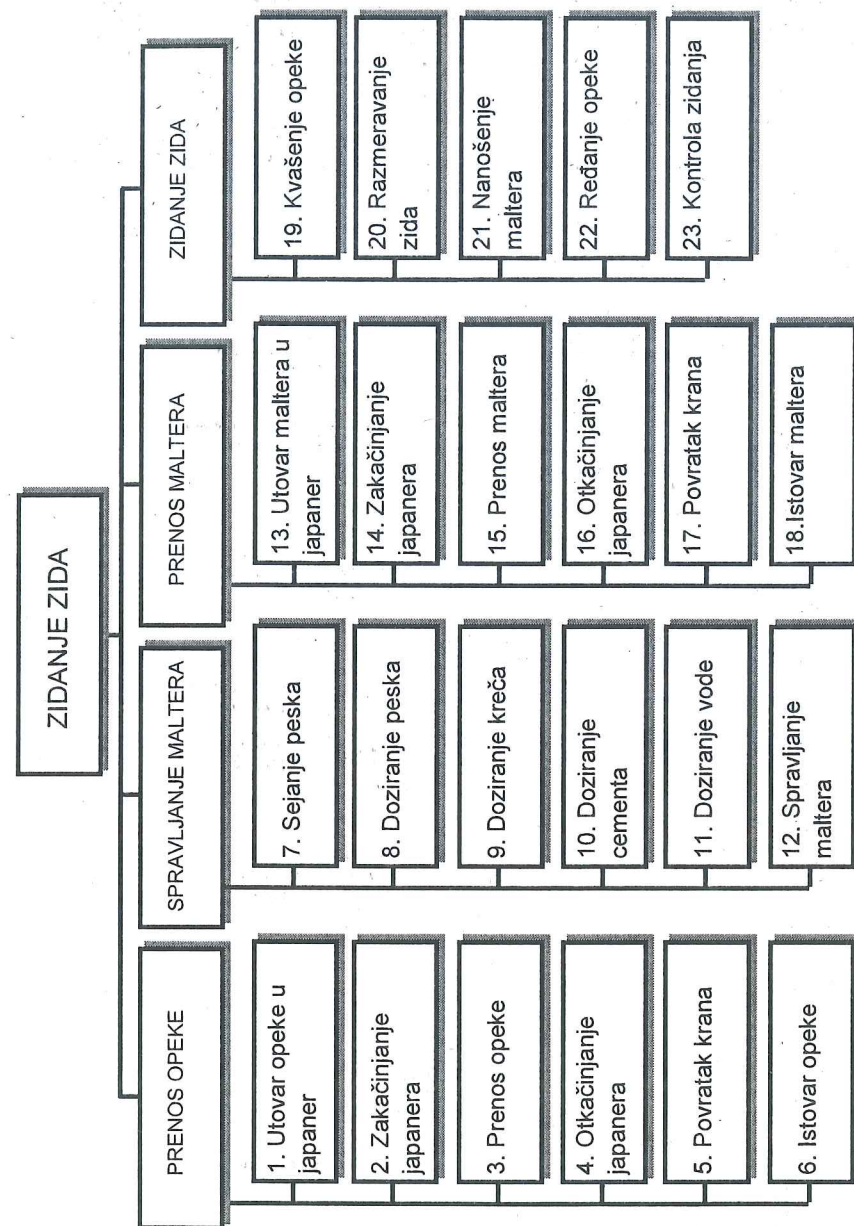
Uslovi pod kojima se odvija složeni proces:

Opeka i malter transportuju se po horizontali 25 m, i po visini 12 m do mesta zidanja.

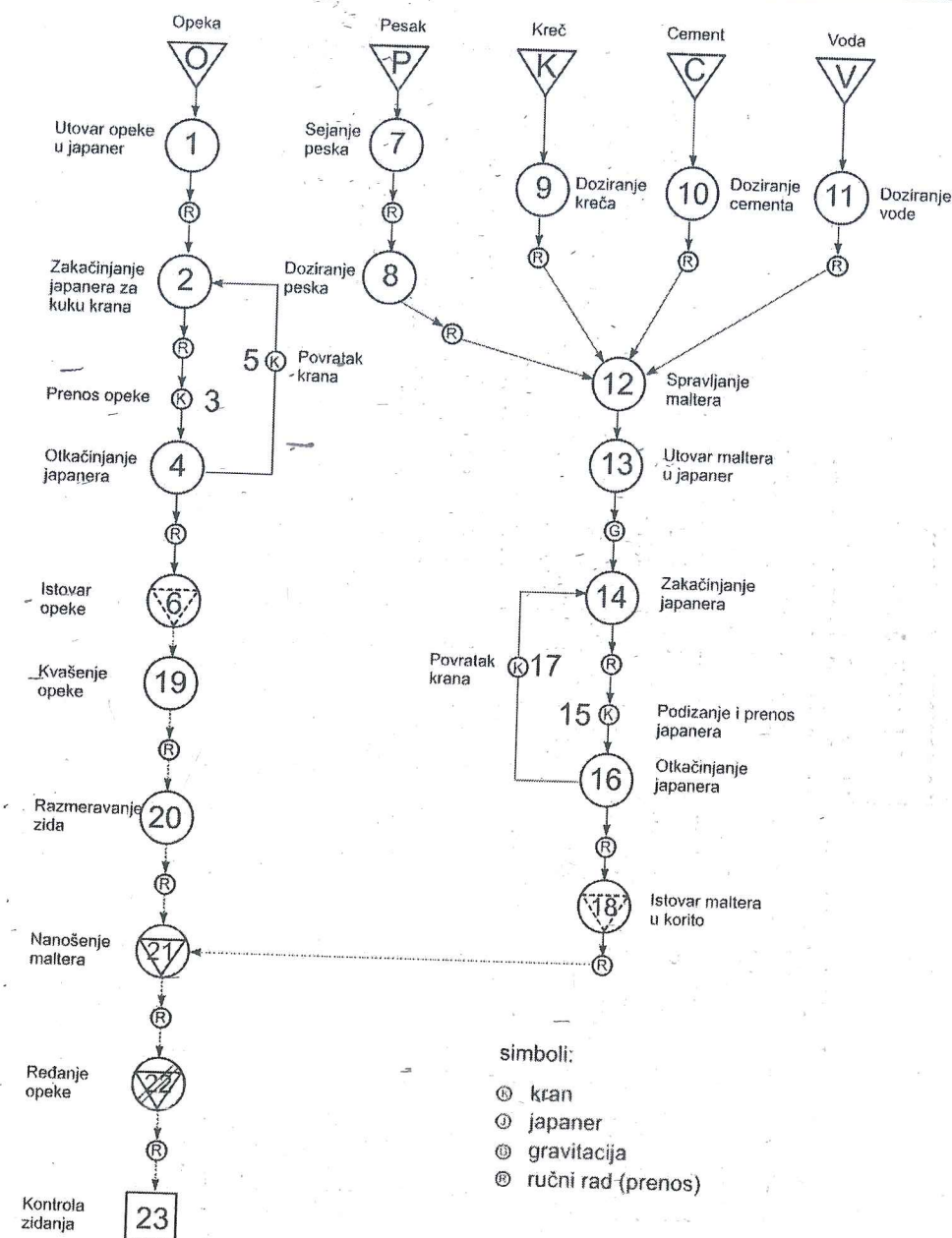
Potrebno je uraditi:

- Šemu raščlanjavanja složenog proizvodnog procesa po strukturi;
- Kartu procesa;
- Šemu raščlanjavanja jednostrukih procesa u sastavu zadanog složenog procesa po:
 - Značaju tj. ulozi u izvršavanju rada,
 - Izvršenju u prostoru i vremenu,
 - Redoslednosti izvršenja sastava,
 - Učešću rada u izvršenju.

REŠENJE:



Slika 2.1.7 – Šema raščlanjavanja tehnološkog procesa zidanja zida od opeke (rešenje zadatka 2.1.3)



Slika 2.1.8 – Karta tehnološkog procesa zidanje zida od opeke (rešenje zadatka 2.1.3)

Tabela 2.1.5 – Raščlanjavanje složenog procesa po značaju (rešenje zadatka 2.1.3)

Podela po značaju (ulozi) u izvršenju rada	Jednostruki proces
Glavni	ZIDANJE ZIDA
Pomoćni	/
Pripremni	SPRAVLJANJE MALTERA
Transportni	PRENOS OPEKE PRENOS MALTERA

Tabela 2.1.6 – Raščlanjavanje složenog procesa po izvršenju u prostoru i vremenu (rešenje zadatka 2.1.3)

Podela po izvršenju u prostoru i vremenu	Jednostruki proces
Naizmenični (redni)	ZIDANJE ZIDA PRENOS MALTERA
Paralelni	PRENOS OPEKE SPRAVLJANJE MALTERA
Kombinovani	/

Tabela 2.1.7 – Raščlanjavanje složenog procesa po redoslednosti izvršenja sastava (rešenje zadatka 2.1.3)

Podela po redoslednosti izvršenja sastava	Jednostruki proces
Fiksni (nepromenljiv redosled)	PRENOS OPEKE SPRAVLJANJE MALTERA PRENOS MALTERA
Slobodni (promenljiv redosled)	ZIDANJE ZIDA

Tabela 2.1.8 – Raščlanjavanje složenog procesa po učešću rada u izvršenju (rešenje zadatka 2.1.3)

Podela po učešću rada u izvršenju	Jednostruki proces
Ručni	ZIDANJE ZIDA
Mehanizovani	/
Mašinski	PRENOS OPEKE SPRAVLJANJE MALTERA PRENOS MALTERA
Automatizovani	/
Aparaturni	/

2.1.4 Izvršiti studiju tehnološkog procesa, metodom karte procesa, za sledeći složeni proces:

Spravljanje armature preseka ϕ 10 mm: ispravljanje, sečenje, savijanje

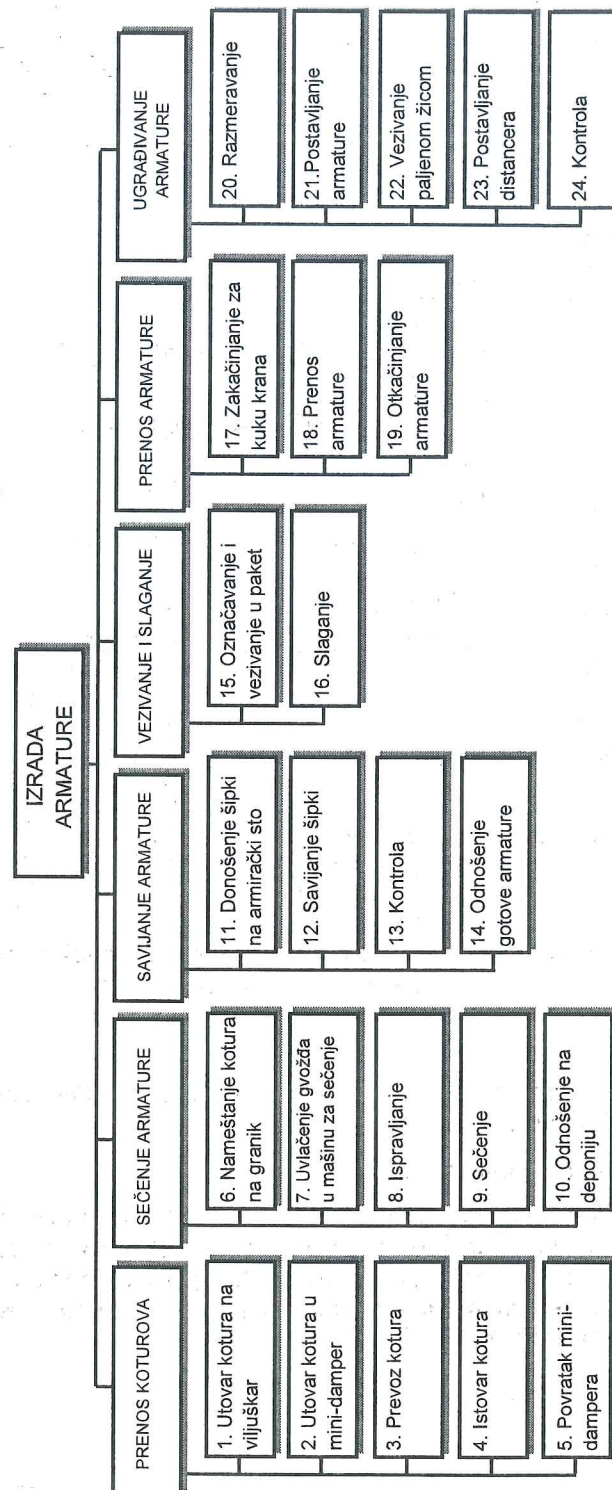
Uslovi pod kojima se odvija složeni proces:

Koturovi armature se nalaze 90 m od mesta spravljanja armature. Spravljena armatura se transportuje na 20 m po horizontali i 15 m po visini, na objektu do mesta ugrađivanja u oplatu.

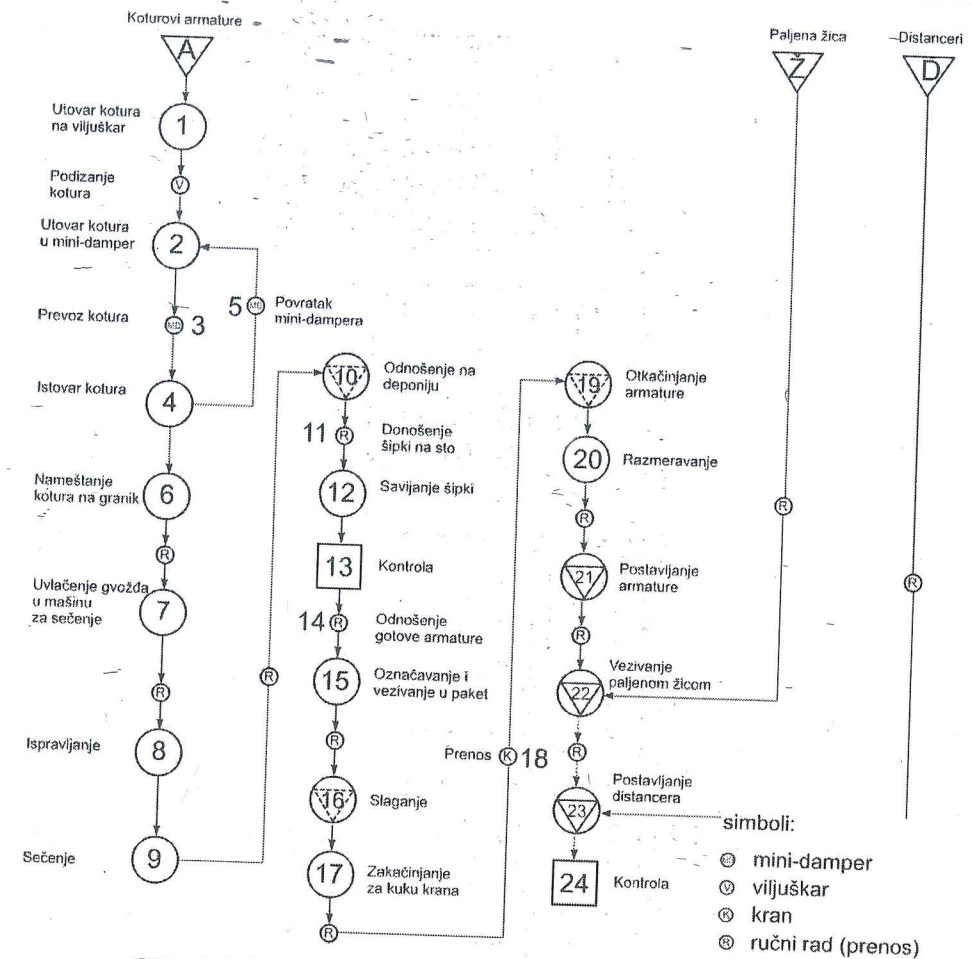
Potrebno je uraditi:

- Šemu raščlanjavanja složenog proizvodnog procesa po strukturi;
- Kartu procesa.

REŠENJE:



Slika 2.1.9 – Šema raščlanjavanja tehnološkog procesa izrade armature (rešenje zadatka 2.1.4)



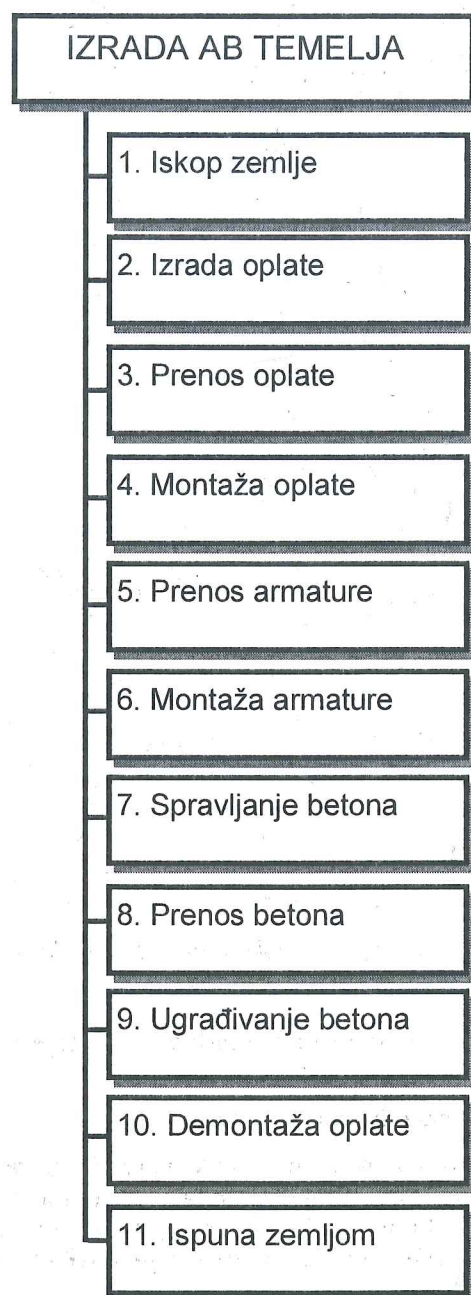
Slika 2.1.10 – Karta tehnološkog procesa izrade armature (rešenje zadatka 2.1.4)

2.1.5 Izvršiti studiju tehnološkog procesa, metodom karte procesa, za sledeći složeni proces:

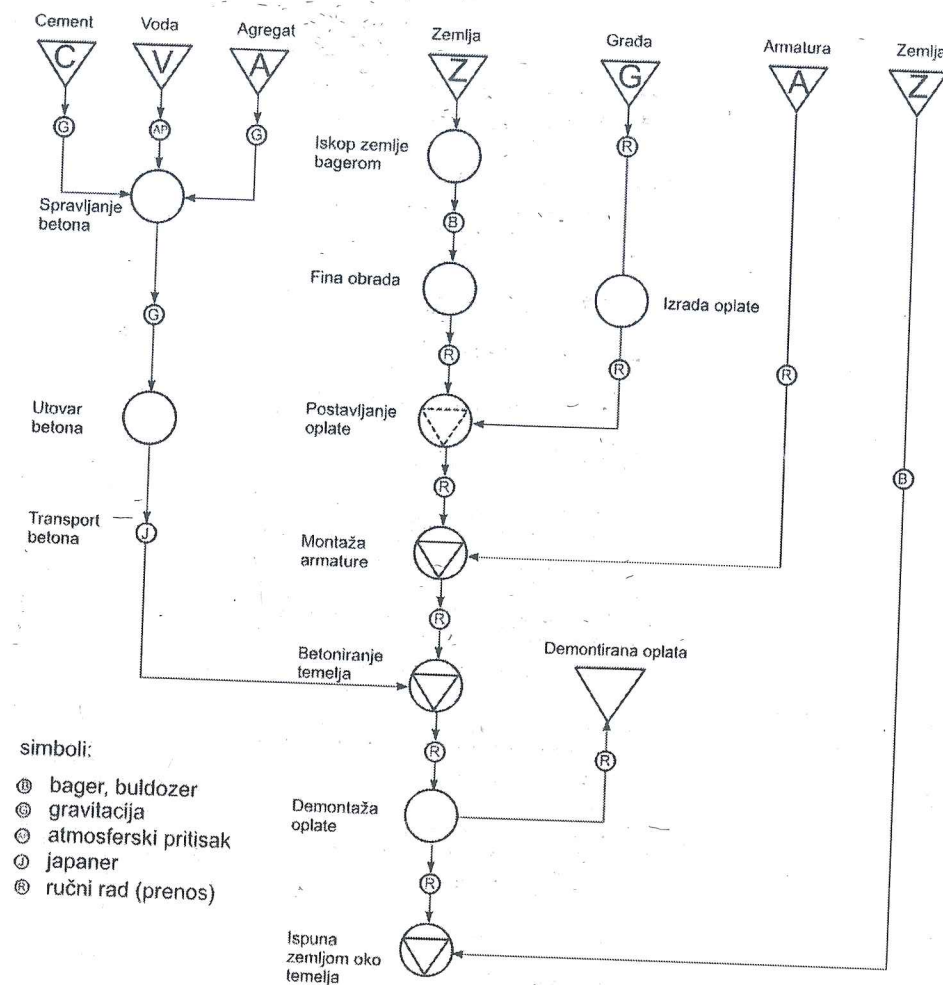
Izrada armirano-betonskog temelja

Studijom obuhvatiti samo jednostruke procese. Iskopana zemlja se deponuje pored temeljnog rova radi nasipanja posle skidanja oplate. Spravljanje betona vrši se u mešalici na gradilištu, prenos japanerima a zbijanje pervibratorom. Obuhvatiti izradu i postavljanje oplate, kao i postavljanje ranije pripremljene armature.

REŠENJE:



Slika 2.1.11– Šema raščlanjavanja tehnološkog procesa izrade AB temelja (rešenje zadatka 2.1.5)



Slika 2.1.12 – Karta tehnološkog procesa izrade AB temelja (rešenje zadatka 2.1.5)

2.1.6 Izvršiti studiju tehnološkog procesa, metodom karte procesa, za sledeći složeni proces:

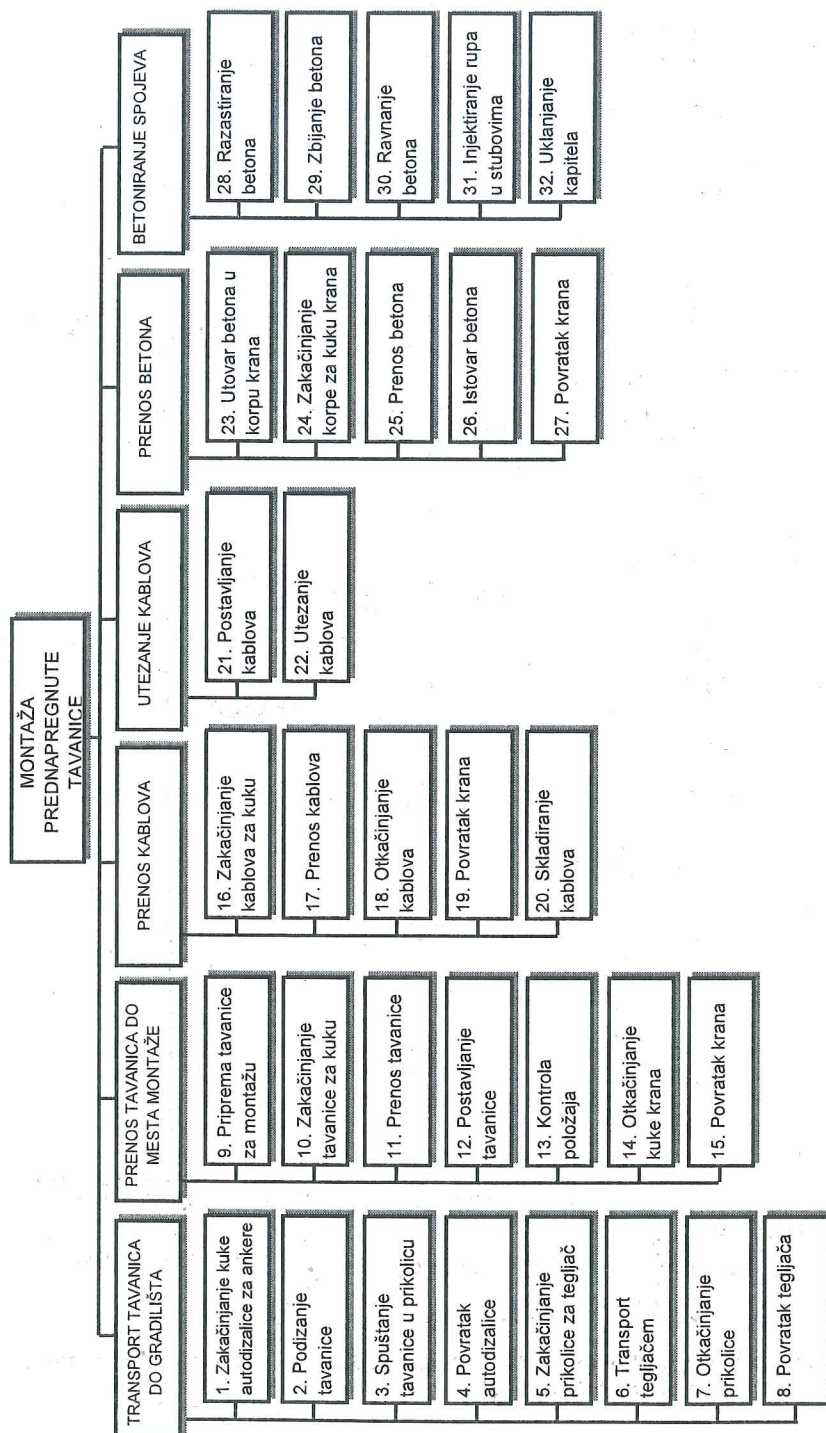
Montaža prednapregnute betonske tavanice

Tavanica se transportuje tegljačem sa prikolicom do gradilišta, a do mesta ugrađivanja kranom, kablovi za prednaprezanje se prenose kranom, a utežu hidrauličkom presom, transport betona od pretovarnog silosa do mesta ugrađivanja takođe se vrši kranom, a ugrađivanje pervibratorom.

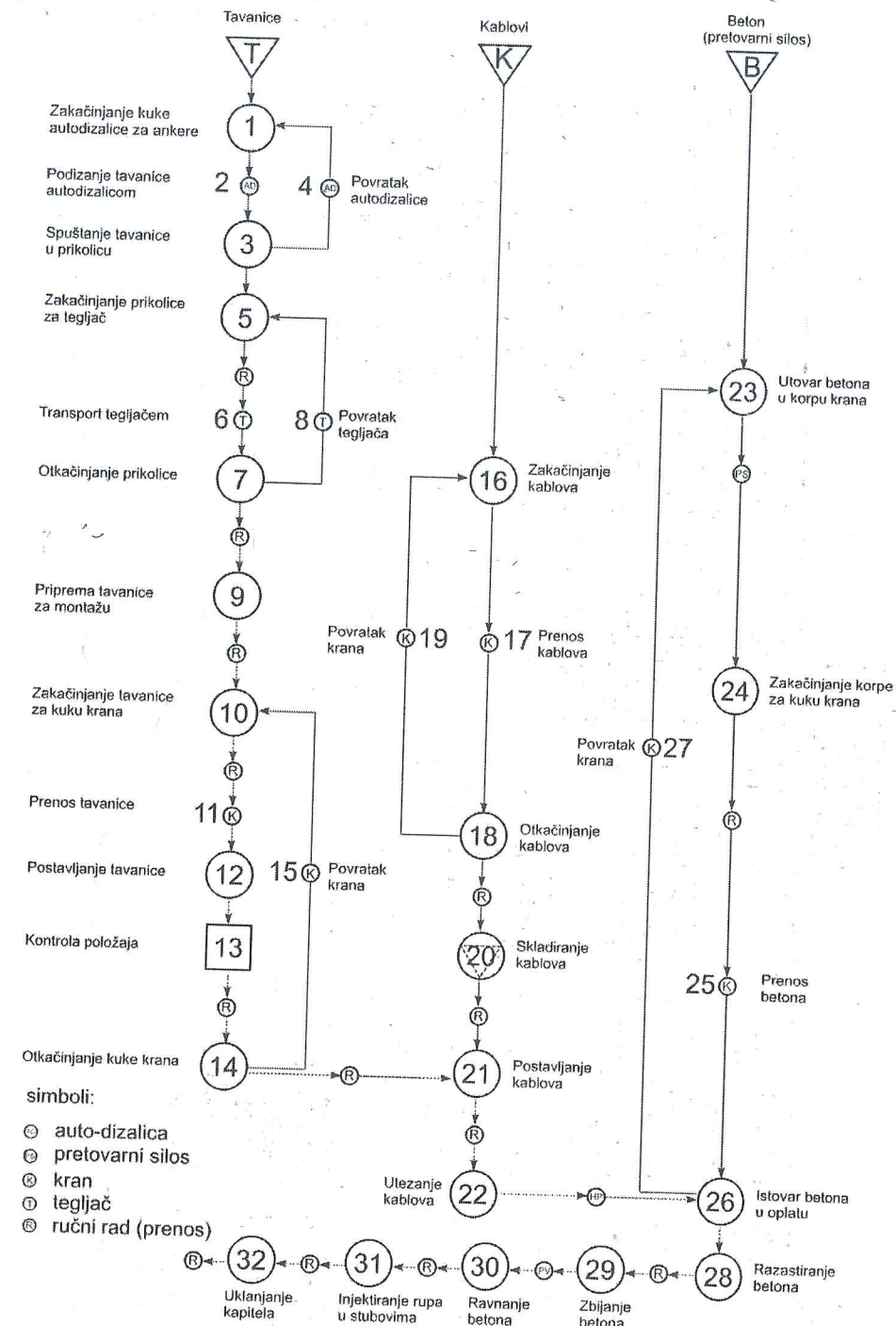
Potrebno je uraditi:

- a) Šemu raščlanjavanja složenog proizvodnog procesa po strukturi;
- b) Kartu procesa.

REŠENJE:



Slika 2.1.13 – Šema raščlanjavanja tehnološkog procesa montaže prednapregnute tavanice (rešenje zadatka 2.1.6)



Slika 2.1.14 – Karta tehnološkog procesa montaže prednapregnute tavanice (rešenje zadatka 2.1.6)

2.1.7 Izvršiti studiju tehnološkog procesa, metodom karte procesa, za sledeći složeni proces:

Montaža armirano-betonskog stuba

Obuhvatiti sve operacije od čišćenja ležišta do završnog učvršćavanja stuba u čašici. Transport stuba vršiti kranom, a maltera i betona koji se spravljaju na gradilištu, japanerima. Uzeti u obzir i izradu skele.

Potrebno je uraditi:

- Šemu raščlanjavanja složenog proizvodnog procesa po strukturi;
- Kartu procesa.

REŠENJE:

Šema raščlanjenog složenog procesa data je na slici 2.15, a karta procesa na slici 2.16.

2.1.8 Izvršiti studiju tehnološkog procesa, metodom karte procesa, za sledeći složeni proces:

Izrada međuspratne konstrukcije tipa „fert“

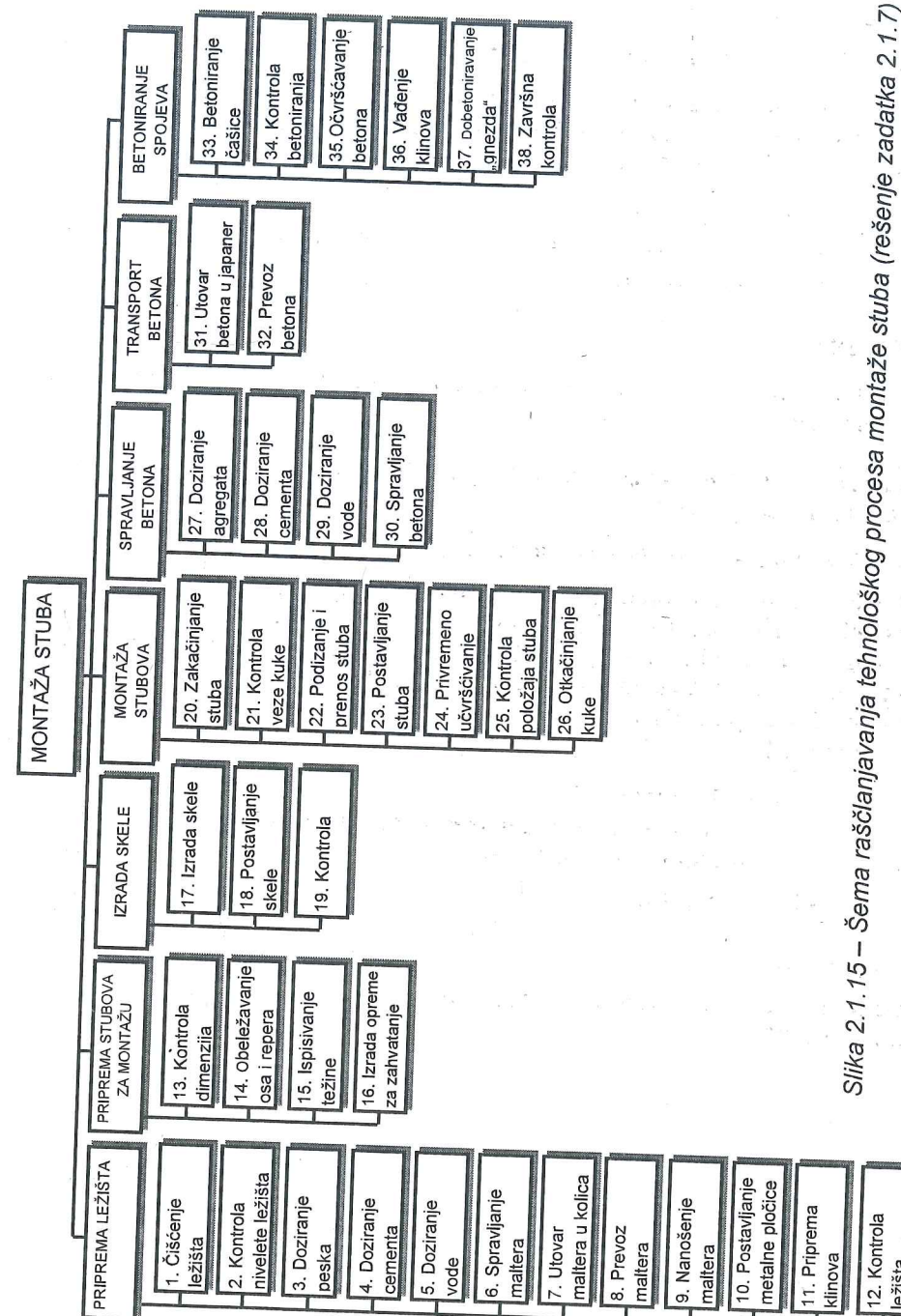
Studijom obuhvatiti samo jednostruke procese. Spravljanje betona vrši se u fabrici betona koja se nalazi na udaljenosti 5 km od gradilišta. Transport betona od fabrike do gradilišta vrši se autobetonskim mešalicama (mikserima) sa direktnim istovarom u autobetonsku pumpu kojom se vrši gradilišni transport betona i ugrađivanje. Za prenos ostalih elemenata koristi se toranjski kran.

Potrebno je uraditi:

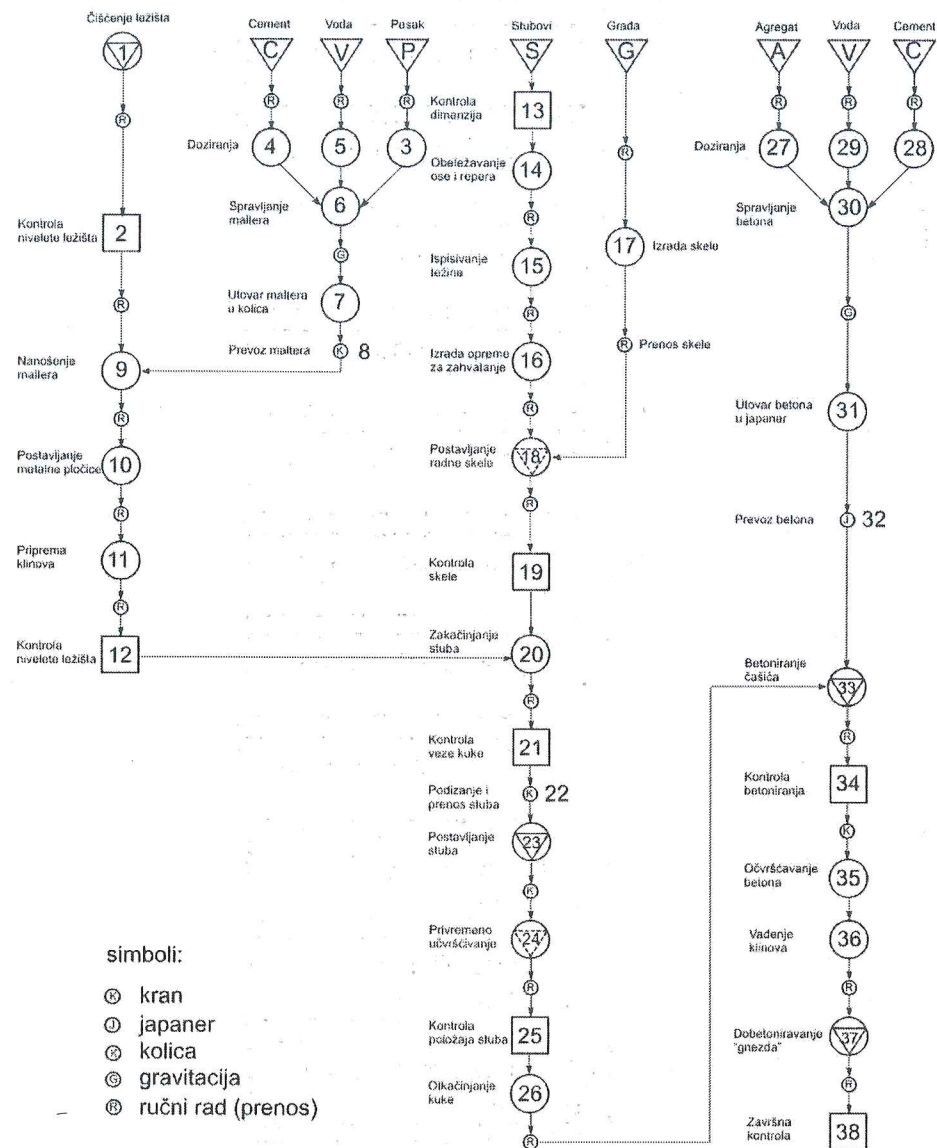
- Šemu raščlanjavanja složenog proizvodnog procesa po strukturi na jednostruke procese;
- Kartu procesa.

REŠENJE:

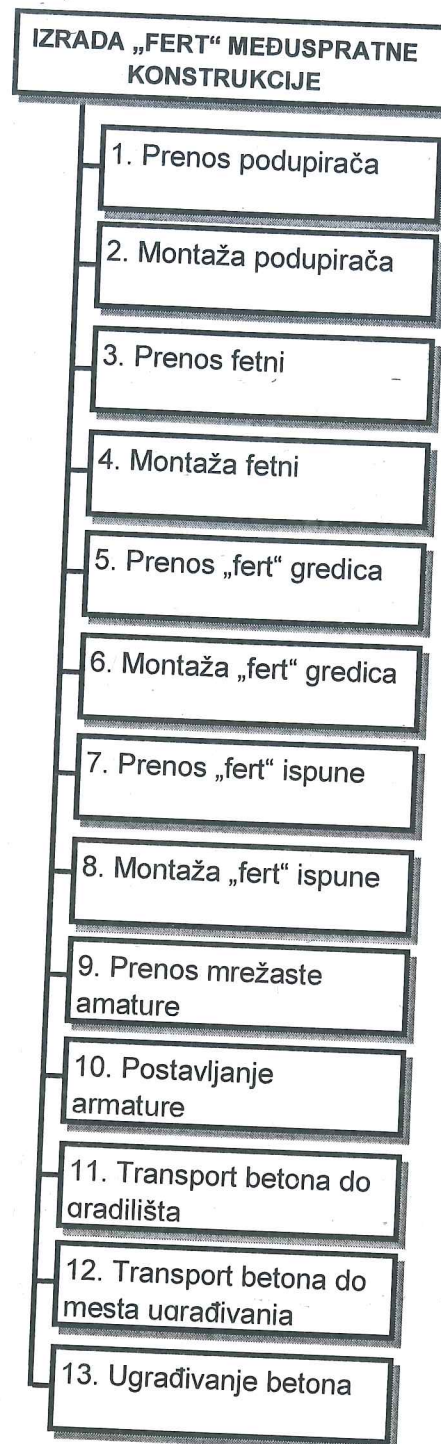
Šema raščlanjenog složenog procesa data je na slici 2.17, a karta procesa na slici 2.18.



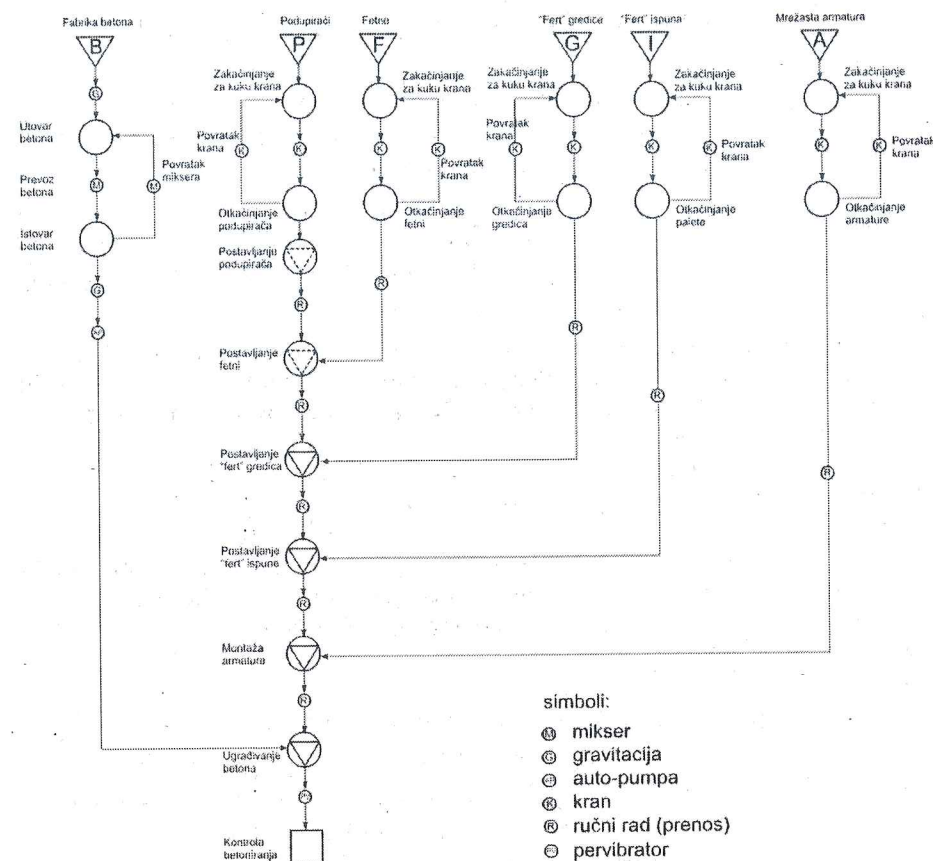
Slika 2.1.15 – Šema raščlanjavanja tehnološkog procesa montaže stuba (rešenje zadatka 2.1.7)



Slika 2.1.16 – Karta tehnološkog procesa montaže stuba
(rešenje zadatka 2.1.7)



Slika 2.1.17 – Šema raščlanjavanja tehnološkog procesa izrade »fert« međuspratne konstrukcije (rešenje zadatka 2.1.8)



Slika 2.1.18 – Karta tehnološkog procesa izrade »fert« međuspratne konstrukcije (rešenje zadatka 2.1.8)

2.2 NORMIRANJE PROCESA RADA

Pri izvršenju rada u cilju dobijanja određene količine proizvoda javlja se utrošak vremena, materijala i energije. Koliko se ovih elemenata potroši da bi se dobila jedinica proizvodnje utvrđeno je normom.

Građevinska norma vremena (GNV) predstavlja prosečan utrošak radnog vremena prosečno osposobljenog izvršioca pri normalnom naporu i pod normalnim uslovima rada da ručnim ili mašinskim putem izvrši rad i dobije jedinicu mere proizvoda odgovarajućeg kvaliteta.

Građevinska norma učinka (GNU) predstavlja količinu proizvoda koja se dobija izvršavanjem rada pri racionalnoj organizaciji u toku neke vremenske jedinice. Građevinska norma vremena i građevinska norma učinka nalaze se u recipročnoj međuzavisnosti:

$$GNV \cdot GNU = 1 \Rightarrow GNV = \frac{1}{GNU}$$

Građevinska norma utroška materijala predstavlja količinu materijala potrebnu za dobijanje jedinice proizvoda odgovarajućeg kvaliteta prema utvrđenoj tehnologiji i pod uslovima racionalnog iskorišćenja.

Norma vremena služi za:

- Određivanje potrebnog vremena izvršenja pozicije rada;
- Dimenzionisanje sastava izvršilaca rada (radnika, mašina);
- Određivanje ukupnih potreba u radnoj snazi i sredstvima za rad;
- Analizu cene koštanja jedinice mere proizvodnje.

Prema obliku norme mogu biti elementarne i kompleksne. Elementarne norme su vezane samo za jednu operaciju kao sastavnog dela nekog tehnološkog procesa, a kompleksne norme se odnose na izvršenje većeg broja operacija, odn. jednostrukog ili složenog procesa. Primer elementarne norme može biti *spravljanje maltera*, dok je kompleksna norma *zidanje zida*. U okviru zidanja zida, pored spravljanja maltera, obuhvaćeno je zidanje zida, prenos materijala za zidanje, prenos maltera, kod pregradnih zidova, čak i izrada horizontalnog serklaža sa spravljanjem i ugrađivanjem betona, kao i izradom i montažom oplate.

U zavisnosti od namene, postoje sledeće norme:

- Prosečne norme u građevinarstvu;
- Interne norme preduzeća;
- Normativi i standardi rada u građevinarstvu.

Obeležavanje normi vrši se decimalnom klasifikacijom, gde se obeležava:

- Vrsta radova;
- Glava (poglavlje);
- Pozicija radova;
- Potpozicija.

Na primer GN 301-103-B znači:

GN - Građevinska norma

301 - Zidarski radovi

103 - Zidanje punom običnom mašinskom opekom masivnih unutrašnjih zidova podruma, zidova prizemlja i spratova čija se lica (obrađuju) malterišu ili dresuju, produžno-cementni nesejani malter, zidovi debljine 25 cm

B - Horizontalni prenos materijala na koti ± 0.00 kolicima na 30 m

Normirati poziciju rada znači: preuzeti iz normativa utvrđeno vreme, vrstu i kvalifikaciju radnika i potreban materijal za jedinicu mere, prema tačno opisanim uslovima i načinu rada date pozicije. U zavisnosti od pozicije, za njeno normiranje nekad će biti dovoljan deo jednog normativa, a nekad treba upotrebiti i više normi da bi se obuhvatilo sve što je predviđeno. Usled posebnih uslova rada potrebno je norme izmeniti odgovarajućim koeficijentima koji su dati u opštem delu Normativa.

Za rešavanje svih zadataka u ovoj zbirci korišćeni su:

NORMATIVI I STANDARDI RADA U GRAĐEVINARSTVU, VISOKOGRADNJA, GRAĐEVINSKI RADOVI, KNJIGA 1 I 2, izdanje Građevinska knjiga, Beograd, 2006.

Pošto su norme u zadacima korišćene pre svega za dobijanje i određivanje: trajanja pozicije rada, potreba u radnoj snazi i materijalu, jedinične cene, to se u okviru ovog dela daju objašnjenja za tabelu radnika (mašina)-dana, statički plan radne snage i materijala i analizu cene.

Statički plan radne snage/materijala radi se u vidu tabele (tabela 2.2.1) gde se na osnovu normativa vremena i materijala i količine radova dobija ukupna potreba u radnoj snazi po kvalifikacijama; materijalu po vrsti, za svaku poziciju. Sumiranjem ukupnih potreba svih pozicija jednog objekta dobija se ukupna potreba u pomenutim resursima tog objekta. Statički plan može da se radi kao jedna tabela - Statički plan radne snage, materijala (osnovnog, pomoćnog, pogonskog) ili kao posebne tabele.

Tabela radnika (mašina)-dana služi da se na bazi normiranog vremena pozicije/aktivnosti i količine radova odredi trajanje izvođenja radova i sastav radnika i mašina. U tabeli 2.2.2 objašnjen je proračun pojedinih kolona. Uvodi se povećanje ukupnog broja časova rada za 20% zbog godišnjih odmora, bolovanja, plaćenih i neplaćenih odsustava i nepredviđenih gubitaka. Tako dobijeno vreme u sebi sadrži određenu rezervu. Pri određivanju sastava radne brigade treba voditi računa o frontu rada, stvarnoj potrebi za svim kvalifikacijama radnika, zahtevanom vremenu završetka rada, tehnologiji izvođenja, itd.

Analiza cene pozicije rada obuhvata sve troškove koji se javljaju pri realizaciji pozicije. Najčešće se za analizu cene koristi izraz:

$$P_c = A + B \cdot (1 + f) \quad [\text{din/j.m.}] \quad (2.2.1)$$

gde je:

P_c - Prodajna cena jedinice mere pozicije

A - Troškovi materijala (osnovnog, pomoćnog, pogonskog)

B - Troškovi radne snage (u neto ili bruto iznosu)

f - Faktor režijskih i drugih opštih troškova (na neto ili bruto) -

Troškovi materijala i rada izračunavaju se u tabelama 2.2.3 i 2.2.4, a faktorom f je obuhvaćeno sve ostalo što nije materijal i rad. U zavisnosti od toga da li se troškovi rada obračunavaju u neto ili bruto iznosu i kalkulatívni faktor - f je dat na neto ili bruto.

Tabela 2.2.1 - Statički plan radne snage i materijala

R.br.	Naziv pozicije	J.m.	Količina	Radna snaga (kategorija radnika)				Materijal		
				NK	PK	KV	VK	Materijal 1 (j.m.)	Materijal 2 (j.m.)	Materijal 3 (j.m.)
				Norma rada	...			Norma materijala		
				Ukupno časova rada za poziciju = Norma rada x Količina iz predmera radova				Ukupno j.m. materijala za poziciju = Norma materijala x Količina iz predmera radova		
1	Potpun naziv pozicije prema predmeru radova	Jedinica mere ista kao u predmeru radova i normativima	Količina iz predmera radova							
2										
...										
			Σ	Ukupno časova rada za sve pozicije				Ukupno j.m. materijala za sve pozicije		

Tabela 2.2.2 – Tabela-radnika (mašina)-dana

R.br.	Naziv pozicije	J.m.	Količina	Kategorija radnika	Norma (m ² /m.)	Ukupnan broj časova rada	Povećanje časova rada za 20%	Broj smena u radnom danu	Trajanje jedne smene	Broj radnika-dana= Povećanje broja časova rada+ (Broj smena u jednom radnom danu x Trajanje jedne smene)	Trajanje Broj radnika-dana	Sastav radne brigade	Broj i vrsta mašina
Redni broj pozicije	Potpun naziv pozicije prema predmetu radova	Jedinica mere ista kao u predmetu radova i normativima	Količina iz predmeta radova	Grupa radnika prema normativima	Norma vremena iz normativa	Ukupnan broj časova rada= Količina x Norma	Povećanje broja časova rada= Ukupan broj časova rada x 1,2	Broj smena u jednom radnom danu	Trajanje jedne smene	Broj radnika-dana= Povećanje broja časova rada+ (Broj smena u jednom radnom danu x Trajanje jedne smene)	Pretpostavljeno trajanje radova na osnovu glavne operacije ili zadato zadatkom	Usvojeni broj radnika na osnovu broja radnika-dana i trajanja radova	Prema usvojenom broju radnika i normativima

Tab. 2.2.3 – Određivanje koštanja materijala

Primenjena norma	Materijal	J.m.	Norma	Cena (din/j.m.)	Ukupna cena (din/j.m.)
GN	Vrsta materijala iz normativa	Jed. mere	Količina iz normativa	Tržišna cena po j.m.	Ukupna cena= Količina iz normativa× Tržišna cena po j.m.
A (din/j.m.)					

Tab. 2.2.4 – Određivanje koštanja rada radnika

Primenjena norma						
Primenjena norma	Opis rada	J.m.	Kategorija radnika	Norma	Cena (din/h)	Ukupna cena (din/j.m.)
GN	Sve operacije date u normativima	nč	Kategorija radnika prema normativima	Vreme iz normativa	Bruto ili neto din/h	Ukupna cena= Vreme iz normativax Bruto ili neto din/h
B (din/j.m.)						

Režijski i drugi opšti troškovi koji se obuhvataju kalkulativnim faktorom ne mogu da budu izračunati kao posebni za poziciju, već se računaju za ceo objekat (svi režijski i drugi opšti troškovi celog objekta) pa se proporcionalno raspodeljuju na pozicije radova prema učešću radnika.

Postoji i drugi način analize cene gde se posebno uključuje mašinski rad. Ovaj način se primenjuje kod visokog stepena mehanopremiđenosti.

$$P_c = (A + B + T_o) \cdot (1 + f) \quad [din/j.m.] \quad (2.2.2)$$

gde je:

A – Troškovi materijala (osnovnog, pomoćnog, pogonskog)
B – Troškovi radne snage

B – Troškovi radne snage (u neto ili bruto iznosu)

T_o – Troškovi osnovnih sredstava

f – Faktor režijskih i drugih opštih troškova (na neto ili bruto)

Pri rešavanju zadataka u ovoj zbirci primenjen je izraz 2.2.3 za analizu cene:

$$P_c = A + B \cdot (1 + f) + C \quad [\text{din}/j.m.] \quad (2.2.3)$$

gde je:

- A – Troškovi materijala (osnovnog, pomoćnog, pogonskog)
 B – Troškovi radne snage (u neto ili bruto iznosu)
 C – Troškovi rada mehanizacije
 f – Faktor režijskih i drugih opštih troškova (na neto ili bruto)

2.2.1 Pozicija Iskop zemlje III kategorije za trakaste temelje objekta, izvodi se pod sledećim uslovima rada:

- Iskop širine 0.90 m, vrši se ručno na dubini 2.80 m;
- Prebacivanje iskopane zemlje vrši se lopatom na daljinu do 3 m od ivice iskopa;
- Transport iskopane zemlje vrši se kolicima na daljinu od 30 m, po horizontali, sa istovarom na deponiju;
- Iskop se osigurava obostranim razupiranjem vertikalnih strana, na punoj dubini iskopa.

Količinu od 150 m^3 (samoniklo stanje) treba iskopati za 10 radnih dana uz rad u jednoj smeni sa trajanjem smene od 9 sati.

Potrebno je uraditi:

- a) Normiranje date pozicije;
- b) Tabelu radnika-dana.

REŠENJE:

- a) Normiranje

Normiranje iskopa zemlje

Ručno otkopavanje zemljišta za temelje objekta širine 0.60 – 1.00 m, zemlja III kategorije, dubina 2-4 m

GN 200-103

OBRAČUN: Od 1 m^3 otkopane zemlje

Norma vremena:

- Iskop NK 3.40

Norma iskopa se povećava za 13% zbog postavljenih razupirača koji smetaju pravilnom radu, pa je:

Norma vremena:

- Iskop NK $3.40 \times 1.13 = 3.84$

Normiranje prebacivanja zemlje

Prebacivanje iskopane zemlje lopatom na 2 - 3 m, kategorija zemlje I-IV

GN 200-101A

OBRAČUN: Od 1 m^3

Norma vremena:

- Prebacivanje NK 1.00

Kako je norma prebacivanja zemlje vezana za rastresito stanje, a količina zemlje je data u samoniklom stanju i iskop je vezan za isto, to će i prebacivanje biti svedeno preko koeficijenta rastresitosti zemlje III kategorije, $k_r = 1.25$

Norma prebacivanja zemlje u samoniklom stanju:

- Prebacivanje NK..... $1.00 \times 1.25 = 1.25$

Normiranje prevoza iskopane zemlje

Prevoz građevinskog materijala ručnim kolicima, grudvast materijal prirodno vlažan (iskop III i IV kategorije i slično)

GN 900-103-13

OBRAČUN: Od 1 m^3

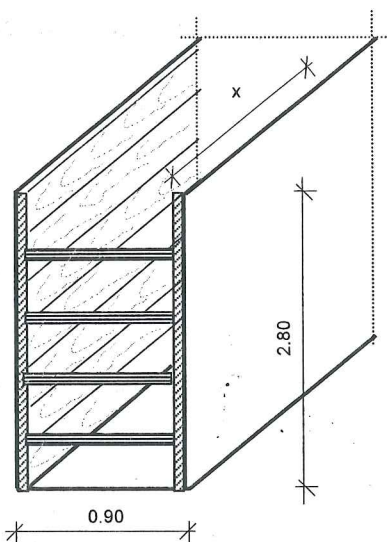
Norma vremena:

- Utovar ručno	NK.....	0.85
- Istovar izvrtanjem	NK.....	0.32
- Prevoz na 10 m	NK.....	0.28
- Prevoz na 30 m	NK.....	$0.28 \times 3 = 0.84$
Ukupno na 30 m	NK.....	$0.85 + 0.32 + 0.84 = 2.01$

Na isti način kao i prethodna norma i ovde se vrši usklađivanje preko koeficijenta rastresitosti, pa je

Norma prevoza zemlje u samoniklom stanju:

- NK..... $2.01 \times 1.25 = 2.51$



Rov ima širinu 0.90 m, dubinu 2.80 m i vrši se obostrano razupiranje.

Za određivanje koeficijenta oplata $k_o [m^2/m^3]$, treba naći dužinu rova - x koja daje 1 m^3 iskopa:

$$1 \text{ m}^3 = 0.90 \cdot 2.80 \cdot x \Rightarrow x = 0.40 \text{ m}$$

Površina razupiranja - P na ovoj dužini iznosi:

$$P = 2 \cdot 0.40 \cdot 2.80 = 2.24 \text{ m}^2, \text{ pa je ovo ujedno i koeficijent oplata:}$$

$$k_o = 2.24 [m^2/m^3]$$

Slika 2.2.1 – Poprečni presek rova sa razupiranjem

Normiranje razupiranja rova

Razupiranje obale širokog iskopa, razupiranje sondažnih jama, radovi u prirodno vlažnom otkopu, razupiranje sondažnih jama i jama širokog iskopa dubine do 4 m i širine do 4 m

GN 200-901-2

OBRAČUN: Od 1 m^2 razvijene ortogonalne projekcije nabijene oplata

Norma vremena:

- Podupiranje	VK.....	$0.660 \times 2.24 = 1.478$
razupiranje	KV.....	$1.960 \times 2.24 = 4.390$
- Skidanje oplata	KV.....	$0.180 \times 2.24 = 0.403$
	PK.....	$0.360 \times 2.24 = 0.806$

b) Dimenzionisanje sastava radne brigade u tabeli radnika-dana dato je u tabeli 2.2.5, na strani 124.

2.2.2 Pozicija *Iskop temeljne jame u zemlji III kategorije, širine 1.20 m i dubine 1.50 m, bez razupiranja*, izvodi se pod sledećim uslovima rada:

- Iskop temeljne jame vrši bager sa dubinskom kašikom zapremine 0.58 m^3 ;
- Odvoz iskopane zemlje vrši se kiperima praktičnog učinka od $8 \text{ m}^3/\text{h}$ (samoniklo stanje);
- Bager vrši iskop u količini od 90 % od ukupne količine, a preostalih 10 % iskopa vrši se ručno sa prebacivanjem iskopane zemlje na 2.50 m od ivice iskopa.

Količinu od 1500 m^3 (samoniklo stanje) treba iskopati za 12 radnih dana uz rad u jednoj smeni sa trajanjem smene od 9 sati.

Potrebno je uraditi:

- Normiranje date pozicije;
- Tabelu radnika-dana.

REŠENJE:

- Normiranje

Normiranje iskopa zemlje

Mašinski iskop zemlje bagerom, zemlja III kategorije, dubinska kašika 0.58 m^3

GN 200-507-7.2

OBRAČUN: Od 1 m^3 iskopane zemlje u samoniklom stanju

Norma vremena:

- Iskop KV..... 0.0590

Ručno otkopavanje zemljišta za temelje objekta ili kanalske rovove širine 1 – 2 m, zemlja III kategorije, dubina 0-2 m

GN 200-102

OBRAČUN: Od 1 m^3 otkopane zemlje

Tabela 2.2.5 – Tabela-radnika-dana (rešenje zadatka 2.2.1)

R.br.	Naziv pozicije	J.m.	Količina	Kategorija radnika	Norma (m ³ /m.)	Ukupnan broj časova rada	Povećanje časova rada za 20%	Broj smena u radnom danu	Trajanje smene	Broj radnika-dana	Trajanje radova (dan)	Sastav radne brigade	Broj i vrsta mašina
1	ISKOP ZEMLJE III KATEGORIJE ZA TEMELJE OBJEKTA	m ³	150	NK	3.84	576.30	691.20	1	9	76.80	10	8	5 Ručnih kolica
	Ručni iskop zemlje				1.25	187.50	225			25			
	Prebacivanje iskopane zemlje				2.51	376.50	451.8			50.2			
	Prevoz iskopane zemlje				1.478	221.70	266.04			29.56			
	Podupiranje razupiranje Skidanje				4.390 0.403 0.806	658.50 60.45 120.90	790.20 72.54 145.08			87.8 8.06 16.12			

Norma vremena:

- Iskop $NK \dots 2.50$ Normiranje prebacivanja zemljePrebacivanje iskopane zemlje lopatom na 2 - 3 m, kategorija zemlje I-IV
*GN 200-101A*OBRAČUN: Od 1 m³

Norma vremena:

- Prebacivanje $NK \dots 1.00$ Koeficijent rastresitosti zemlje III kategorije: $k_r = 1.25$

Norma prebacivanja zemlje u samoniklom stanju:

- Prebacivanje $NK \dots 1.00 \times 1.25 = 1.25$ Normiranje prevoza iskopane zemljePraktični učinak jednog kiperu je $U_{pr} = 8 \text{ m}^3/\text{h}$, pa je norma izračunata kao recipročna vrednost:

$$n\check{c} = \frac{1}{U_{pr}} = \frac{1}{8} = 0.125$$

b) Dimenzionisanje sastava radne brigade u tabeli radnika-dana

Količina zemlje za iskop bagerom:

$$Q_b = 90\%(1500) = 1350 \text{ m}^3$$

Količina zemlje za ručni iskop:

$$Q_r = 10\%(1500) = 150 \text{ m}^3$$

Tabela 2.2.6 – Tabela-radnika-dana (rešenje zadatka 2.2.2)

R.br.	Naziv pozicije	J.m.	Količina	Kategorija radnika	Norma (nčj.m.)	Ukupan broj časova rada	Povećanje časova rada za 20%	Broj smena u radnom danu	Trajanje smene	Broj radnika-dana	Trajanje radova (dan)	Sastav radne brigade	Broj i vrsta mašina
1	ISKOP ZEMLJE III KATEGORIJE ZA TEMELJE OBJEKTA												
	Mašinski iskop	m ³	1 350	KV	0.059	79.65	95.58	1	9	10.62	12	1	1 bager
	Prevoz iskopane zemlje			KV	0.125	168.75	202.5			22.5		2	2 kiperi
	Ručni iskop zemlje	m ³	150	NK	2.50	375	450			50		4	
	Prebacivanje iskopane zemlje			NK	1.25	187.5	225			25		2	

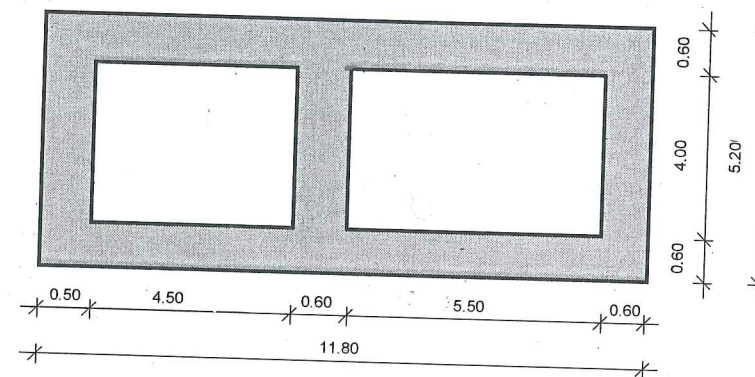
2.2.3 Pozicija Iskop za temelje sa postavljanjem oplata i betoniranjem stopa nearmiranih temelja, izvodi se pod sledećim uslovima rada:

- Iskop temeljne jame vrši bager sa dubinskom kašikom zapremine 0.50 m³ sa istovarom pored temeljne jame;
- Oplata je ranije izrađena od dasaka debljine 24 mm, treba izvršiti samo njenu montažu (prva montaža);
- Beton MB 30 spravlja se na gradilištu u poligonij betonjeri;
- Spravljen beton prevozi se ručnim kolicima na 30 m i na niže do mesta ugrađivanja levkom;
- Ugrađivanje betona vrši se mašinski.

Dimenzije temeljnih stopa u osnovi date su na slici 2.2.2, visina temeljne stope je 0.35 m, a dno temeljne jame nalazi se na koti -1.0 m. Teren je II kategorije. Rad se odvija u jednoj smeni u toku radnog dana sa trajanjem smene od 8 sati.

Potrebno je uraditi:

- Predmer radova;
- Normiranje date pozicije;
- Tabelu radnika-dana.

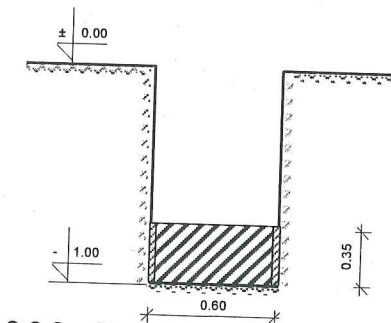


Slika 2.2.2 – Osnova temelja

REŠENJE:

- Predmer radova

Na osnovu dimenzija temelja u osnovi (sl. 2.2.2) i preseku (sl. 2.2.3), sračunata je količina iskopa, površina dvostrane oplata i količina betona.



Slika 2.2.3 – Presek temelja sa oplatom

Određivanje količine iskopa

$$(11.8 \cdot 5.2 - 4.0 \cdot 4.5 - 4.0 \cdot 5.5) \cdot 1.0 = 21.36 \text{ m}^3$$

Određivanje površine oplata

$$(11.8 \cdot 2 + 5.2 \cdot 2 + 4.0 \cdot 4 + 4.5 \cdot 2 + 5.5 \cdot 2) \cdot 0.35 = 24.50 \text{ m}^2$$

Određivanje količine betona

$$(11.8 \cdot 5.2 - 4.0 \cdot 4.5 - 4.0 \cdot 5.5) \cdot 0.35 = 7.48 \text{ m}^3$$

b) Normiranje

Normiranje iskopa zemlje

Mašinski iskop zemlje bagerom, zemlja II kategorije, dubinska kašika 0.50 m³

GN 200-507-6.1

OBRAČUN: Od 1 m³ iskopane zemlje u samoniklom stanju

Norma vremena:

- Iskop KV 0.0550

Normiranje montaže oplata

Dvostrana oplata pravih ravnih trakastih temelja, običnom daskom 24 mm, vertikale od daske 24 mm, na rastojanju do 60 cm sa utezanjem oplata tesarskom žicom, oplata temelja visine 25-50 cm, širine do 60 cm

GN 601-201-1.2

OBRAČUN: Od 1 m² urađene oplata

Norma vremena:

- Montaža KV 0.1171
PK 0.0483

Normiranje ugrađivanja betona

Mašinsko ugrađivanje betona – nearmirane i armirane konstrukcije, presek do 0.30 m³ po m ili m², kombinovani prenos betona od kote ±0.00 na niže kolica-levak na 20-3+10 m

GN 400-501-1A-6

OBRAČUN: Od 1 m³ ugrađenog betona

Norma vremena:

- Ugrađivanje KV 1.000
PK 1.000
- Spravljanje KV 0.310
- Prenos NK 3.513

c) Tabela radnika (mašina)-dana

Tabela 2.2.7 – Tabela-radnika-dana (rešenje zadatka 2.2.3)

R.br.	Naziv pozicije	J.m.	Količina	Kategorija radnika	Norma (nč/m.)	Ukupna broj časova rada	Povećanje časova rada za 20%	Broj smena u radnom danu	Trajanje smene	Broj radnika-dana	Trajanje radova (dan)	Sastav radne brigade	Broj i vrsta mašina
1	ISKOP ZEMLJE III KATEGORIJE ZA TEMELJ OBJEKTA	m ³	21.36	KV	0.055	1.17	1.41	1	8	0.18	1	1	1 bager
2	MONTAŽA OPLATE TEMELJNE STOPE	m ²	24.50	KV PK	0.1171 0.0483	2.86 1.18	3.44 1.42	1	8	0.43 0.17	1	1	
3	BETONIRANJE TEMELJNE STOPE	m ³	7.48					1	8		1		
	Spravljanje betona			KV	0.310	2.32	2.78			0.35		1	
	Prevoz betona ručnim kolicima			NK	3.513	26.27	31.53			3.94		4	4 kolica
	Ugrađivanje betona			KV PK	1.00 1.00	7.48 7.48	8.98 8.98			1.12 1.12		1 1	1 pervibrator

2.2.4 Pozicija **Betoniranje nearmiranih temelja betonom MB 20, dimenzija poprečnog preseka 0.50×0.30 m**, izvodi se pod sledećim uslovima rada:

- Spravljanje betona vrši se mešalicom zapremine bubnja 500 l, na udaljenosti 45 m od temelja a gotov beton se prevozi japanerima po horizontali do mesta ugrađivanja;
- Agregat za spravljanje betona nalazi se na udaljenosti 25 m od mešalice i prevozi se do mesta spravljanja betona ručnim kolicima po usponu od 10%, cement je ranije donet do mešalice;
- Ugrađivanje betona vrši se mašinski (pervibratorima).

Količinu od 30 m^3 treba izbetonirati za 5 radnih dana uz rad u jednoj smeni sa trajanjem smene od 11 sati.

Potrebno je uraditi:

- a) Normiranje date pozicije;
- b) Tabelu radnika-dana.

REŠENJE:

- a) Normiranje

Normiranje ugrađivanja betona

Mašinsko ugrađivanje betona – nearmirane i armirane konstrukcije, presek do 0.30 m^3 po m ili m^2

GN 400-501-A

OBRAČUN: Od 1 m^3 ugrađenog betona

Iz ove norme uzeto je samo ugrađivanje betona, bez bilo koje kombinacije kombinovanog prenosa betona, jer nisu u skladu sa zadatim uslovima. Prenos betona će biti normiran prema **GN 900**.

Norma vremena:

- | | | |
|---------------|---------|-------|
| - Ugrađivanje | KV..... | 1.000 |
| | PK..... | 1.000 |

Norma materijala:

- | | | |
|---------|---|--------|
| - Beton | m^3/m^3 ugrađivanja | 1.0125 |
|---------|---|--------|

Kako je za 1 m^3 ugrađenog betona potrebno 1.0125 m^3 spravljene betonske mase, to je norma spravljanja i prevoza betona pomnožena sa 1.0125 da bi se dobilo stvarno potrebno vreme i materijal.

Normiranje spravljanja betona

Mašinsko spravljanje betona, mešalica sa uređajem za dizanje agregata – 500 litara (12 KS, $7.5 \text{ m}^3/\text{h}$) – običan beton od granulisanog šljunka sa tri frakcije MPa 20

GN 400-302A-4.3

OBRAČUN: Od 1 m^3 spravljene betonske mase

Norma vremena:

- | | | |
|---------------|---------|-------------------------------|
| - Spravljanje | NK..... | $1.410 \times 1.0125 = 1.428$ |
|---------------|---------|-------------------------------|

Norma materijala:

- | | | |
|--|--------------------|-------------------------------|
| - Agregat - šljunak granulisani 3 frakcije | m^3 | $1.280 \times 1.0125 = 1.296$ |
|--|--------------------|-------------------------------|

Normiranje prevoza betona

Prevoz građevinskog materijala japanerom sa gumenim točkovima, beton ili cementni malter

GN 900-104-9

OBRAČUN: Od 1 m^3

Norma vremena:

- | | | |
|------------------------|---------|---|
| - Utovar (iz bunkera) | NK..... | 0.130 |
| - Istovar (izvrtanjem) | NK..... | 0.200 |
| - Prevoz (na 10 m) | NK..... | 0.250 |
| - Prevoz (na 45 m) | NK..... | $0.250 \times 4.5 = 1.125$ |
| Ukupno na 45 m | NK..... | $(0.13 + 0.20 + 1.125) \times 1.0125 = 1.473$ |

Normiranje prevoza agregata

Prevoz građevinskog materijala ručnim kolicima, šljunak i pesak prirodno vlažan

GN 900-103-16

OBRAČUN: Od 1 m^3

Norma vremena:

- | | | |
|---------------------------------------|---------|--------------------------------------|
| - Utovar ručno | NK..... | $0.850 \times 1.296 = 1.1016$ |
| - Istovar izvrtanjem | NK..... | $0.220 \times 1.296 = 0.2851$ |
| - Prevoz na 10 m | NK..... | $0.260 \times 1.296 = 0.3370$ |
| - Dodatak za uspon 1 m visine | NK..... | $0.160 \times 1.296 = 0.2074$ |
| - Prevoz na 25 m | NK..... | $0.3370 \times 2.5 = 0.8425$ |
| - Dodatak za uspon (10%=2.5 m visine) | NK..... | $0.2074 \times 2.5 \times 2 = 1.037$ |

Ukupno na 25 m po usponu 10%

NK..... $1.1016 + 0.2851 + 0.8425 + 1.037 = 3.266$

*Prema **GN 900-103** za prevoz ručnim kolicima po usponu od 3 do 10% potrebna su dva radnika

b) Dimenzionisanje sastava radne brigade u tabeli radnika-dana

Tabela 2.2.8 – Tabela-radnika-dana (rešenje zadatka 2.2.4)

R.br.	Naziv pozicije	J.m.	Količina	Kategorija radnika	Norma (m ³ /m.)	Ukupnan broj časova rada	Povećanje časova rada za 20%	Broj smena u radnom danu	Trajanje smene	Broj radnika-dana	Trajanje radova (dan)	Sastav radne brigade	Broj i vrsta mašina
1	BETONIRANJE NEARMIRANIH TEMELJA BETONOM MB 20, DIMENZIJA POPREČNOG PRESEKA 0.50×0.30 m	m ³	30	KV	1.000	30.0	36.0	1	11	3.27	5	1	1 Pervibrator
	Ugrađivanje betona			PK	1.000	30.0	36.0			3.27		1	1 Mešalica za beton 500 l
	Spravljanje betona			NK	1.428	42.84	51.41			4.67		1	1 Japaner
	Prevoz betona japanerom			NK	1.473	44.19	53.03			4.82		1	2 Ručna kolica
	Prevoz agregata ručnim kolicima			NK	3.266	97.99	117.59			10.69			

2.2.5 Pozicija **Betoniranje nearmiranih temelja betonom MB 20, dimenzija poprečnog preseka 1.00×0.35 m**, izvodi se pod sledećim uslovima rada:

- Spravljanje betona vrši se mešalicom zapremine bubnja 250 l, na udaljenosti 18 m od mesta ugrađivanja;
- Cement u vrećama nalazi se na udaljenosti 28 m od mešalice;
- Agregat se nalazi u neposrednoj blizini mešalice;
- Ugrađivanje betona vrši se mašinski;
- Svi potrebni prevozi vrše se japanerima po horizontali.

Količinu od 58 m³ treba izbetonirati za 5 radnih dana uz rad u jednoj smeni sa trajanjem smene od 9 sati.

Potrebno je uraditi:

- Normiranje date pozicije;
- Tabelu radnika-dana.

REŠENJE:

- Normiranje

Normiranje ugrađivanja betona:

Mašinsko ugrađivanje betona – nearmirane i armirane konstrukcije, presek preko 0.30 m³ po m ili m²

GN 400-501-B

OBRAČUN: Od 1 m³ ugrađenog betona

Norma vremena:

- Ugrađivanje $KV..... 0.550$
 $PK..... 0.550$

Norma materijala:

- Beton m^3/m^3 ugrađivanja1.0050

Kako je za 1 m³ ugrađenog betona potrebno 1.0050 m³ spravljenog betonske mase, to je norma spravljanja i prevoza betona pomnožena sa 1.0050 da bi se dobilo stvarno potrebno vreme i materijal.

Normiranje spravljanja betona

Mašinsko spravljanje betona, mešalica sa uređajem za dizanje agregata - 250 litara (5 KS, 3.5 m³/h) – običan beton od granulisanog šljunka sa tri frakcije MPa 20

GN 400-302-4.3

OBRAČUN: Od 1 m³ spravljenog betonske mase

Norma vremena:

- Spravljanje NK..... $1.610 \times 1.0050 = 1.6181$
- Prenos cementa NK..... $0.360 \times 1.0050 = 0.3618$

U oviru norme spravljanja betona obuhvaćen je prenos džakiranog cementa kolicima na 15 m.

Norma materijala:

- Cement MPa 45 džakirani kg..... $300 \times 1.0050 = 301.5$

Normiranje prevoza betona

Prevoz građevinskog materijala japanerom sa gumenim toškovima, beton ili cementni malter

GN 900-104-9

OBRAČUN: Od 1 m³

Norma vremena:

- Utovar iz bunker NK..... $0.130 \times 1.005 = 0.1307$
- Istovar izvrtanjem NK..... $0.200 \times 1.005 = 0.2010$
- Prevoz na 10 m NK..... $0.250 \times 1.005 = 0.2513$
- Prevoz na 18 m NK..... $0.2513 \times 1.8 = 0.4523$
- Ukupno na 18 m NK..... $0.1307 + 0.2010 + 0.4523 = 0.784$

Normiranje prevoza cementa

Prevoz građevinskog materijala japanerom sa gumenim točkovima, cement, gips i kreč u vrećama težine od 50 kg

GN 900-104-2

OBRAČUN: Od 1 t

Norma vremena:

- Utovar ručno NK..... $0.400 \times 0.3015 = 0.1206$
- Istovar slaganjem NK..... $0.400 \times 0.3015 = 0.1206$
- Prevoz na 10 m NK..... $0.180 \times 0.3015 = 0.0543$
- Prevoz na 28 m NK..... $0.0543 \times 1.3 = 0.0706$
- Ukupno na 28 m NK..... $0.1206 + 0.1206 + 0.0706 = 0.3118$

*Obračunava se samo razlika za prevoz 28-15=13 m, 15 m je uračunato u normu spravljanja betona

- b) Dimenzionisanje sastava radne brigade u tabeli radnika-dana

Tabela 2.2.9 – Tabela-radnika-dana (rešenje zadatka 2.2.5)

R.br.	Naziv pozicije	J.m.	Količina	Kategorija radnika	Norma (m ³ /m.)	Ukupnan broj časova rada	Povećanje časova rada za 20%	Broj smena u radnom danu	Trajanje smene	Broj radnika-dana	Trajanje radova (dan)	Sastav radne brigade	Broj i vrsta mašina
1	BETONIRANJE NEARMIRANIH TEMELJA BETONOM MB 20, DIMENZIJAMA POPREČNOG PRESEKA 1.00×0.35 m	m ³	58	KV PK	0.550 0.550	31.9 31.9	38.28 38.28	1	9	4.25 4.25	5	1 1	1 Pervibrator
	Ugrađivanje betona			NK NK	1.6181 0.3618	93.85 20.98	112.62 25.18			12.51 2.80		3	3 Mešalice 250 l 1 Kolica
	Spravljanje betona			NK	0.784	45.47	54.57			6.06		2	1 Japaner
	Prenos cementa			NK	0.3118	18.08	21.70			2.4		1	1 Japaner
	Prevoz betona japanerom												
	Prevoz cementa japanerom												

2.2.6 Pozicija **Betoniranje armiranih trakastih temelja betonom MB 35, dimenzija poprečnog preseka 0.70×0.50 m, u dvostranoj oplati od dasaka debljine 24 mm**, izvodi se pod sledećim uslovima rada:

- Spravljanje betona vrši se u fabrici betona na udaljenosti 3 km od gradilišta i gotov beton se prevozi auto-betonskim mešalicama (mikserima) praktičnog učinka $U_{pr}=7.8 \text{ m}^3/\text{h}$, sa direktnim istovarom u oplatu;
- Ugrađivanje betona vrši se pervibratorima;
- Rad fabrike betona i miksera je sinhronizovan.

Obuhvatiti samo montažu oplata koja traje 3 dana sa jednom smenom od 8 sati u radnom danu. Količinu od 150 m^3 treba izbetonirati za 1 dan uz rad u dve smene sa trajanjem smene od 8 sati. Koeficijent oplata iznosi $k_o=1.15 \text{ m}^2/\text{m}^3$.

Potrebno je uraditi:

- Normiranje date pozicije;
- Tabelu radnika-dana.

REŠENJE:

- Normiranje

Normiranje ugrađivanja betona

Mašinsko ugrađivanje betona – nearmirane i armirane konstrukcije, presek preko 0.30 m^3 po m ili m^2

GN 400-501-B-7

OBRAČUN: Od 1 m^3 ugrađenog betona

Norma vremena:

- | | | |
|---------------|----------|-------|
| - Ugrađivanje | KV | 0.550 |
| | PK | 0.550 |

Norma materijala:

- | | | |
|---------|---|-------|
| - Beton | m^3/m^3 ugrađivanja | 1.005 |
|---------|---|-------|

Kako je za 1 m^3 ugrađenog betona potrebno 1.0050 m^3 spravljenog betonske mase, to je norma spravljanja i prevoza betona pomnožena sa 1.0050 da bi se dobilo stvarno potrebno vreme i materijal.

Normiranje spravljanja betona

Mašinsko spravljanje betona, fabrikom betona – običan beton sa 4 frakcije MPa 35

GN 400-303-3.6

OBRAČUN: Od 1 m^3 spravljenog betonske mase

Norma vremena:

- | | | |
|---------------|----------|-------------------------------|
| - Spravljanje | NK | $0.085 \times 1.005 = 0.0854$ |
|---------------|----------|-------------------------------|

Normiranje prevoza betona

Norma prevoza betona mikserom određena je preko datog praktičnog učinka kao recipročna vrednost:

$$GNV = \frac{1}{U_{pr}} = \frac{1}{7.8} = 0.128 \times 1.005 = 0.129$$

Normiranje montaže oplata

Dvostrana oplata pravih-ravnih trakastih temelja, običnom daskom 24 mm, vertikale od daske 24 mm, na rastojanju do 60 cm sa utezanjem oplata tesarskom žicom, oplata temelja visine do 60 cm, širine do 70 cm

GN 601-201-2P

OBRAČUN: Od 1 m^2 urađene oplata

Norma vremena:

- | | | |
|-----------|----------|--------|
| - Montaža | KV | 0.1167 |
| | PK | 0.0482 |

- Dimenzionisanje sastava radne brigade u tabeli radnika-dana (tabela 2.2.10) na strani 138.

Količina oplata se izračunava na osnovu datog koeficijenta oplata:

$$P_o = Q_b \cdot k_o = 150 \cdot 1.15 = 172.50 \text{ m}^2$$

2.2.7 Pozicija **Betoniranje AB stubova (sa zubom) MB 30 na III spratu stambenog objekta u potrebnoj oplati**, izvodi se pod sledećim uslovima rada:

- Spravljanje betona vrši se mešalicom zapremine bubnja 250 l, na udaljenosti 15 m od objekta i prenosi se toranjskim kranom dužine strele 30 m;
- Sav materijal za spravljanje betona nalazi se u neposrednoj blizini mešalice;
- Ugrađivanje betona vrši se mašinski (pervibratorima);
- Daščana oplata (daska d=22 mm) izrađuje se na udaljenosti 25 m od objekta i prenosi toranjskim kranom do mesta montaže;

Na III spratu datog stambenog objekta ima ukupno 30 stubova visine 3.00 m poprečnog preseka $0.20 \times 0.20 \text{ m}$. Radove na izradi oplata treba završiti za 3 dana, a betoniranje za 2 dana, uz rad u jednoj smeni sa trajanjem smene od 8 sati.

Potrebno je uraditi:

- Normiranje date pozicije;
- Tabelu radnika-dana.

Tabela 2.2.10 – Tabela-radnika-dana (rešenje zadatka 2.2.6)

R.br.	Naziv pozicije	J.m.	Količina	Kategorija radnika	Norma (m ² /m.)	Ukupni broj časova rada	Povećanje časova rada za 20%	Broj smena u radnom danu	Trajanje smene	Broj radnika-dana	Trajanje radova (dan)	Sastav radne brigade	Broj i vrsta mašina
1	MONTAŽA DVOSTRANE OPLATE ARMIRANIH TEMELJA DIMENZIJA POPREČNOG PRESEKA 1.50×0.50 m	m ²	172.5	KV PK	0.1167 0.0482	20.13 8.31	24.16 9.98	1	8	3.02 1.25	3	1 1	
2	BETONIRANJE ARMIRANIH TEMELJA BETONOM MB 35, DIMENZIJA POPREČNOG PRESEKA 1.50×0.50 m	m ³	150	KV	0.550	82.5	99	2	8	6.19	1	7	7
	Ugrađivanje betona			PK	0.550	82.5	99			6.19		6	Pervibratora
	Spravljanje betona			KV	0.085	12.75	15.3			0.95		1	1 Fabrika betona
	Prevoz betona mikserima			KV		19.35	23.22			1.45		2	2 Miksera

REŠENJE:

a) Normiranje

Normiranje izrade i montaže oplate

Oplata pravih kvadratnih i pravougaonih betonskih stubova sa umetkom za formiranje zuba, podruma, prizemlja, spratova običnom daskom 22 mm, sa kosnicima (stabilizatorima) bez utezanja tesarskom žicom, utezanje oplate drvenim ramovima, ramovi na 70 cm, horizontalni prenos na koti ±0.00 ručno na 20+10 m, obim stuba do 1 m (prva montaža)

GN-601-301-1AA-P

OBRAČUN: Od 1 m² urađene oplate

Iz ove norme iskorišćena je samo izrada i montaža oplate bez prenosa jer ne odgovara uslovima zadatka. Prenos datim kranom biće normiran prema GN 900

Norma vremena:

- Izrada i montaža	KV	0.6836
	PK	0.3873
	NK	0.2340
	NK	0.2003

Norma materijala:

- Daska oplatna 22 mm	m ³	0.0367
- Gredice čamove 5/8	m ³	0.0087
- Gredice čamove 8/8	m ³	0.0079
- Letve čamove 50/24	m ³	0.0005
- Ekseri	kg	0.2829
- Ulje za mazanje oplate	kg	0.1000
Za utezanje oplate drvenim ramom		
- Daska oplatna 22 mm	m ³	0.0029
- Ekseri	kg	0.0511

Normiranje prenosa oplate

Prevoz građevinskog materijala kranom sa jednom mačkom nosivosti 1 t, dužine kraka tereta 30 m, visine dizanja do 72 m, građa

GN 900-108-2

OBRAČUN: Od 1 m³

Količina oplate za prenos:

$$0.0367 + 0.0087 + 0.0079 + 0.0005 + 0.0029 = 0.0567 \text{ m}^3 \text{ građe/m}^2 \text{ gotove oplate}$$

- Utovar	NK	0.0105 × 0.0567 = 0.0005954
- Istovar	NK	0.0105 × 0.0567 = 0.0005954
- Zakačivanje	NK	0.0131 × 0.0567 = 0.0007428

- Otkaćinjanje NK $0.0131 \times 0.0567 = 0.0007428$
- Manipulacija kрана NK $0.0558 \times 0.0567 = 0.003164$
- Vertikalno na 10 m NK $0.0052 \times 0.0567 = 0.0002949$
- Ukupno za 10 m visine* NK $0.1082 \times 0.0567 = 0.00613$

*Zadatkom je dato betoniranje na III spratu stambenog objekta, može se uzeti da je visina za prenos oko 10 m.

Normiranje ugrađivanja betona

Mašinsko ugrađivanje betona – nearmirane i armirane konstrukcije, transport betona od kote ± 0.00 na više "kran" na $30+15+10$ m pre izrade međuspratne konstrukcije, armirane konstrukcije

GN 400-501-6

OBRAČUN: Od 1 m^3 ugrađenog betona

Norma vremena:

- Ugrađivanje KV 0.550
PK 0.550
- Prenos NK 0.487

Norma materijala:

- Beton m^3/m^3 ugrađivanja 1.0050

Normiranje spravljanja betona

Mašinsko spravljanje betona; mešalica sa uređajem za dizanje agregata - 250 litara (5 KS, $3.5 \text{ m}^3/\text{h}$) – običan beton od granulisanog šljunka sa tri frakcije MPa 30

GN 400-302-4.5

OBRAČUN: Od 1 m^3 spravljene betonske mase

Norma vremena:

- Spravljanje NK $1.610 \times 1.0050 = 1.6181$

b) Dimenzionisanje sastava radne brigade u tabeli radnika-dana

Određivanje potrebne količine oplata i betona prema datim dimenzijama i broju stubova

Oplata je četverostrana, pa je njena razvijena površina za jedan stub:

$$P_o = 4 \cdot 0.20 \cdot 3.00 = 2.40 \text{ m}^2/\text{stub}$$

a za svih 30 stubova:

$$P_o = 2.40 \cdot 30 = 72 \text{ m}^2$$

Količina betona za jedan stub:

$$Q_b = 0.20 \cdot 0.20 \cdot 3.00 = 0.12 \text{ m}^3/\text{stub}$$

a za svih 30 stubova:

$$Q_b = 0.12 \cdot 30 = 3.6 \text{ m}^3$$

Tabela 2.2.11 – Tabela-radnika-dana (rešenje zadatka 2.2.7)

R.br.	Naziv pozicije	J.m.	Količina	Kategorija radnika	Norma (ndj.m.)	Ukupnan broj časova rada	Povećanje časova rada za 20%	Broj smena u radnom danu	Trajanje smene	Broj radnika-dana	Trajanje radova (dan)	Sastav radne brigade	Broj i vrsta mašina
1	IZRADA I MONTAŽA OPLATE STUBOVA DIMENZIJAMA POPREČNOG PRESEKA $0.20 \times 0.20 \text{ m}$	m^2	72	KV PK NK NK	0.6836 0.3873 0.2340 0.2003	49.24 27.88 16.85 14.42	59.09 33.46 20.22 17.31	1	8	7.38 4.18 2.53 2.16	3	3 1 1 1	1 Cirkular
	Izrada i montaža												
	Prenos oplata kranom			NK	0.00613	0.44	0.53			0.07		1	1 Toranjski kran
2	BETONIRANJE ARMIRANO-BETONSKIH STUBOVA DIMENZIJAMA POPREČNOG PRESEKA $0.20 \times 0.20 \text{ m}$	m^3	3.6	NK NK KV PK	1.6181 0.487 0.550 0.550	5.83 1.75 1.98 1.98	6.99 2.10 2.38 2.38	1	8	0.87 0.26 0.30 0.30	1	1 1 1	1 Mešalica za beton 250 l 1 Toranjski kran 1 Pevibrator
	Spravljanje betona												
	Prenos betona kranom												
	Ugrađivanje betona												

2.2.8 Pozicija **Betoniranje armirano-betonske ploče MB 30, iznad VIII sprata stambenog objekta (visina 30 m) sa postavljanjem armature**, izvodi se pod sledećim uslovima rada:

- Prenos gotove armature vrši se kranom koji ima strelu dužine 23 m do mesta ugrađivanja gde se vrši povezivanje glavne i podeone armature;
- Spravljanje betona vrši se u poligonoj fabrici betona a gotov beton se prenosi toranjskim kranom.

Armirano betonska ploča ima dimenzije $25 \times 20 \times 0.15$ m, a armirana je u oba pravca glatkom armaturom $\varnothing 14$, na razmaku od 20 cm. Rad na montaži armature treba obaviti za 4 radna dana, a betoniranje za 5 radnih dana, ako se radi u jednoj smeni sa trajanjem smene od 11 sati.

Potrebno je uraditi:

- a) Normiranje date pozicije;
- b) Tabelu radnika-dana.

REŠENJE:

- a) Normiranje

Normiranje montaže armature

Mašinsko sečenje, ispravljanje i savijanje, ručno postavljanje i vezivanje armature – okrugli čelik, jednostavna i srednje složena, vertikalni transport kran dizalicom, samo ugrađivanje armature $\varnothing 14$ i više mm. Ručno postavljanje, vezivanje i prenos

GN 400-106-6

OBRAČUN: Od 1 kg armature

Norma vremena:

- | | | |
|----------------------------|---------|--------|
| - Postavljanje i vezivanje | KV..... | 0.0110 |
| | PK..... | 0.0110 |
| - Prenos | NK..... | 0.0001 |

Norma materijala:

- | | | |
|---|---------|--------|
| - Betonski čelik okrugli $\varnothing 14$ mm i više | kg..... | 1.04 |
| - Žica paljena | kg..... | 0.0022 |

Normiranje prenosa armature

Prevoz građevinskog materijala kranom sa jednom mačkom nosivosti 1 t, dužine kraka tereta 23 m, visine dizanja do 30 m, armatura obrađena

GN 900-111-4.2

OBRAČUN: Od 1 t

Pošto je za 1 kg gotove armature potrebno 1.04 kg betonskog gvožđa, norma prenosa armature koja je data po 1 t pomnožena sa 0.00104 kg/t.

Ukupno za 10 m-visine

NK..... $0.1018 \times 0.00104 = 0.00011$

Za 30 m visine

NK..... $0.00011 \times 1.5 = 0.00016$

*Obračunava se samo razlika za prenos $30-15=15$ m, 15 m je uračunato u normu montaže armature

Normiranje ugrađivanja betona

Betoniranje ravnih armirano-betonskih ploča, debljine 15 cm, transport betona od kote ± 0.00 na više "kran-kibla" na $30+15+10$ m, beton spravljen poligonom fabrikom betona

GN 400-410D6-6

OBRAČUN: Od 1 m^2 ugrađenog betona

Norma vremena:

- | | | |
|---------------|---------|-------|
| - Ugrađivanje | KV..... | 0.315 |
| | PK..... | 0.315 |
| - Perdašenje | KV..... | 0.110 |
| - Spravljanje | KV..... | 0.046 |
| - Prenos | NK..... | 0.068 |

- b) Dimenzionisanje sastava radne brigade u tabeli radnika-dana

Određivanje potrebne količine armature i betona prema datim dimenzijama ploče i načinu armiranja

Armatura $\varnothing 14$ postavlja se u vidu mreže na razmaku 20 cm, kao glavna na dužini 25 m i kao podeona na dužini 20 m, pa je broj šipki:

$$n_g = 25 \div 0.20 = 125 \text{ kom}; \quad n_p = 20 \div 0.20 = 100 \text{ kom}$$

Težina jednog metra glatke armature $\varnothing 14$ mm iznosi 1.208 kg/m, pa je ukupna težina armature:

$$G = (125 \text{ kom} \cdot 20 \text{ m} + 100 \text{ kom} \cdot 25 \text{ m}) \cdot 1.208 \text{ kg/m} = 6040 \text{ kg}$$

Količina betona:

$$Q_b = 20 \cdot 25 = 500 \text{ m}^2$$

Tabela 2.2.12 – Tabela-radnika-dana (rešenje zadatka 2.2.8)

R.br.	Naziv pozicije	J.m.	Količina	Kategorija radnika	Norma (nč/m.)	Ukupni broj časova rada	Povećanje časova rada za 20%	Broj smena u radnom danu	Tranje sмене	Broj radnika-dana	Tranje radova (dan)	Sastav radne brigade	Broj i vrsta mašina
1	MONTAŽA GLATKE ARMATURE Ø14 STAMBENOG OBJEKTA	kg	6 040	KV PK NK NK	0.0110 0.0110 0.0001 0.00016	66.44 66.44 0.604 0.97	79.73 79.73 0.725 1.16	1	11	7.25 7.25 0.07 0.11	4	2 2 1 1	1 Toranjski kran
	Postavljanje i vezivanje												
	Prenos												
	Prenos kranom												
2	BETONIRANJE ARMIRANO-BETONSKIH STUBOVA DIMENZIJA POPREČNOG PRESEKA 0.20×0.20 m	m ²	500	KV NK KV PK KV	0.046 0.068 0.315 0.315 0.110	23.00 34.00 157.50 157.50 55.00	27.60 40.80 189.00 189.00 66.00	1	11	2.51 3.71 17.18 17.18 6.00	5	1 1 4 3 1	1 Poligona gabrika betona 1 Toranjski kran 4 Pervibratora
	Spravljanje betona												
	Prenos betona kranom												
	Ugrađivanje betona Perdašenje												

2.2.9 Pozicija Betoniranje armirano-betonskih greda MB 35, investicionog objekta na visini 15 m sa postavljanjem oplata i armature, izvodi se pod sledećim uslovima rada:

- Izrada oplata (daska d=24 mm) i armature (RA Ø4-12 mm), vrši se mašinski na udaljenosti 12 m od mesta montaže;
- Spravljanje betona vrši se u fabrici betona na udaljenosti 5 km od gradilišta a gotov beton se dovozi mikserima koji imaju normu KV...0.115 nč/m³ (norma je vezana za spravljeni beton);
- Ugrađivanje betona vrši se betonskom pumpom. Sastav radnika sa normom vezanom za jedinicu ugrađenog betona: KV...0.060 nč/m³, PK...0.060 nč/m³, NK...0.030 nč/m³.

Oplatu treba izraditi i postaviti za 10, armaturu za 6 radnih dana, a betoniranje za 5 radnih dana. Rad se obavlja u jednoj smeni od 7 sati, na temperaturi ispod 0° do -5° C sa vetrom čija brzina prelazi 10 m/sec. U grede se ugrađuje 300 m³ betona, koeficijent oplata iznosi 8.67 m²/m³, a koeficijent armature 76.54 kg/m³. Podupiranje metalnim podupiračima.

Potrebno je uraditi:

- Normiranje date pozicije;
- Tabelu radnika-dana.

REŠENJE:

- Normiranje

Normiranje izrade i montaže oplata

Oplata ravnih betonskih greda bez zuba, podruma, prizemlja, spratova običnom daskom 22 mm, sa utezanjem oplata tesarskom žicom, podupiranje metalnim rastegljivim podupiračima, jednovremeno sa oplatom ploče, horizontalni prenos na koti ±0.00 ručno na 20+10 m, obim stuba do 0.75 m, horizontalna stranica do 25 cm (prva montaža)

GN 601-401-1.1A.C-DP

OBRAČUN: Od 1 m² razvijene površine

Norma vremena:

- Izrada i montaža
 - KV..... $0.4733 \times 1.23^* = 0.5822$
 - PK..... $0.3331 \times 1.23 = 0.4097$
 - NK..... $0.1200 \times 1.23 = 0.1476$
 - NK..... $0.2858 \times 1.23 = 0.3515$

*Izmena normiranih vrednosti usled posebnih uslova rada, opšti deo Normativa i standarda. Norma je pomnožena koeficijentom 1.23, zbog rada na hladnoći a ispod 0°C do -5°C sa vetrom čija brzina prelazi 10 m/sec.

Norma materijala:

- Daska oplatna 22 mm m^3 0.0404
- Gredice čamove 8/8 m^3 0.0041

- Letve čamove 50/24	m^3	0.0072
- Ekseri	kg	0.2437
- Žica paljena tesarska	kg	0.1440
- Ulje za mazanje oplata	kg	0.1000
- Podupirač metalni	kom	1.6000

Normiranje prenosa oplata

Prevoz građevinskog materijala kranom sa jednom mačkom nosivosti 1 t, dužine kraka tereta 30 m, visine dizanja do 72 m, građa

GN 900-108-2

OBRAČUN: Od 1 m³

Količina oplata za prenos

$$0.0404 + 0.0041 + 0.0072 = 0.0517 \text{ m}^3 \text{ građe/m}^2 \text{ gotove oplata}$$

$$\text{Ukupno za 10 m visine NK} \dots 0.1082 \times 0.0517 \times 1.23 = 0.00688$$

$$\text{Ukupno za 15 m visine NK} \dots 0.00688 \times 1.5 = 0.0103$$

Normiranje izrade i montaže armature

Mašinsko sečenje i savijanje, ručno postavljanje i vezivanje armature ČBR, jednostavna i srednje složena, Ø4-12 mm, vertikalni transport kran dizalicom

GN 400-106A-1

OBRAČUN: Od 1 kg armature

Norma vremena:

- Sečenje	KV	$0.0008 \times 1.23^* = 0.000984$
	PK	$0.0030 \times 1.23 = 0.00369$
- Savijanje	KV	$0.0008 \times 1.23 = 0.000984$
	PK	$0.0026 \times 1.23 = 0.003198$
- Postavljanje i vezivanje	KV	$0.0170 \times 1.23 = 0.02091$
	PK	$0.0170 \times 1.23 = 0.02091$
- Prenos	NK	$0.0001 \times 1.23 = 0.000123$

Norma materijala:

- Betonski čelik okrugli Ø 4-12 mm	kg	1.04
- Žica paljena	kg	0.0032

Normiranje prenosa armature

Kako treba izvršiti prenos na 12 m, a u normu izrade i montaže armature je već uračunato 15 m, to se prenos ne normira posebno.

Normiranje ugrađivanja betona

Pošto je zadatkom data norma ugrađivanja, istu samo treba prilagoditi uslovima preko koeficijenta za rad na hladnoći.

- Ugrađivanje	KV	$0.060 \times 1.23 = 0.0738$
	PK	$0.060 \times 1.23 = 0.0738$
	NK	$0.030 \times 1.23 = 0.0369$

Normiranje spravljanja betona

Mašinsko spravljanje betona, fabrikom betona – puMPani beton sa 4 frakcije MPa 35

GN 400-303-5.6

OBRAČUN: Od 1 m³ spravljenog betonske mase

Norma vremena:

$$\text{Spravljanje NK} \dots 0.085 \times 1.23 \times 1.005^* = 0.1051$$

* Količina spravljenog betona za 1 m³ ugrađenog betona u armirane konstrukcije, prema normativu GN 400-500 ugrađivanja betona.

Normiranje prevoza betona

Isto kao za ugrađivanje, data norma se prilagođava uslovima rada.

$$\text{Prevoz KV} \dots 0.115 \times 1.230 \times 1.005^* = 0.1422$$

b) Dimenzionisanje sastava radne brigade u tabeli radnika-dana

Određivanje potrebne količine oplata i armature na osnovu datih koeficijenata

$$P = 300 \text{ m}^3 \cdot 8.67 \text{ m}^2/\text{m}^3 = 2601 \text{ m}^2 \text{ oplata}$$

$$G = 300 \text{ m}^3 \cdot 76.54 \text{ kg}/\text{m}^3 = 22962 \text{ kg armature}$$

Tabela radnika (mašina)-dana data je na strani 148.

2.2.10 Pozicija, **Izrada međuspratne konstrukcije MB 30, tipa monta (TM-16), sa istovremenom izradom horizontalnih serklaža MB 30**, izvodi se prema slici 2.2.4 na strani 149.

Oplata za horizontalne serklaže i međuspratnu konstrukciju prethodno je postavljena. Potrebno je postaviti armaturu za horizontalne serklaže za 2 dana i izraditi međuspratnu konstrukciju za 5 dana uz rad u dve smene od po 8 sati. U ploču se ugrađuje mrežasta armatura Q 188 (2.96kg/m²). Za sve dodatne prevoze materijala, na raspolaganju su ručna kolica.

Potrebno je uraditi:

- Normiranje date pozicije;
- Tabelu radnika-dana;
- Statički plan radne snage i materijala.