

Određivanje strukture radnog vremena u poduzeću primarne prerade drva

Dorić, Luka

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:035675>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE
PRIJEDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ DRVNE TEHNOLOGIJE**

Luka Dorić

**ODREĐIVANJE STRUKTURE RADNOG VREMENA
U PODUZEĆU PRIMARNE PRERADE DRVA**


Završni rad

VINKOVCI (Rujan 2024.)

PODACI O ZAVRŠNOM RADU

| | |
|------------------------------------|---|
| AUTOR: | Luka Dorić 10.03.2002. Đakovo JMBAG 0068240003 |
| NASLOV: | ODREĐIVANJE STRUKTURE RADNOG VREMENA U PODUZEĆU PRIMARNE PRERADE DRVA |
| PREDMET: | Organizacija proizvodnje |
| MENTOR: | izv. prof. dr. sc. Krešimir Greger |
| IZRADU RADA JE POMAGAO: | mag.ing.tech.lign Toni Verhas |
| ZAVOD ; | Zavod za organizaciju proizvodnje |
| AKAD.GOD.: | 2023./2024. |
| DATUM OBRANE: | |
| RAD SADRŽI: | Stranica : Navode literatura: Tablica: Slika : |
| SAŽETAK: | Rad se bavi se analizom tehnološkog procesa u primarnoj preradi drva, s posebnim fokusom na strukturu radnog vremena. Istraživanje je provedeno u tvrtki Strizivojna hrast d.o.o., a cilj je bio odrediti udjele različitih kategorija radnog vremena u ukupnom vremenu rada. Korištena je metoda trenutačnih opažanja, pri čemu su promatrana radna mjesta u slučajno odabranim vremenskim razmacima. Rad se bavi različitim komponentama radnog vremena, kao što su |

| | |
|--|--|
| | <p>osnovno tehnološko vrijeme, pomoćno vrijeme, glavno vrijeme obrade, dodatno vrijeme (uključujući osobno i stvarno dodatno vrijeme), te vrijeme izrade. Na temelju prikupljenih podataka izrađeni su izračuni i tablice koje prikazuju strukturu radnog vremena i dopunske koeficijente. Zaključak rada naglašava važnost točnih i realnih rezultata jer se oni koriste u planiranju proizvodnih kapaciteta.</p> |
|--|--|

| | | |
|---|---|----------------------|
|  | IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI | OB FŠDT 05 07 |
| | | Revizija: 2 |
| | | Datum: 2024. |

„Izjavljujem da je moj završni rad izvorni rezultat mojega rada te da se u izradi istoga nisam koristio

drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni“.

U Vinkovcima, 2024. godine

vlastoručni potpis

Luka Dorić

PREDGOVOR

Pri izradi ovog rada pomogao mi je doc. dr. sc. Krešimir Greger kojem se zahvaljujem na ukazanoj pomoći i potrebnim materijalima za izradu ovog rada. Zahvaljujem se tvrtki Strizivojna hrast d.o.o. što su mi dozvolili da obavim mjerenja potrebna za završni rad. Veliko hvala mojoj cijeloj obitelji koja mi je bila najveća podrška tijekom ovog studija.

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| 1. Uvod..... | 1 |
| 2. Cilj rada..... | 2 |
| 3. Studij rada..... | 3 |
| 3.1. Pojam i značenje | 4 |
| 4. Struktura vremena radnog naloga za strojno ručnu proizvodnju | 5 |
| 4.1. Osnovno tehnološko vrijeme (tos) | 5 |
| 4.2. Pomoćno vrijeme (tp) | 5 |
| 4.3. Operativno vrijeme (to) | 6 |
| 4.4. Glavno vrijeme obrade (tg) | 6 |
| 4.5. Ukupno vrijeme (tu) | 6 |
| 4.6. Dodatno vrijeme (td) | 6 |
| 4.7. Dodatno vrijeme (td) | 6 |
| 4.8. Osobno dodatno vrijeme (tdo) | 7 |
| 4.9. Stvarno dodatno vrijeme (tds)..... | 7 |
| 4.10. Određivanje dopunskog koeficijenta | 8 |
| 4.11. Vrijeme izrade (ti) | 8 |
| 4.12. Pripremno-završno vrijeme (tpz)..... | 8 |
| 4.13. Vrijeme radnog naloga (t) | 9 |
| 4.13.1 Utvrđivanje strukture radnog vremena..... | 9 |
| 4.13.2 Metoda trenutačnih opažanja | 9 |
| 4.13.3 Cilj i svrha snimanja..... | 10 |
| 4.13.4 Određivanje strukture radnog vremena | 10 |
| 4.13.5 Redoslijed, vrijeme i razdoblje obilazaka | 10 |
| 4.13.6 Način snimanja | 11 |
| 4.13.7 Potreban broj zabilježaka | 11 |
| 5. Rezultati | 12 |
| 6. Zaključak | 24 |
| 7. Literatura | 25 |
| 8. Popis slika | 26 |
| 9. Popis tablica..... | 27 |

1. UVOD

U posljednjih nekoliko godina mnoga poduzeća širom svijeta usmjerena su na svoje osnovno poslovanje, a što se uvelike odnosi prvenstveno na smanjenje troškova i outsourcinga zbog nepovoljnih globalnih ekonomskih uvjeta (Loh i Koh, 2004). Ova globalna promjena u poslovanju odnosi se na sva područja, osobito na pitanje učinkovitosti poduzeća i pokušaja pronalaženja optimalnih rješenja za poslovanje (Hernaus, 2009.).

Hrvatska je bogata šumama. Prema trenutnoj procjeni čak oko polovica kopnene površine Hrvatske zauzimaju šume, odnosno šumska zemljišta. Zbog takve rasprostranjenosti šuma u Hrvatskoj postoji dosta malih poduzeća koja se trude doći u što bolju poziciju na tržištu po kvaliteti i konkurentnosti. Iako je Hrvatska mala zemlja, zbog blagodati šumama, većina drvnih poluproizvoda i proizvoda se izvozi u Europske zemlje. Veći dio izvoza odnosi se na poluproizvode i drvo kao sirovinu, a manjim dijelom u gotovim proizvodima.

Današnja globalizacija svjetskog tržišta neupitno se odražava i na preradu drva i proizvodnju namještaja. Hrvatska kao mala zemlja sa svojom preradom drva i proizvodnjom namještaja trajno je orijentirana na izvoz kao jedini mogući način tržišnog opstanka. Međutim zbog njezine strukture, taj izvoz je pretežito u sirovinama i poluproizvodima gdje se konkurentnost temelji prije svega na odnosu cijene i kvalitete. Za onaj dio finalnih proizvoda visoke dodane vrijednosti u strukturi izvoza, ti su parametri također bitni ali nedovoljni za ozbiljniju konkurentnost na inozemnim tržištima.

Proizvodnja je skup najsloženijih procesa industrijskog poduzeća u sklopu kojih se stvara odgovarajuća kvaliteta i kvantiteta proizvoda kojima se zadovoljavaju potrebe tržišta (Figurić, 2000.).

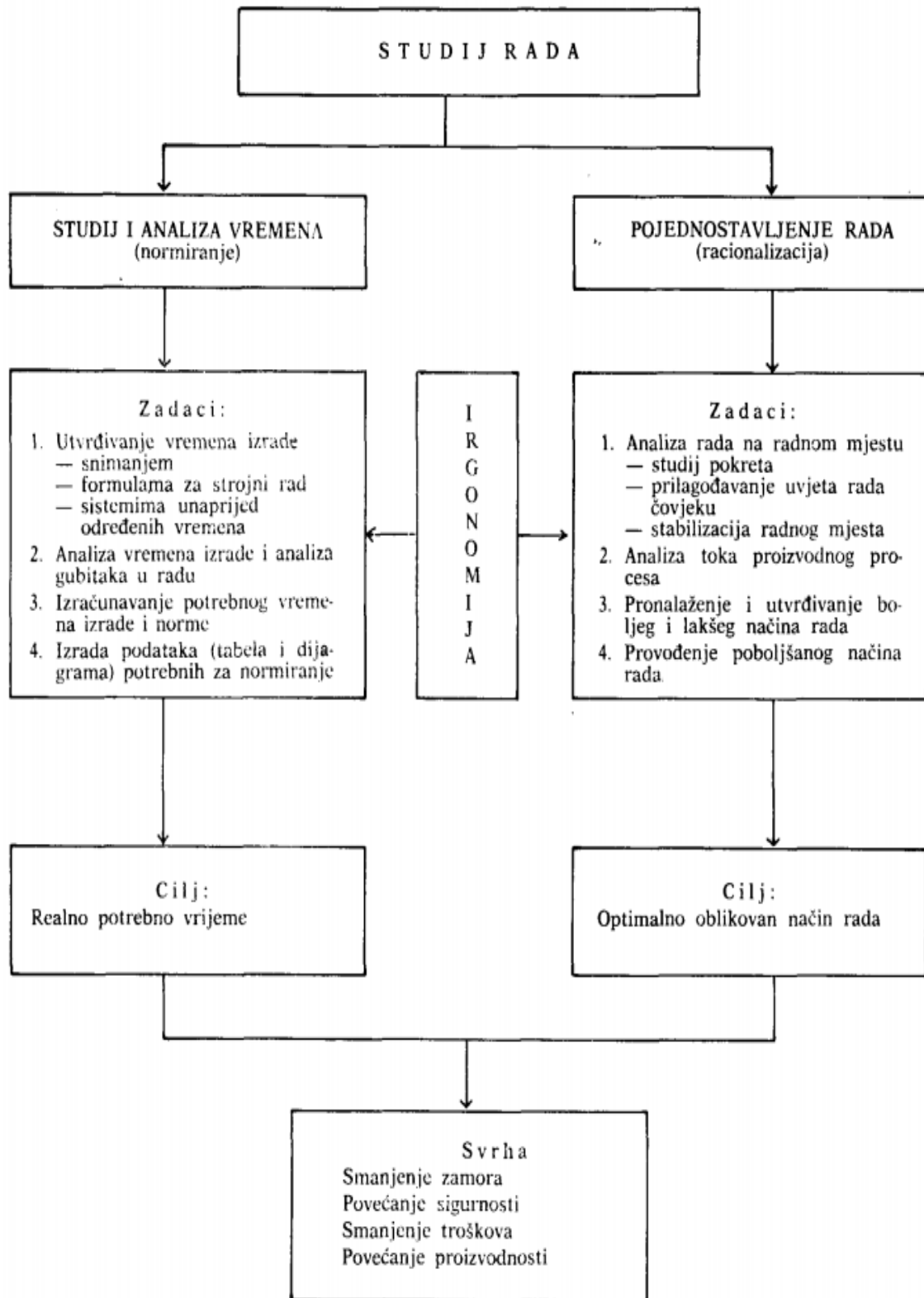
2. CILJ RADA

Cilj ovog rada je istraživanje koje se odnosi na određivanje strukture radnog vremena u procesu primarne dorade drva.

- Prikupili smo podatke
- Predložili metode za analizu strukture radnog vremena

Dobivene rezultate ćemo prikazati u obliku tablica.

3. STUDIJ RADA



Slika 1. Podjela studija rada (dr. Žugaj M.)

Pod studijom rada podrazumijeva se sustavno snimanje, analiziranje i kritičko ispitivanje postojećih i predloženih radnih metoda, te razrada i primjena lakših i učinkovitijih metoda kako bi se smanjio zamor radnika, povećala sigurnost, smanjili troškovi i povećala produktivnost. Uz te aktivnosti, studija rada obuhvaća podučavanje rada, kao i proučavanje i vrednovanje rada. Reinženjering poslovnih procesa je posebno područje studija rada.

3.1. Pojam i značenje

Studij rada će nam pomoći ako povećamo proizvodnju i smanjimo optimalnu kvalitetu, boljom organizacijom i smislenijim radom.

Zadatak studija rada je da se znanstvenim metodama, logičnim, cjelovitim i sustavnim analizama nekog rada dođe do:

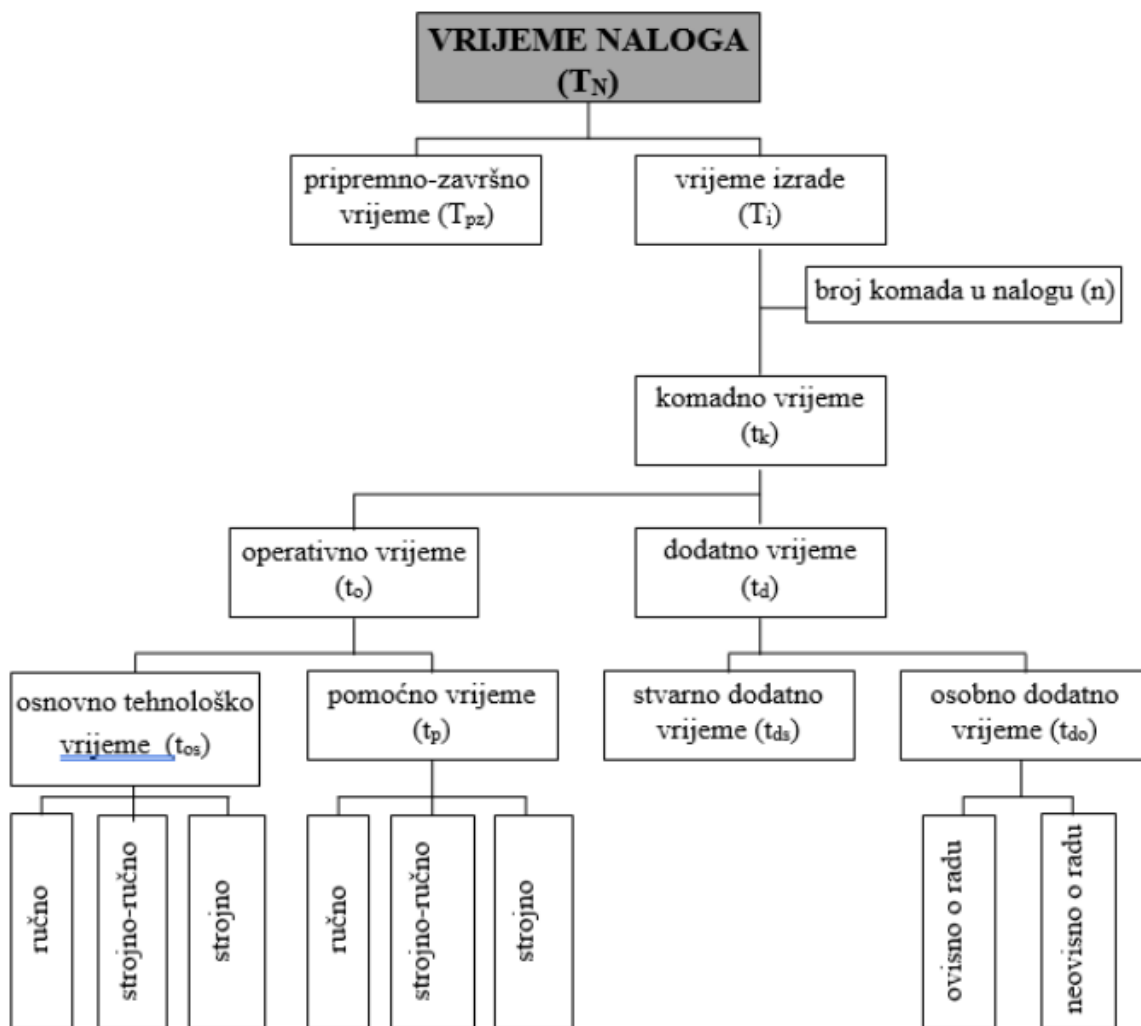
- Optimalno oblikovanog načina rada, prilagođavanjem radnog mjesta, metoda i uvjeta rada čovjeka
- Realno potrebnog vremena izrade te ispravno izračunate norme koja mora biti organizacijsko mjerilo humano oblikovanog rada (Tobašek 1994.).

U ukupnom sadržaju postoje i dodatni radovi zbog pogrešaka, zbog primjene loših metoda, dodatno vrijeme zbog ne discipline.

Da bi ostvarili zadatke studije rada moramo obuhvatiti:

- Studij i analizu vremena – njime se utvrđuje ovisno o metodama objektivno potrebno vrijeme za pravilno izvršavanje zadataka uzimajući u obzir uvježbanost, normalno zalaganje i zamor radnika (Tobašek, 1994.)
- Pojednostavljenje rada – njime se unapređuje, pojednostavljuje i olakšava rad radnika pri čemu ne smijemo povećavati brzinu rada.

4. STRUKTURA VREMENA RADNOG NALOGA ZA STROJNO RUČNU PROIZVODNJU



Slika 2. Struktura vremena radnog naloga za strojno-ručnu proizvodnju (Ettingeri, 1963; Figurić, 2000.)

4.1. Osnovno tehnološko vrijeme (t_{os})

Prema Figuriću (2000.) vrijeme potrebno za neposrednu promjenu oblika drvnog obratka. Razlikuje dva vremena koja se mogu pojaviti kao strojno vrijeme (t_{os}-strojno), ručno vrijeme (t_{os}-ručno), i strojno-ručno vrijeme (t_{os}-strojno-ručno).

4.2. Pomoćno vrijeme (t_p)

Vrijeme koje je potrebno za obavljanje pripremnih radnji za izvođenje osnovnog tehnološkog vremena. Pri izradi svakog izratka ili pri izradi određene količine unutar iste operacije ili naloga može se ponavljati. Razlikujemo pomoćno strojno vrijeme (t_p-stroj), pomoćno strojno-ručno vrijeme (t_p-strojno-ručno) i pomoćno ručno vrijeme (t_p-ruč.) (Figurić, 2000.).

4.3. Operativno vrijeme (to)

Prema Figuriću (2000.) zbroj osnovnog tehnološkog vremena i pomoćnog vremena jednak je operativnom vremenu, ali operativno vrijeme nije moguće izračunati u svim situacijama. U operacijama koje su posve ili djelomično automatizirane, pomoćno vrijeme često se podudara s osnovnim tehnološkim vremenom obrade prethodnog vremena. Događa se dok se jedan element nalazi u obradi, a novi je već uložen u stroj. Razlikuje se dva slučaja:

- a) osnovno tehnološko vrijeme dulje je nego pomoćno vrijeme
- b) pomoćno vrijeme dulje je nego osnovno tehnološko vrijeme.

Kad je pomoćno vrijeme pri radu kraće nego osnovno tehnološko vrijeme, tada ono posve ulazi u njega. Ako je tehnološko vrijeme kraće nego pomoćno, ono posve ulazi u njega.

Prekrivanje zahvata karakteristično je za strojeve s mehaničkim pomakom, za koje je potrošak ručnog vremena za neki element veće od strojnog vremena za njegovu obradu, odnosno obrnuto.

4.4 Glavno vrijeme obrade (tg)

To je vrijeme u strukturi vremena radnog naloga u fleksibilnoj proizvodnji identično je vremenu tos-stroj u klasičnoj podjeli.

Vrijeme u strukturi vremena radnog naloga u fleksibilnoj proizvodnji identično je vremenu tos-stroj u klasičnoj podjeli. (Figurić, 2000.).

4.5. Ukupno vrijeme (tu)

Vrijeme jednako zbroju $t_g + t_p$ u fleksibilnoj proizvodnji. (Figurić, 2000.).

4.6. Dodatno vrijeme (td)

Vrijeme nužno za izvršenje osnovno-tehnološkog i pomoćnog vremena zajednički se naziva operativno vrijeme. Sastoji se od:

- a) Osobnog dodatnog vremena (t_{do})
- b) Stvarnog dodatnog vremena (t_{ds})

Na operativnom vremenu se dodatno vrijeme može dodati u postocima. Vrijeme se još može izračunati pomoću koeficijenata jer postoje različiti uzorci opravdanih gubitaka u radu. Slika prikazuje činitelje o kojima ti koeficijenti ovise.

Prva dva koeficijenta dodatnog vremena nazivaju se stalnim koeficijentom, dok se treći, promjenjivi koeficijent naziva dopunskim koeficijentom.

4.7. Dodatno vrijeme (td)

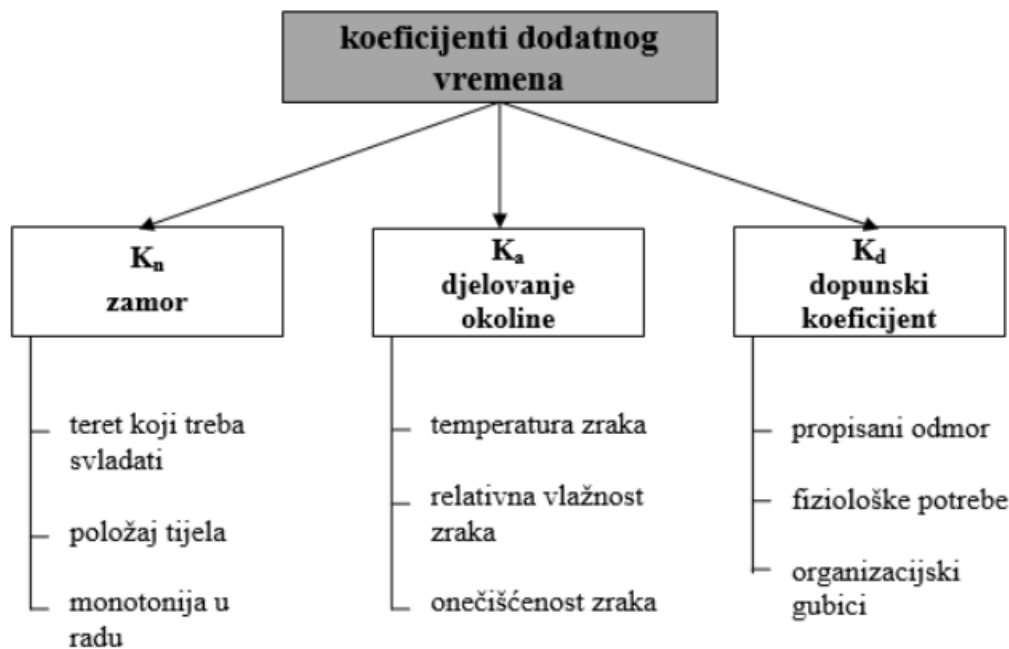
Vrijeme nužno za izvršenje osnovno-tehnološkog i pomoćnog vremena zajednički se naziva operativno vrijeme. (Figurić, 2000.).

Sastoji se od:

- Osobnog dodatnog vremena (tdo)
- Stvarnog dodatnog vremena (tds)

Na operativnom vremenu se dodatno vrijeme može dodati u postocima. Vrijeme se još može izračunati pomoću koeficijenata jer postoje različiti uzorci opravdanih gubitaka u radu. Slika prikazuje činitelje o kojima ti koeficijenti ovise.

Prva dva koeficijenta dodatnog vremena nazivaju se stalnim koeficijentom, dok se treći, promjenjivi koeficijent naziva dopunskim koeficijentom.



Slika 3. Shema koeficijenata dodatnog vremena (Taboršak, 1994. Figurić, 2000.)

4.8. Osobno dodatno vrijeme (tdo)

Prema Figuriću (2000.) osobnim dodatnim vremenom razumijevaju se prijeko potrebni gubici radnog vremena vezani za osobu koja radi na određenom radnom mjestu. (Figurić, 2000.).

Dijele se na :

- 1. o radu ovisno (tdz)
 - 2. o radu ovisno (tdn)
- Osobno dodatno vrijeme ovisno o radu (tdz).
To je dio vremena koji se izgubi zbog:
- uvjeta djelovanje okoline pri radu
 - uvjeta zbog kojih nastaje zamor
 - izvršitelja određenih poslova

4.9. Stvarno dodatno vrijeme (tds)

Prema Figuriću (2000.) to je vrijeme koje obuhvaća ove planirane organizacijske gubitke:

- podmazivanje stroja uklanjanje piljevine i otpadaka sa stroja
- prigodno pritiskanje paleta
- uklanjanje smetnji pri pomaku
- čekanje zbog transportnih uređaja
- nedostatak posla
- nedostatak dokumentacije
- ispunjavanje formulara

Ovisi o dopunskom koeficijentu.

4.10. Određivanje dopunskog koeficijenta

Prema Figuriću (2000.) dopunski koeficijent dodatnog vremena (K_d) ovisi o propisanom odmoru, tehnološkim i organizacijskim gubicima. Izračunava se iz formule:

$$K_d = \frac{T_{GP}}{T_S - T_{GP}} \times 100 (\%)$$

Odnosno:

$$K_d = \frac{\sum GP}{\sum R + \sum GN + \sum NE} \times 100 (\%)$$

T_{GP} - vrijeme planiranih gubitaka

T_S - vrijeme smjene

$\sum GP$ - broj zabilježaka planiranih gubitaka

$\sum GN$ - broj zabilježaka neplaniranih gubitaka

$\sum NE$ - broj zabilježaka zbog nediscipline

4.11. Vrijeme izrade (T_i)

Prema Figuriću (2000.) dobije se kada komadno vrijeme (norma) pomnoži s brojem proizvodnih komada navedenih u radnom nalogu.

$$T_i = t_k \times n$$

4.12. Pripremno-završno vrijeme (T_{pz})

Dovoz materijala za obradu do radnog mjesta obuhvaća vrijeme potrebno za pripremu radnog mjesta i uređenje tog mjesta nakon rada, preuzimanje alata iz skladišta, pospremanje radnog mjesta nakon obrade te odvoz obrađenog materijala nakon izrade do međuskladišta (Figurić, 2000.).

Pripremni radovi:

- Upoznavanje s radom i uputstvima
- Dovoz materijala pripremljenog za obradu i alata

- Podešavanje radnog stroja, obrada pokusnog komada

Završni radovi:

- Predaja gotovog obratka na međuskладиšte
- Pospremanje radnog mjesta
- Vraćanje alata i pribora u alatnicu

4.13. Vrijeme radnog naloga (T)

Vrijeme radnog naloga u klasičnoj strojno-ručnoj proizvodnji dobit ćemo ako vremenu izrade dodamo pripremno-završno vrijeme (Figurić, 2000.).

$$T = T_{pz} + T_i$$

U fleksibilnom proizvodnom sustavu nemamo pripremno-završno vrijeme ili je vrlo malo, a određena su pomoćna vremena (Figurić, 2000.).

$$T = T_u \times n + t_d$$

$$T_a = t_g + t_p$$

4.13.1. Utvrđivanje strukture radnog vremena

Utvrđivanje strukture radnog vremena podrazumijeva utvrđivanje udjela pojedinih kategorija radnog vremena u ukupnom vremenu.

Za to postoje tri metode :metoda trenutačnih opažanja, slika radnog dana i slučajni planovi snimanja (Figurić, 2000.).

4.13.2. Metoda trenutačnih opažanja

Struktura radnog vremena utvrđuje se metodom trenutačnih opažanja tako da se cijeli pogon ili više odjela u istom pogonu promatraju odjednom. Snimatelj prolazi kroz pogon u slučajno izabranim, određenim vremenskim razmacima i promatra svako pojedinačno radno mjesto, unosi oznaku vremena na dotičnome radnom mjestu u za to određeni formular. Kako bi rezultat bio što bolji i točniji, potrebno je prije samog snimanja objasniti sve radove koje je nužno obaviti (Figurić, 2000.).

Neki od radova su: Određivanje cilja i svrhe snimanja, upoznavanje ljudi koji rade na mjestima koja će se snimati s ciljem i svrhom snimanja, priprema formulara za snimanje, određivanje elemenata koji će se snimati i utvrđivanje načina snimanja, obavljanje probnog snimanja i određivanje potrebnog broja zabilježaka koji će biti dovoljni za željenu točnost, određivanje redoslijeda obilazaka, vrijeme obilazaka i razdoblje snimanja, kontrolirati teče li proizvodnja normalno; ako ne teče, ne obavljati snimanje, tijekom snimanja obaviti kontrolu je li broj zabilježaka već dovoljan za traženu točnost rezultata (Figurić, 2000.).

4.13.3. Cilj i svrha snimanja

Prema Figuriću (2000.) potrebno je odrediti koja radna mjesta ili odjel treba snimati, kao i svrhu koju se time želi postići, što može biti:

- određivanje rada i nerada
- slika discipline na radnom mjestu
- iskorištenje kapaciteta radnih strojeva ili rada radnika
- dodatna vremena za određivanje vremena izrade i norme
- određivanje pojedinih kategorija radnog vremena
- određivanje zastoja strojeva zbog nedostatka materijala, alata ili sl.

4.13.4. Određivanje strukture radnog vremena

Prema Figuriću (2000.) ovisno o cilju i svrsi snimanja, uzet će se različiti elementi promatranja. Nekima će se pokatkad pridati veća pozornost, nekima manja, ali u načelu postoje dvije osnovne kategorije radnog vremena: rad i nerad.

4.13.5. Redoslijed, vrijeme i razdoblje obilazaka

Prema Figuriću (2000.) da bi se dobili što realniji i vjerodostojniji podaci, obilazak je potreban tijekom cijele smjene. U jednakim vremenskim razmacima ne bi smjeli biti obilasci radnih mjesta. Stoga obilasci trebaju biti slučajno odabrani i neredoviti. Za određivanje osnovnog broja koriste se vrijednosti u tablici slučajnih brojeva. Ako pogon počinje s radom u 6.00 i osnovni broj je 6.00 h, a ostali se određuju iz tablice slučajnih brojeva npr. 6.9, 6.38, 7.25...

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 10 | 27 | 53 | 23 | 50 | 54 | 36 | 23 | 54 | 31 | 04 | 04 | 14 | 12 | 15 | 09 | 26 | 25 | 47 | 47 |
| 28 | 41 | 50 | 27 | 20 | 18 | 36 | 36 | 05 | 56 | 39 | 09 | 11 | 34 | 21 | 42 | 57 | 02 | 59 | 19 |
| 18 | 48 | 30 | 03 | 30 | 05 | 24 | 07 | 50 | 46 | 23 | 23 | 11 | 54 | 08 | 53 | 28 | 58 | 44 | 07 |
| 39 | 55 | 43 | 42 | 34 | 43 | 39 | 28 | 15 | 18 | 13 | 54 | 16 | 20 | 26 | 55 | 09 | 14 | 53 | 51 |
| 17 | 52 | 01 | 01 | 59 | 21 | 44 | 13 | 32 | 31 | 54 | 32 | 56 | 08 | 25 | 29 | 00 | 08 | 06 | 37 |
| 30 | 28 | 59 | 53 | 56 | 53 | 40 | 01 | 39 | 59 | 30 | 19 | 48 | 36 | 46 | 18 | 34 | 20 | 27 | 16 |
| 00 | 08 | 43 | 18 | 34 | 23 | 60 | 30 | 42 | 40 | 43 | 56 | 47 | 46 | 29 | 02 | 04 | 37 | 59 | 21 |
| 05 | 02 | 03 | 24 | 17 | 47 | 56 | 51 | 34 | 01 | 55 | 51 | 33 | 12 | 06 | 34 | 41 | 21 | 55 | 09 |
| 45 | 16 | 29 | 01 | 30 | 48 | 47 | 23 | 53 | 34 | 41 | 45 | 09 | 23 | 07 | 12 | 38 | 43 | 14 | 11 |
| 47 | 23 | 15 | 43 | 53 | 14 | 36 | 59 | 25 | 54 | 47 | 33 | 15 | 59 | 24 | 48 | 40 | 35 | 50 | 03 |
| 42 | 36 | 47 | 50 | 10 | 59 | 53 | 11 | 52 | 25 | 07 | 04 | 48 | 06 | 22 | 12 | 56 | 59 | 41 | 28 |
| 04 | 53 | 37 | 31 | 50 | 41 | 06 | 17 | 16 | 33 | 02 | 57 | 45 | 43 | 07 | 34 | 48 | 44 | 26 | 29 |
| 09 | 06 | 44 | 31 | 54 | 14 | 13 | 17 | 48 | 11 | 60 | 12 | 28 | 46 | 24 | 16 | 14 | 60 | 25 | 51 |
| 01 | 28 | 50 | 16 | 43 | 36 | 28 | 58 | 22 | 52 | 23 | 24 | 36 | 54 | 54 | 59 | 28 | 29 | 50 | 02 |
| 45 | 52 | 36 | 47 | 54 | 24 | 43 | 20 | 13 | 47 | 48 | 45 | 58 | 51 | 59 | 38 | 57 | 45 | 46 | 44 |
| 14 | 55 | 44 | 01 | 12 | 39 | 45 | 50 | 51 | 13 | 39 | 55 | 22 | 30 | 53 | 36 | 02 | 49 | 34 | 16 |
| 04 | 29 | 18 | 51 | 23 | 51 | 38 | 08 | 58 | 25 | 58 | 20 | 56 | 20 | 11 | 08 | 57 | 13 | 48 | 48 |
| 09 | 17 | 24 | 17 | 26 | 37 | 20 | 01 | 31 | 46 | 26 | 05 | 51 | 53 | 33 | 18 | 37 | 48 | 60 | 29 |
| 30 | 15 | 39 | 14 | 18 | 48 | 38 | 13 | 29 | 06 | 38 | 48 | 45 | 56 | 00 | 47 | 08 | 02 | 46 | 30 |
| 49 | 17 | 29 | 02 | 39 | 56 | 03 | 46 | 06 | 17 | 14 | 23 | 52 | 01 | 50 | 01 | 02 | 43 | 10 | 19 |
| 41 | 18 | 47 | 49 | 08 | 21 | 44 | 23 | 27 | 41 | 28 | 07 | 41 | 08 | 34 | 19 | 42 | 39 | 41 | 53 |
| 37 | 06 | 08 | 43 | 42 | 29 | 39 | 10 | 09 | 24 | 23 | 00 | 56 | 12 | 16 | 37 | 21 | 34 | 17 | 23 |
| 36 | 32 | 60 | 15 | 31 | 44 | 34 | 15 | 58 | 14 | 29 | 09 | 34 | 04 | 07 | 55 | 07 | 48 | 30 | 29 |
| 25 | 58 | 50 | 60 | 00 | 25 | 58 | 43 | 28 | 06 | 36 | 49 | 52 | 51 | 14 | 47 | 56 | 29 | 34 | 05 |
| 31 | 06 | 12 | 45 | 57 | 09 | 09 | 10 | 43 | 29 | 03 | 42 | 10 | 21 | 38 | 56 | 28 | 03 | 09 | 47 |
| 12 | 49 | 14 | 44 | 38 | 39 | 54 | 37 | 44 | 22 | 00 | 01 | 31 | 17 | 16 | 29 | 56 | 48 | 38 | 49 |
| 59 | 19 | 51 | 39 | 52 | 13 | 07 | 28 | 10 | 38 | 07 | 11 | 16 | 36 | 27 | 03 | 04 | 41 | 47 | 10 |
| 25 | 19 | 31 | 03 | 20 | 26 | 36 | 21 | 02 | 44 | 48 | 46 | 45 | 14 | 19 | 11 | 47 | 11 | 31 | 56 |
| 34 | 19 | 09 | 57 | 36 | 59 | 41 | 40 | 06 | 54 | 18 | 09 | 18 | 06 | 19 | 40 | 07 | 17 | 22 | 45 |
| 44 | 11 | 24 | 20 | 47 | 31 | 48 | 08 | 31 | 55 | 58 | 24 | 33 | 45 | 16 | 08 | 24 | 59 | 40 | 24 |
| 13 | 27 | 26 | 30 | 01 | 31 | 60 | 10 | 39 | 53 | 58 | 47 | 39 | 28 | 05 | 35 | 01 | 16 | 50 | 13 |
| 36 | 37 | 53 | 37 | 31 | 26 | 35 | 03 | 44 | 43 | 46 | 05 | 14 | 30 | 05 | 13 | 57 | 44 | 58 | 60 |
| 39 | 44 | 43 | 46 | 05 | 14 | 50 | 13 | 57 | 05 | 44 | 59 | 60 | 10 | 39 | 31 | 00 | 57 | 25 | 60 |
| 59 | 46 | 60 | 18 | 55 | 12 | 11 | 08 | 55 | 53 | 42 | 07 | 10 | 05 | 24 | 21 | 47 | 21 | 32 | 27 |
| 30 | 21 | 60 | 10 | 35 | 36 | 12 | 30 | 05 | 39 | 28 | 10 | 00 | 27 | 12 | 12 | 49 | 57 | 57 | 17 |
| 19 | 16 | 11 | 26 | 23 | 20 | 54 | 23 | 07 | 36 | 37 | 34 | 09 | 59 | 43 | 36 | 18 | 48 | 27 | 45 |
| 27 | 23 | 30 | 43 | 03 | 47 | 55 | 24 | 37 | 55 | 01 | 48 | 41 | 19 | 10 | 35 | 19 | 54 | 07 | 09 |
| 09 | 12 | 49 | 03 | 60 | 41 | 15 | 20 | 27 | 50 | 47 | 02 | 29 | 16 | 41 | 60 | 44 | 09 | 05 | 38 |
| 30 | 56 | 10 | 18 | 48 | 59 | 53 | 10 | 26 | 36 | 24 | 59 | 37 | 31 | 38 | 14 | 41 | 21 | 47 | 40 |
| 16 | 30 | 14 | 07 | 39 | 55 | 43 | 56 | 19 | 34 | 29 | 51 | 33 | 01 | 11 | 03 | 22 | 17 | 06 | 54 |

Slika 4. Tablica slučajnih brojeva (Figurić, 2000.)

4.13.6. Način snimanja

S pripremljenim snimačkim listom i označenim elementima radnog vremena, snimatelj prolazi pokraj radnika.

4.13.7. Potreban broj zabilježaka

Prema Figuriću (2000.) prema svrsi i cilju istraživanja određuju se broj zabilježaka i točnost rezultata. ko se želi postići veća točnost, potrebno je dulje vrijeme snimanja i mnogo više opažanja. Pri provođenju trenutačnih opažanja, u praksi se snimatelji zadovoljavaju točnošću od 10%. Formula za 95% vjerojatnosti i 10% točnosti (0,5, 0,10 ...) te glasi:

$$n = \frac{4 \times (1 - p)}{T^2 \times p}$$

gdje je:

T - željena točnost

p - postotak "nerada" (kao decimalan broj) u odnosu prema broj zabilježaka,

n - broj zabilježaka

5. REZULTATI

U pogonu primarne prerade drva provedena je analiza strukture radnog vremena na jedanaest radnih mjesta metodom trenutačnih opažanja. U pogonu se nikada nije provodila analiza pa je obavljeno snimanje pri kojem je došlo do podatka od 43, 36% nerada.

Na osnovi tog podatka izračunat je nužan broj zabilježaka pri glavnom snimanju, uz željenu točnost od 5% te gornju i donju granicu postotka nerada.

$$N = \frac{4 \times (1 - 0,43)}{(0,05)^2 \times 0,43}$$

$$N = 2120 \text{ zabilježaka}$$

Granice postotka nerada (gubitaka) izračunavaju se prema izrazu:

$$G_p = \left(p \pm 2 \times \sqrt{\frac{p \times (1 - p)}{N}} \right) \times 100\%$$

$$G_p = (0,43 \pm 0,02) \times 100\%$$

Gornja granica iznosi:

$$G_{p(\text{gornja})} = (0,43 + 0,02) \times 100\% = 45\%$$

Donja granica iznosi:

$$G_{p(\text{donja})} = (0,43 - 0,02) \times 100\% = 41\%$$

Metodom trenutačnih opažanja na radnim mjestima u primarnoj doradi prikupljeni su brojevi zabilježaka prema pojedinim aktivnostima te su podaci dani u tablici 1.

| | | DANI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| | | 26.4. | 27.4. | 29.4. | 30.4. | 2.5. | 3.5. | 6.5. | 7.5. | 8.5. | 9.5. | 10.5. | 13.5. | 14.5. | 15.5. | 16.5. | 17.5. | 18.5. | 19.5. | 20.5. | 21.5. | |
| OPERATIVNO VRIJEME | | 87 | 53 | 99 | 124 | 121 | 102 | 81 | 146 | 108 | 81 | 97 | 121 | 104 | 96 | 66 | 71 | 76 | 100 | 69 | 64 | |
| PRIPREMNO ZAVRŠNO VRIJEME | PRIPREMA RADNOG MJESTA | | | | | | | | | 6 | | 1 | | 2 | | | 2 | | | | | |
| | PRILAGOĐAVANJE STROJEVA I ALATA | | | | | | | | | 1 | | 1 | | 8 | | | 8 | | | | | |
| | IZRADA I KONTROLA PRVIH KOMADA | | | | | | | | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | |
| | POSPREMANJE RADNOG MJESTA | 9 | 3 | 10 | 10 | | | | | | 9 | 8 | 18 | 30 | | 9 | 9 | 10 | | | | 8 |
| STVARNO DODATNO VRIJEME | TRANSPORT | 1 | 4 | 4 | 5 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 5 | 7 | 8 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 7 | 7 | |
| | NEDOSTATAK DOKUMENTACIJE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NEDOSTATAK POSLA PROMJENA ALATA | 3 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OSOBN O DODATNO VRIJEME | SLUŽBENI RAZGOVORI FIZIOLOŠKE | 1 | | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 6 | 2 | 4 | 1 | |
| | PLANIRANI ODMORI TIJEKOM SMJENE | | 3 | 1 | | | | | | 2 | | 1 | 1 | | | | | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| | SVI POSLOVI KOJI SE PIŠU U REŽIJI | 3 | 2 | 1 | 4 | 7 | 2 | 5 | 8 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 2 | |
| | NEDISCIPLINA | 23 | 12 | 40 | 11 | 20 | 20 | 9 | 14 | 9 | | 36 | 30 | 10 | 27 | 10 | 10 | 30 | 11 | 18 | 16 | |
| ČEKANJA | NEIDENTIFICIRANO RADNO MJESTO NE RADI | 6 | 1 | 2 | 6 | 7 | 2 | 5 | 2 | 5 | 2 | 3 | 4 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | |
| | NEIDENTIFICIRANO RADNO MJESTO NE RADI | 1 | | 12 | | | | 7 | 4 | 4 | | | | 1 | 3 | | 4 | 1 | | 3 | 3 | |
| | NEIDENTIFICIRANO RADNO MJESTO NE RADI | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | |
| | NEIDENTIFICIRANO RADNO MJESTO NE RADI | 32 | 70 | 18 | | 16 | 13 | 26 | 42 | 32 | 36 | 38 | 20 | 15 | 15 | 26 | 11 | 14 | 28 | 26 | 39 | |

Tablica 1. Zbirna tablica svih evidencija

Pomoću rezultata iz tablice potrebno je izračunati:

- strukturu radnog vremena na svakome radnom mjestu i skupno za cijelu strojnu obradu
- dopunski koeficijent dodatnog vremena na svakome radnom mjestu
- dopunski koeficijent dodatnog vremena za cijelu strojnu obradu

Postotni udio pojedine kategorije radnog vremena se dobije kao omjer broja zabilježaka pojedine kategorije i ukupnog broja zabilježaka pomnožen sa 100 (%).

Dopunski koeficijent dodatnog vremena K_d za metodu trenutačnih opažanja izračunava se prema formuli:

$$K_d = \frac{\sum GP}{\sum R + \sum GN + \sum NE} \times 100 (\%)$$

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 9 | 11,39% |
| 5 | Trasnpport | 1 | 1,27% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 3 | 3,80% |
| 8 | Provjera alata | 1 | 1,27% |
| 9 | Službeni razgovori | 0 | 0,00% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 3 | 3,80% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 23 | 29,11% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 6 | 7,59% |
| 13 | Nedisciplina | 1 | 1,27% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 32 | 40,51% |
| | UKUPNO: | 79 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 7,84 | |

Tablica 2. 1.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 3 | 3,1579% |
| 5 | Trasnpport | 4 | 4,2105% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 0 | 0,00% |
| 9 | Službeni razgovori | 3 | 3,16% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 2 | 2,1053% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 12 | 12,6316% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 1 | 1,0526% |
| 13 | Nedisciplina | 0 | 0,00% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 70 | 73,68% |
| | UKUPNO: | 95 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 12,16 | |

Tablica 3. 2.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 10 | 11,11% |
| 5 | Trasnpport | 4 | 4,44% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 2 | 2,22% |
| 9 | Službeni razgovori | 1 | 1,11% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 1 | 1,11% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 40 | 44,44% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 2 | 2,22% |
| 13 | Nedisciplina | 12 | 13,33% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 18 | 20,00% |
| | UKUPNO: | 90 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 14,29 | |

Tablica 4. 3.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 10 | 26,32% |
| 5 | Trasnpport | 5 | 13,16% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 2 | 5,26% |
| 9 | Službeni razgovori | 0 | 0,00% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 4 | 10,53% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 11 | 28,95% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 6 | 15,79% |
| 13 | Nedisciplina | 0 | 0,00% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 0 | 0,00% |
| | UKUPNO: | 38 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 31,03 | |

Tablica 5. 4.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 5 | Trasport | 2 | 3,57% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 1 | 1,79% |
| 8 | Provjera alata | 3 | 5,36% |
| 9 | Službeni razgovori | 0 | 0,00% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 7 | 12,50% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 20 | 35,71% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 7 | 12,50% |
| 13 | Nedisciplina | 0 | 0,00% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 16 | 28,57% |
| | UKUPNO: | 56 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 37,50 | |

Tablica 6. 5.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 5 | Trasport | 4 | 9,76% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 0 | 0,00% |
| 9 | Službeni razgovori | 0 | 0,00% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 2 | 4,88% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 20 | 48,78% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 2 | 4,88% |
| 13 | Nedisciplina | 0 | 0,00% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 13 | 31,71% |
| | UKUPNO: | 41 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 40,00 | |

Tablica 7. 6.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 5 | Trasnpport | 2 | 3,57% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 2 | 3,57% |
| 9 | Službeni razgovori | 0 | 0,00% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 5 | 8,93% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 9 | 16,07% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 5 | 8,93% |
| 13 | Nedisciplina | 7 | 12,50% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 26 | 46,43% |
| | UKUPNO: | 56 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 18,42 | |

Tablica 8. 7.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 5 | Trasnpport | 4 | 5,26% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 2 | 2,63% |
| 9 | Službeni razgovori | 0 | 0,00% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 8 | 10,53% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 14 | 18,42% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 2 | 2,63% |
| 13 | Nedisciplina | 4 | 5,26% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 42 | 55,26% |
| | UKUPNO: | 76 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 25,00 | |

Tablica 9. 8.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 6 | 7,79% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 1 | 1,30% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 2 | 2,60% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 9 | 11,69% |
| 5 | Trasnpport | 3 | 3,90% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 1 | 1,30% |
| 9 | Službeni razgovori | 2 | 2,60% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 3 | 3,90% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 9 | 11,69% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 5 | 6,49% |
| 13 | Nedisciplina | 4 | 5,19% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 32 | 41,56% |
| | UKUPNO: | 77 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 13,56 | |

Tablica 10. 9.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 8 | 14,81% |
| 5 | Trasnpport | 3 | 5,56% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 1 | 1,85% |
| 9 | Službeni razgovori | 0 | 0,00% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 3 | 5,56% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 0 | 0,00% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 2 | 3,70% |
| 13 | Nedisciplina | 0 | 0,00% |
| 14 | Neidentificirano | 1 | 1,85% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 36 | 66,67% |
| | UKUPNO: | 54 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 13,04 | |

Tablica 11. 10.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 1 | 0,91% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 1 | 0,91% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 1 | 0,91% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 18 | 16,36% |
| 5 | Trasnpport | 5 | 4,55% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 3 | 2,73% |
| 9 | Službeni razgovori | 1 | 0,91% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 3 | 2,73% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 36 | 32,73% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 3 | 2,73% |
| 13 | Nedisciplina | 0 | 0,00% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 38 | 34,55% |
| | UKUPNO: | 110 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 14,52 | |

Tablica 12. 11.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 30 | 30,30% |
| 5 | Trasnpport | 7 | 7,07% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 2 | 2,02% |
| 9 | Službeni razgovori | 1 | 1,01% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 4 | 4,04% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 30 | 30,30% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 4 | 4,04% |
| 13 | Nedisciplina | 0 | 0,00% |
| 14 | Neidentificirano | 1 | 1,01% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 20 | 20,20% |
| | UKUPNO: | 99 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 22,22 | |

Tablica 13. 12.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 2 | 3,45% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 8 | 13,79% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 5 | Trasnpport | 8 | 13,79% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 4 | 6,90% |
| 9 | Službeni razgovori | 0 | 0,00% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 4 | 6,90% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 10 | 17,24% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 6 | 10,34% |
| 13 | Nedisciplina | 1 | 1,72% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 15 | 25,86% |
| | UKUPNO: | 58 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 37,50 | |

Tablica 14. 13.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 9 | 13,04% |
| 5 | Trasnpport | 6 | 8,70% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 1 | 1,45% |
| 9 | Službeni razgovori | 0 | 0,00% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 3 | 4,35% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 27 | 39,13% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 5 | 7,25% |
| 13 | Nedisciplina | 3 | 4,35% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 15 | 21,74% |
| | UKUPNO: | 69 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 28,13 | |

Tablica 15. 14.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 9 | 15,00% |
| 5 | Trasnport | 6 | 10,00% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 1 | 1,67% |
| 9 | Službeni razgovori | 0 | 0,00% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 4 | 6,67% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 10 | 16,67% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 4 | 6,67% |
| 13 | Nedisciplina | 0 | 0,00% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 26 | 43,33% |
| | UKUPNO: | 60 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 25,64 | |

Tablica 16. 15.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 2 | 3,28% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 8 | 13,11% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 10 | 16,39% |
| 5 | Trasnport | 6 | 9,84% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 2 | 3,28% |
| 9 | Službeni razgovori | 0 | 0,00% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 4 | 6,56% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 10 | 16,39% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 4 | 6,56% |
| 13 | Nedisciplina | 4 | 6,56% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 11 | 18,03% |
| | UKUPNO: | 61 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 25,64 | |

Tablica 17. 16.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 5 | Trasnpport | 7 | 10,29% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 6 | 8,82% |
| 9 | Službeni razgovori | 2 | 2,94% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 5 | 7,35% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 30 | 44,12% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 3 | 4,41% |
| 13 | Nedisciplina | 1 | 1,47% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 14 | 20,59% |
| | UKUPNO: | 68 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 77,78 | |

Tablica 18. 17.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 5 | Trasnpport | 8 | 13,33% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 2 | 3,33% |
| 9 | Službeni razgovori | 3 | 5,00% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 6 | 10,00% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 11 | 18,33% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 2 | 3,33% |
| 13 | Nedisciplina | 0 | 0,00% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 28 | 46,67% |
| | UKUPNO: | 60 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 56,67 | |

Tablica 19. 18.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 5 | Trasnpport | 7 | 10,45% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 4 | 5,97% |
| 9 | Službeni razgovori | 1 | 1,49% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 5 | 7,46% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 18 | 26,87% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 3 | 4,48% |
| 13 | Nedisciplina | 3 | 4,48% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 26 | 38,81% |
| | UKUPNO: | 67 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 40,63 | |

Tablica 20. 19.dan vođenja zabilježaka

| | Naziv | Broj zabilješki | Udio u strukturi radnog vremena (%) |
|----|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | Priprema radnog mjesta | 0 | 0,00% |
| 2 | Prilagođavanje stroja alata | 0 | 0,00% |
| 3 | Izrada i kontrola prvih komada | 0 | 0,00% |
| 4 | Pospremanje radnog mjesta | 8 | 9,88% |
| 5 | Trasnpport | 7 | 8,64% |
| 6 | Nedostatak dokumentacije | 0 | 0,00% |
| 7 | Nedostatak posla | 0 | 0,00% |
| 8 | Provjera alata | 1 | 1,23% |
| 9 | Službeni razgovori | 2 | 2,47% |
| 10 | Fiziološke potrebe | 2 | 2,47% |
| 11 | Planirani odmori tijekom smjene | 16 | 19,75% |
| 12 | Svi poslovi koji se pišu u režiji | 3 | 3,70% |
| 13 | Nedisciplina | 3 | 3,70% |
| 14 | Neidentificirano | 0 | 0,00% |
| 15 | Radno mjesto ne radi | 39 | 48,15% |
| | UKUPNO: | 81 | 100,00% |
| | Dopunski koeficijent dodatnog vremena | 20,75 | |

Tablica 21. 20.dan vođenja zabilježaka

6. ZAKLJUČAK

Metodom trenutačnih opažanja smo odredili strukturu radnog vremena u poduzeću primarne dorade drva. Sve operacije koje smo mjerili odradio je student s normalnim zalaganjem za izvršenje operacije i u normalnim uvjetima rada, koristeći propisane metode i sredstva. Rezultati koje smo dobili, bez obzira na metodu kojom se provode, moraju biti točni i realni jer se koriste pri planiranju proizvodnih kapaciteta.

7. LITERATURA

- 1.. Ettingeri,Z.(1963),Provođenje racionalizacije rada u tvornici namještaja.
- 2, Žugaj M. (1988)Osvrt na racionalizaciju rada,Varaždin(Ekonomski vjesnik)
3. Tobaršak,D;(1994):Studij rada,Tehnička knjiga, Zagreb
4. . Figurić S.M.(2000), Proizvodni i poslovni procesi u preradi drva i proizvodnji namještaja, Sveučilište u Zagrebu ,Fakultet šumarstva i drvne tehnologije
5. Greger,K;.(2000),Proizvodni i poslovni preocesi u preradi drva i proizvodnji namještaja, Sveučilište u Zagrebu ,Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

8. POPIS SLIKA

Slika 1. Podjela studija rada (dr, Žugaj M.)

Slika 2. Struktura vremena radnog naloga za strojno-ručnu proizvodnju (Ettingeri, Figurić, 2000.)

Slika 3. Shema koeficijenata dodatnog vremena (Taboršak, 1994.)

Slika 4. Tablica slučajnih brojeva

9. POPIS TABLICA

Tablica 1. Zbirna tablica svih evidencija

Tablica 2. 1.dan vođenja zabilježaka

Tablica 3. 2.dan vođenja zabilježaka

Tablica 4. 3.dan vođenja zabilježaka

Tablica 5. 4.dan vođenja zabilježaka

Tablica 6. 5.dan vođenja zabilježaka

Tablica 7. 6.dan vođenja zabilježaka

Tablica 8. 7.dan vođenja zabilježaka

Tablica 9. 8.dan vođenja zabilježaka

Tablica 10. 9.dan vođenja zabilježaka

Tablica 11. 10.dan vođenja zabilježaka

Tablica 12. 11.dan vođenja zabilježaka

Tablica 13. 12.dan vođenja zabilježaka

Tablica 14. 13.dan vođenja zabilježaka

Tablica 15. 14.dan vođenja zabilježaka

Tablica 16. 15.dan vođenja zabilježaka

Tablica 17. 16.dan vođenja zabilježaka

Tablica 18. 17.dan vođenja zabilježaka

Tablica 19. 18.dan vođenja zabilježaka

Tablica 20. 19.dan vođenja zabilježaka

Tablica 21. 20.dan vođenja zabilježaka