

GPSS/H

lokacija, delovanje

- Lokacija:

`ftp://kib1.fov.uni-mb.si/GPSSH/`

- GPSS/H je splošen simulacijski sistem, ki teče v okolju MS-DOS.

- Delovanje:

simulacijski model, ki je zapisan v ASCII

datoteki s končnico .GPS (npr.: Model1.gps)

izvede, rezultate pa zapiše v datoteko s

končnico .LIS (npr.: Model1.lis).



GPSS/H, namestitev, zagon

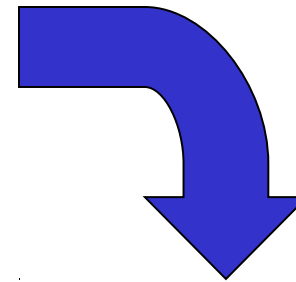
- Po prenosu datoteke gpssh.zip preko omrežja uporabite program za stiskanje podatkov WinZip.
- Vse prenešene datoteke kopiramo v isto mapo.
- Program poženete z ukazom gpssh (v DOS-ovski vrstici oz. Command prompt - u, v mapi, kjer so GPSS/H datoteke).
- Kot test vpišite v dos-ovski vrstici: "gpssh Model1" (brez narekovajev), ki vam bo izpisala rezultate v datoteko Model1.lis

1. Model (*.gps)

GPSS/H - delovanje

```
Model1.gps - Notepad
File Edit Search Help

SIMULATE
*
* ONE-LINE, SINGLE-SERVER QUEUEING MODEL
*
GENERATE      18,6   ARRIVALS EVERY 18 +- 6 MINUTES
ADVANCE       0.5   HANG UP COAT
SEIZE        JOE   CAPTURE THE BARBER
ADVANCE      15,3   HAIRCUT TAKES 15 +- 3 MINUTES
RELEASE      JOE   FREE THE BARBER
TERMINATE    1     EXIT THE SHOP
*
START        100
END
```



2. Simulacijski tek

3. Rezultati (*.lis)

```
Model1.lis - Notepad
File Edit Search Help

STUDENT GPSS/H RELEASE 3.0c-C10 (EP195) 22 Jan 2010 11
LINE# STMT# IF DO BLOCK# *LOC OPERATION A,B,C,D,
1 1 SIMULATE
2 2 *
3 3 * ONE-LINE, SINGLE-SERVER
4 4 *
5 5 1 GENERATE 18,6
6 6 2 ADVANCE 0.5
7 7 3 SEIZE JOE
8 8 4 ADVANCE 15,3
9 9 5 RELEASE JOE
```

GPSS/H, zapis modela

- Model napišemo v poljubnem urejevalniku teksta (npr. Notepad ali Beležnica).
- Bloke in kontrolne stavke zapišemo z velikimi črkami.
- Datoteko z modelom shranimo s končnico .GPS, pri tem mora biti dolžina imena 8.3 (pri Beležnici shranimo datoteko tako, da ime napišemo med dvema narekovajema, npr: File/Save As/File Name: "Model1.gps")

GPSS/H, vhodni format

12345678901234567890123456789012345678901234567890123
OZNAKA OPERACIJA OPERANDI KOMENTAR
PRIPR ADVANCE 3.75,1 Pripravimo sveženj

Komentar je ločen
od operandov
z najmanj enim znakom

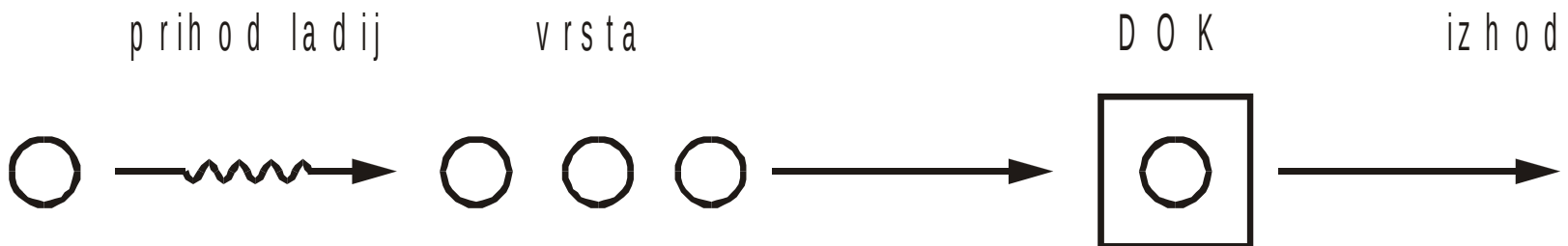
Operande začnemo pisati v
25 stolpcu ali v predhodne stolpce

Kodo operacije začnemo pisati
v 8 stolpec ali v sledeče stolpce

Oznaka (LABEL) se začne v prvem stolpcu

Primer – pristanišče - Luka

- Opis sistema: tovarne ladje prispejo na razkladanje v pristanišče vsakih 16 ± 5 ur. Pristanišče ima en razkladalni prostor (dok). V primeru, da je dok prost, ladja odpluje na razkladanje, v nasprotnem primeru pa čaka v sidrišču. Čas razkladanja : 15 ± 10 ur.
- Situacijska shema:



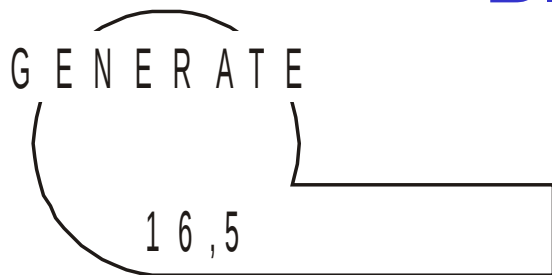
Luka – Problem, naloga in kriteriji

- Problem: Zaradi dolgega časa čakanja na razkladanje in prevelikega števila ladij na sidrišču smo opazili, da gre določeno število ladij k konkurenci.
- Naloga: določi čas čakanja ladij v pristanišču, čas čakanja v sidrišču in število ladij, ki čakajo na razkladanje. Razvijte sistem, ki bo imel krajše čase čakanja.
- Kriteriji:
 - maksimalno število ladij v sidrišču: 5 + 10%
 - maksimalen čas čakanja: 6 dni + 10%

Pregled uporabljenih blokov

- **GENERATE**
- **QUEUE**
- **SEIZE**
- **DEPART**
- **ADVANCE**
- **RELEASE**
- **TERMINATE**

Blok GENERATE



p r i h o d i l a d i j v s i d r i š č e

Operand	Pomen	Prednastavljena vrednost ali rezultat
A	Povprečen čas med prihodi	0.0 (nič)
B	Polovico obsega naključne spremenljivke podane z enakomerno porazdelitvijo časa med prihodi	0.0 (nič)
C	Offset interval (čas prihoda prve transakcije)	Brez prednastavljenega offset-a
D	Limitni števec (maksimalno število prihodov)	Brez prednastavljenega limitnega števca
E	Prioriteta transakcije	0 (nič)

Bloka QUEUE in DEPART

Q U E U E



ladja se postavi v vrsto
za razkladanje VRSTADOK

D E P A R T



ladja zapusti vrsto
VRSTADOK

Operand	pomen	Prednastavljena vrednost ali rezultat
A	Ime vrste v katero transakcija na bloku QUEUE ali izstopa na bloku DEPART	Napaka (error) pri prevajanju

Bloka SEIZE in RELEASE



l a d j a j e v d o k u



r a z k l a d a n j e j e k o n č a n o ,
d o k j e p r o s t

Operand	Pomen	Prednastavljena vrednost ali rezultat
A	Ime strežnega mesta tipa FACILITY ki ga zasedemo na bloku SEIZE ter sprostimo na bloku RELEASE	Prednastavljena vrednost ni podana

Blok ADVANCE

A D V A N C E

15,10

r a z k l a d a n j e l a d j e

Operand	Pomen	Prednastavljena vrednost ali rezultat
A	Povprečen čas zadrževanja transakcije	0.0 (nič)
B	Polovico obsega naključne spremenljivke podane z enakomerno porazdelitvijo časa zadrževanja	0.0 (nič)

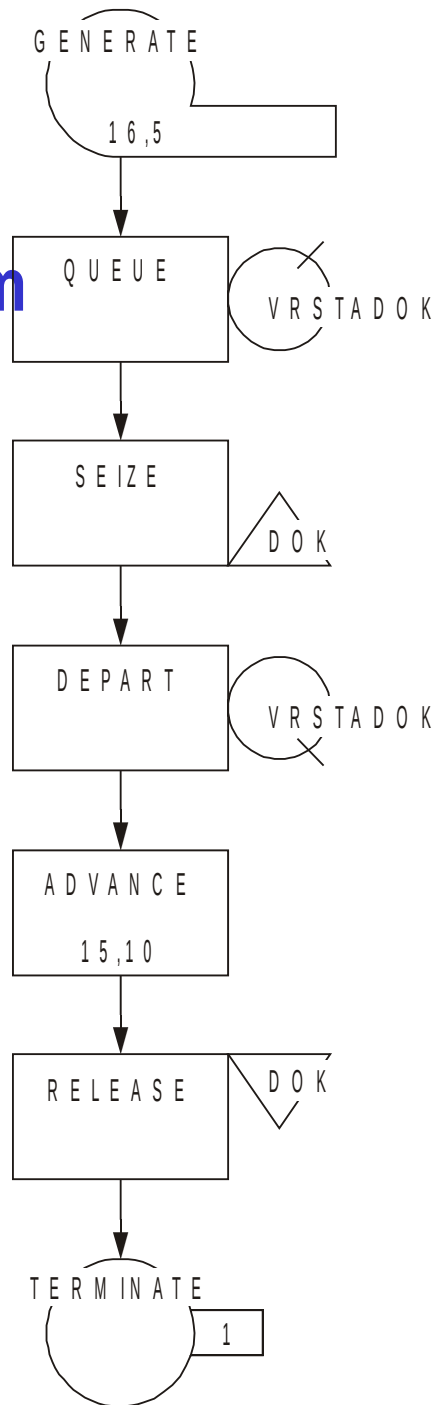
Blok TERMINATE

Operand	Pomen	Prednastavljena vrednost ali rezultat
A	Odštevanje števca terminacij (TC – Termination Counter) v modelu	0 (nič)



l a d j a z a p u s t i l u k o

Luka – blokovni diagram



prihodi ladij v sidrišče

ladja se postavi v vrsto
za razkladanje VRSTADOK

ladja je v doku

ladja zapusti vrsto
VRSTADOK

razkladanje ladje

razkladanje je končano,
dok je prost

ladja zapusti luko

GPSS/H Kontrolni stavki

- **SIMULATE**
- **START**
- **END**



Luka - model

SIMULATE

*

* Simulacija luke

*

*

* GPSS/H blokovni del

*

*

GENERATE	16,5	Prihod ladij v luko 15 +- 5 ur
QUEUE	VRSTADOK	Ladja se postavi v vrsto
SEIZE	DOK	Ladja je v doku
DEPART	VRSTADOK	Ladja zapusti vrsto
ADVANCE	15,10	Čas razkladanja
RELEASE	DOK	Ladja zapusti dok - dok je prost
TERMINATE	1	Ladja zapusti luko

*

* GPSS/H kontrolni stavki

*

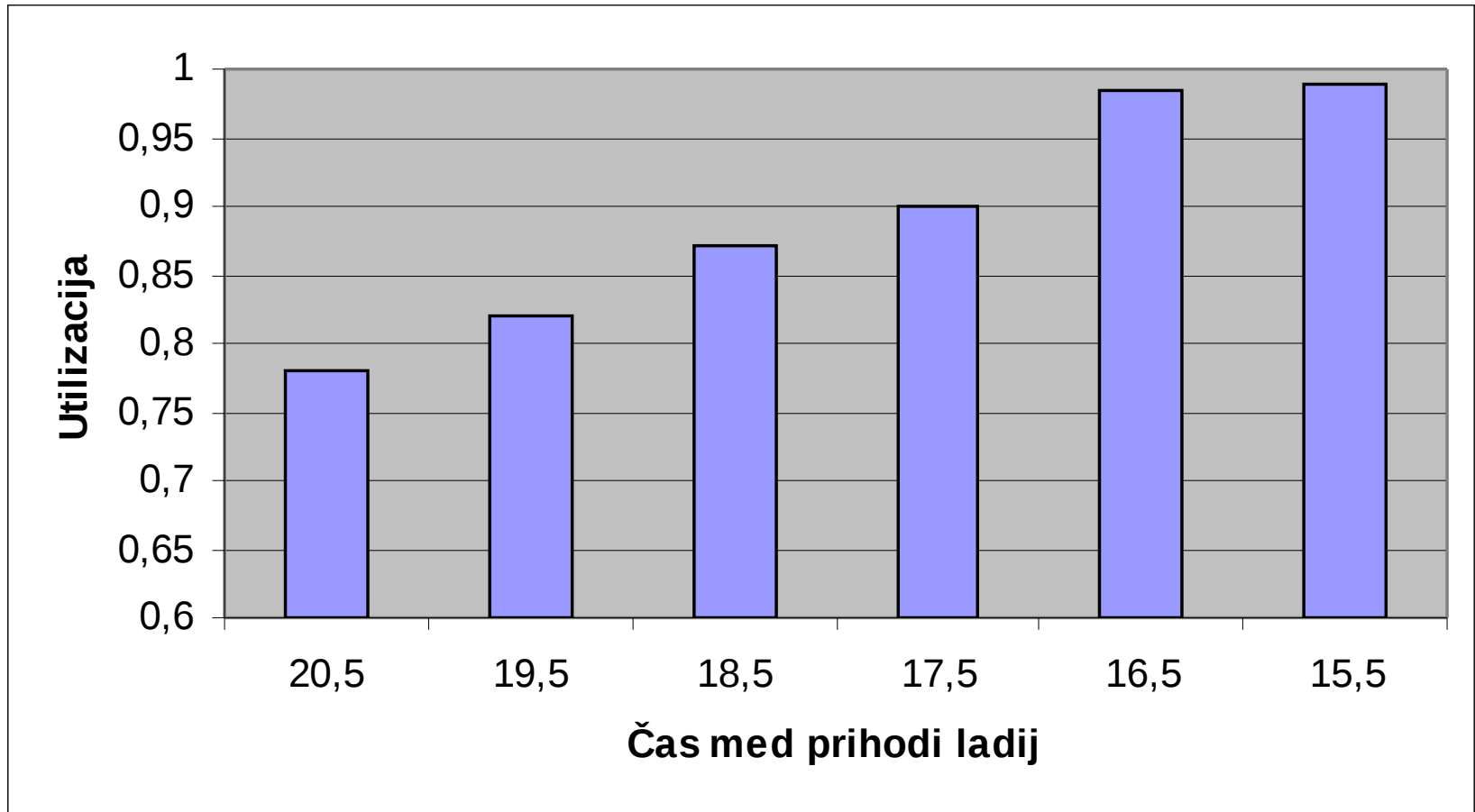
START	100	TC (Termination counter) postavimo na 100
END		



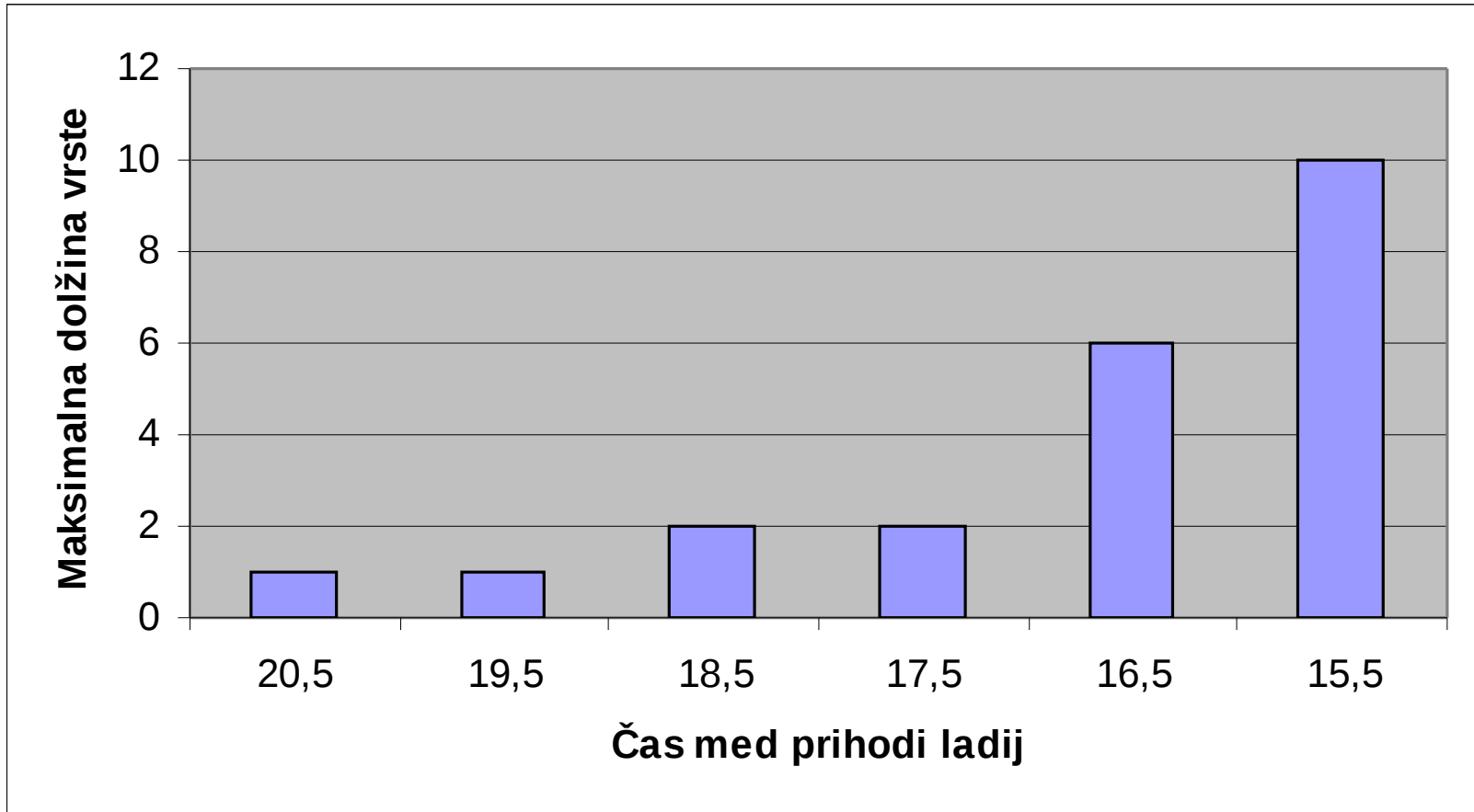
Sprememba parametrov na bloku **GENERATE**

Prihodi	Utilizacija	Max Q	AVG time Q
20,5	0,779	1	1,353
19,5	0,82	1	2,095
18,5	0,872	2	3,809
17,5	0,901	2	4,504
16,5	0,984	6	34,567
15,5	0,988	10	67,327

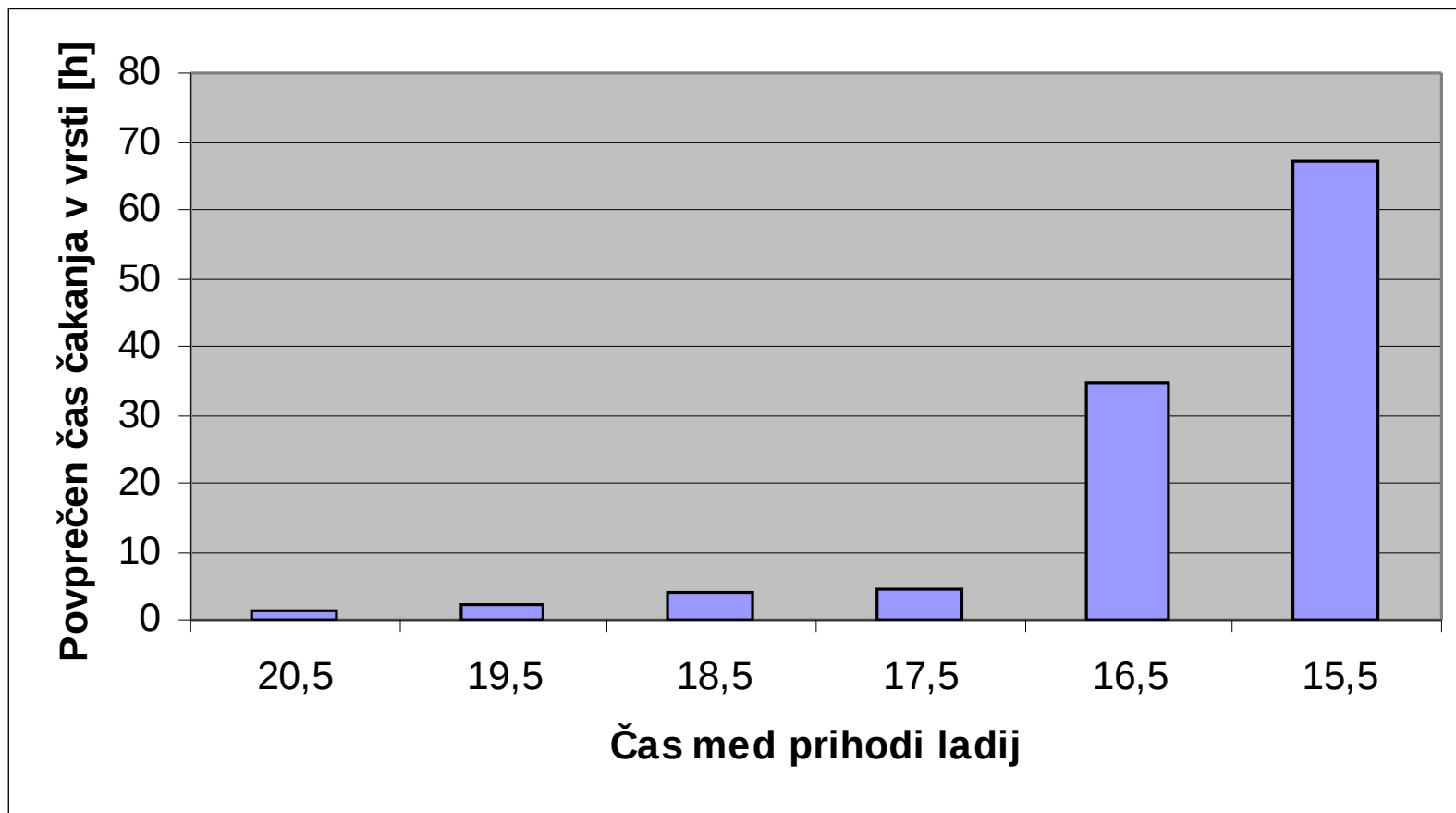
Zasedenost strežnega mesta



Vrsta



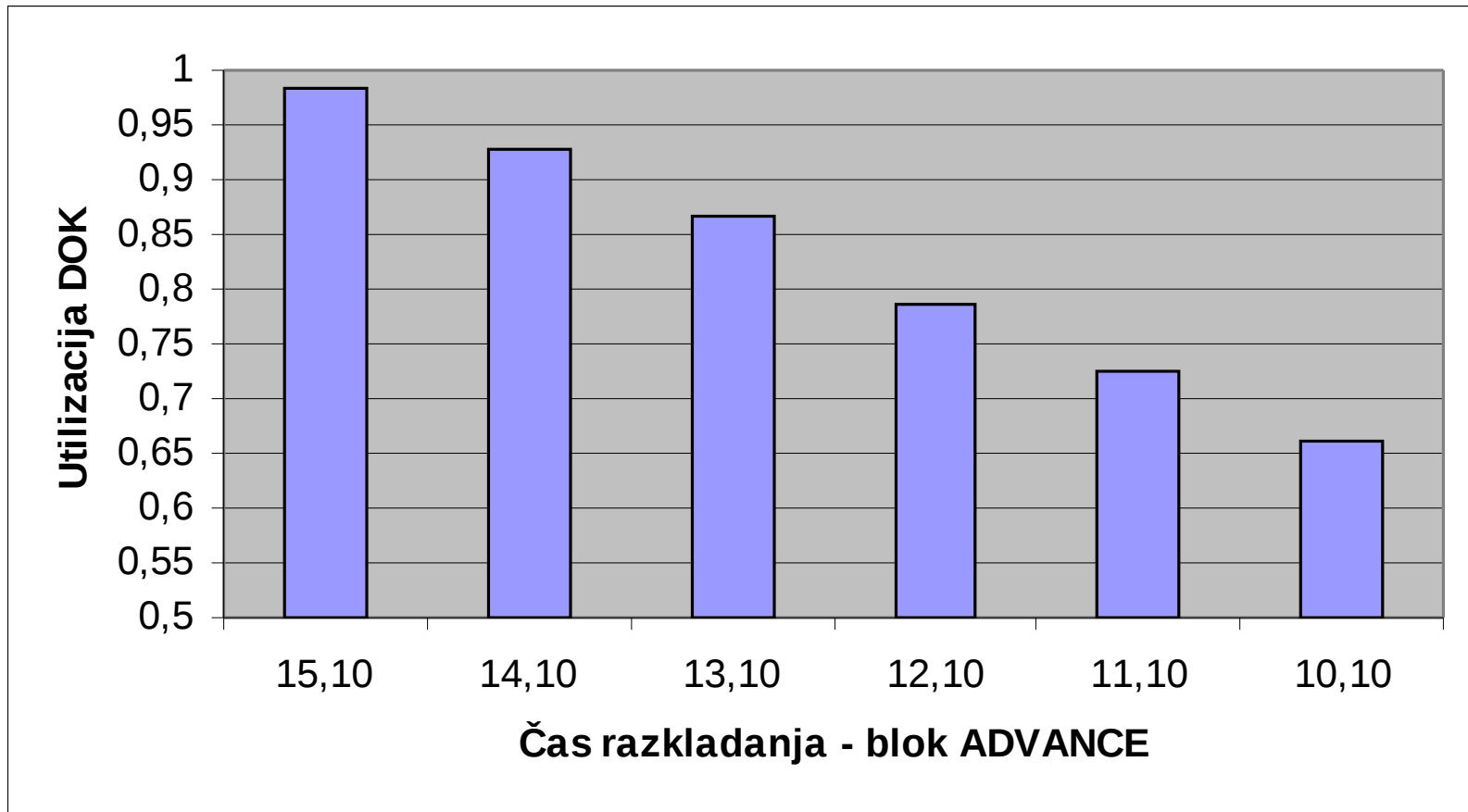
Čas čakanja



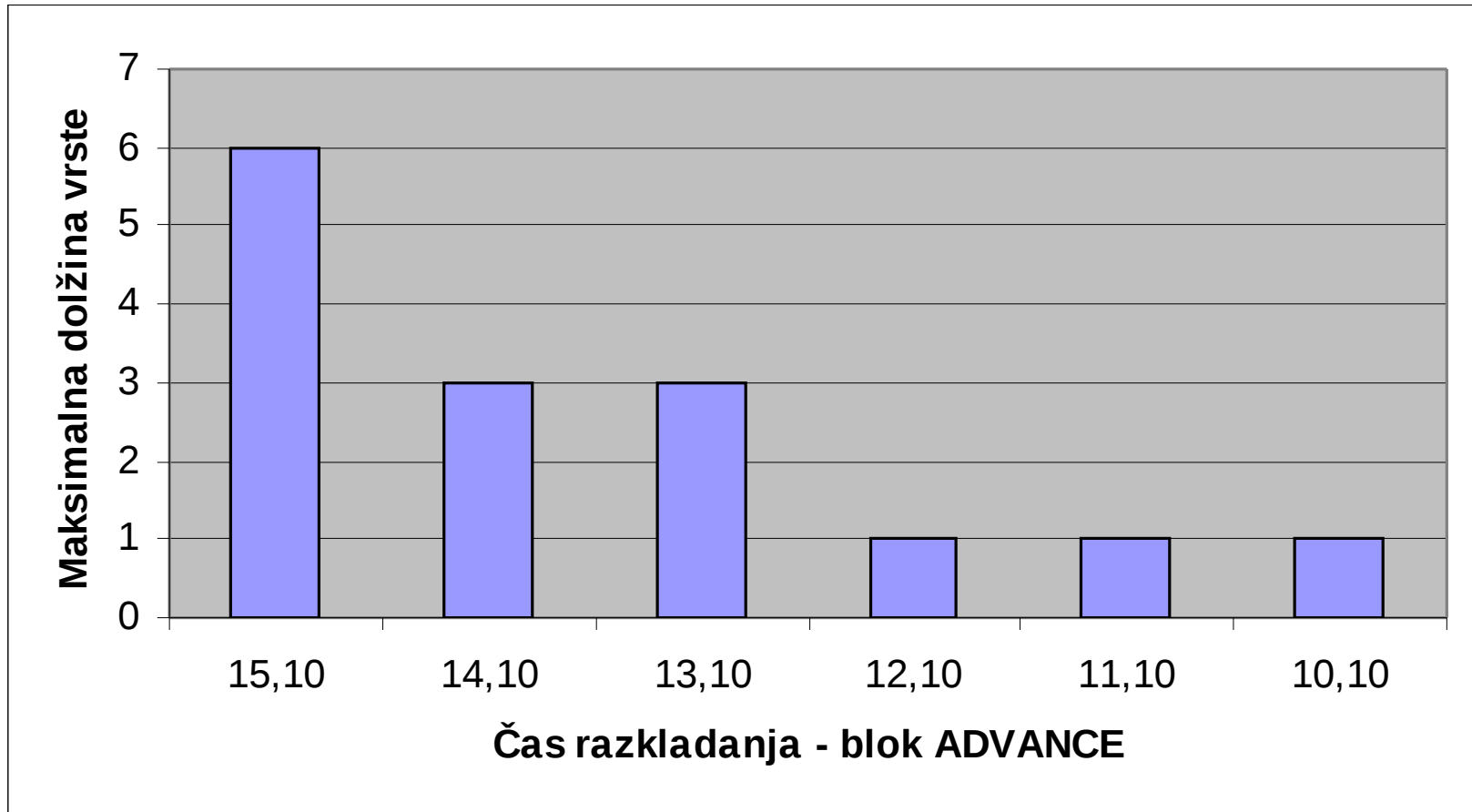
Sprememba parametrov na bloku **ADVANCE**

Čas razk.	Utilizacija	Max Q	AVG time Q
15,10	0,984	6	34,567
14,10	0,929	3	10,812
13,10	0,866	3	4,76
12,10	0,787	1	2,095
11,10	0,725	1	1,353
10,10	0,662	1	0,91

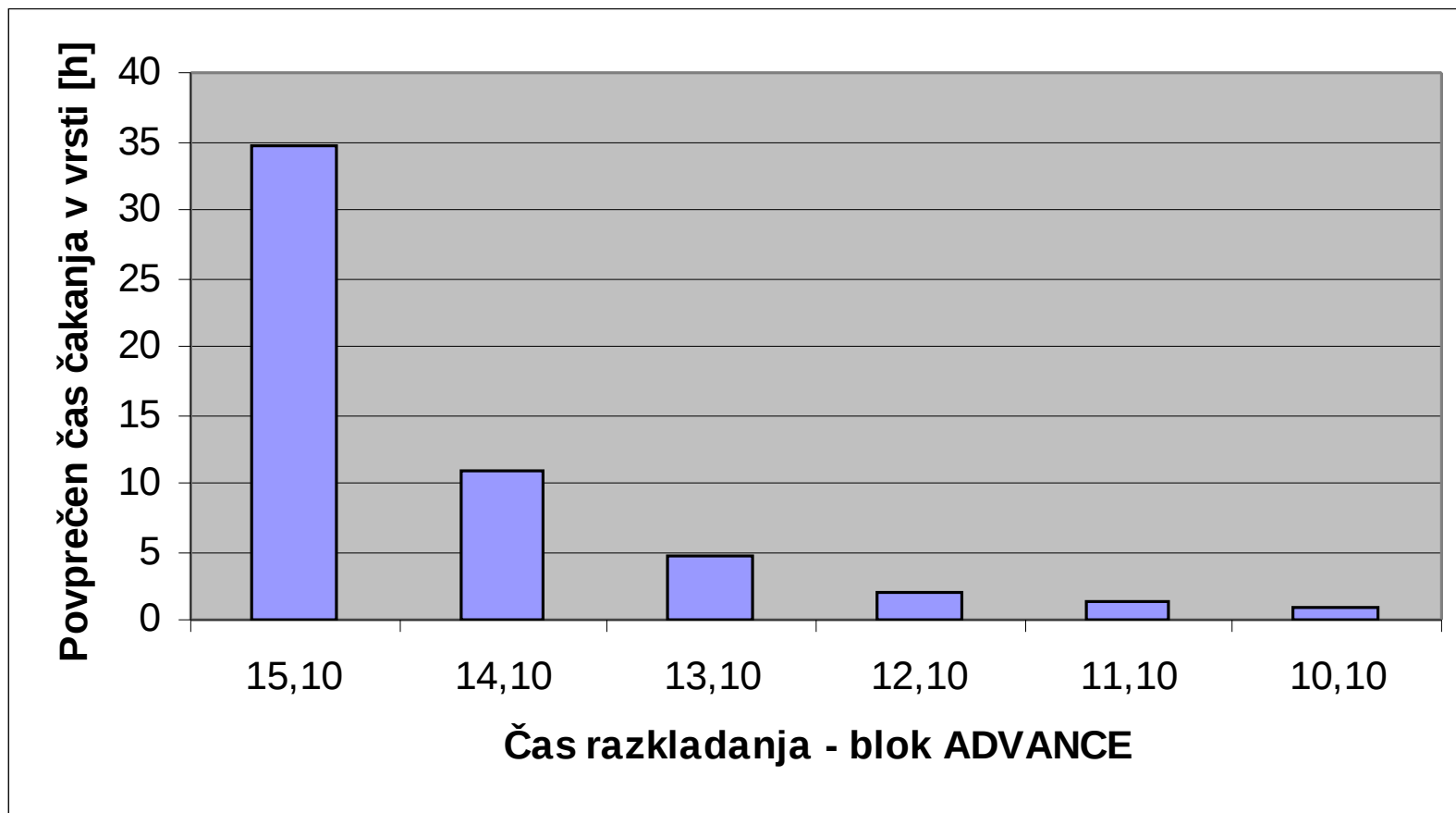
Zasedenost strežnega mesta



Vrsta



Čas čakanja



Kontrola izvajanja simulacijskega teka

- Na bloku **TERMINATE** s parametrom **A** transakcija zapusti model
- Parameter **A** je celo število in določa vrednost, ki jo odštejemo števcu terminacij (TC – Termination Counter)
- Vrednost števca TC določimo s kontrolnim stavkom **START** (npr. **START 100**)
- Ko je vrednost števca TC enaka 0 (ali manjša) se simulacijski tek ustavi

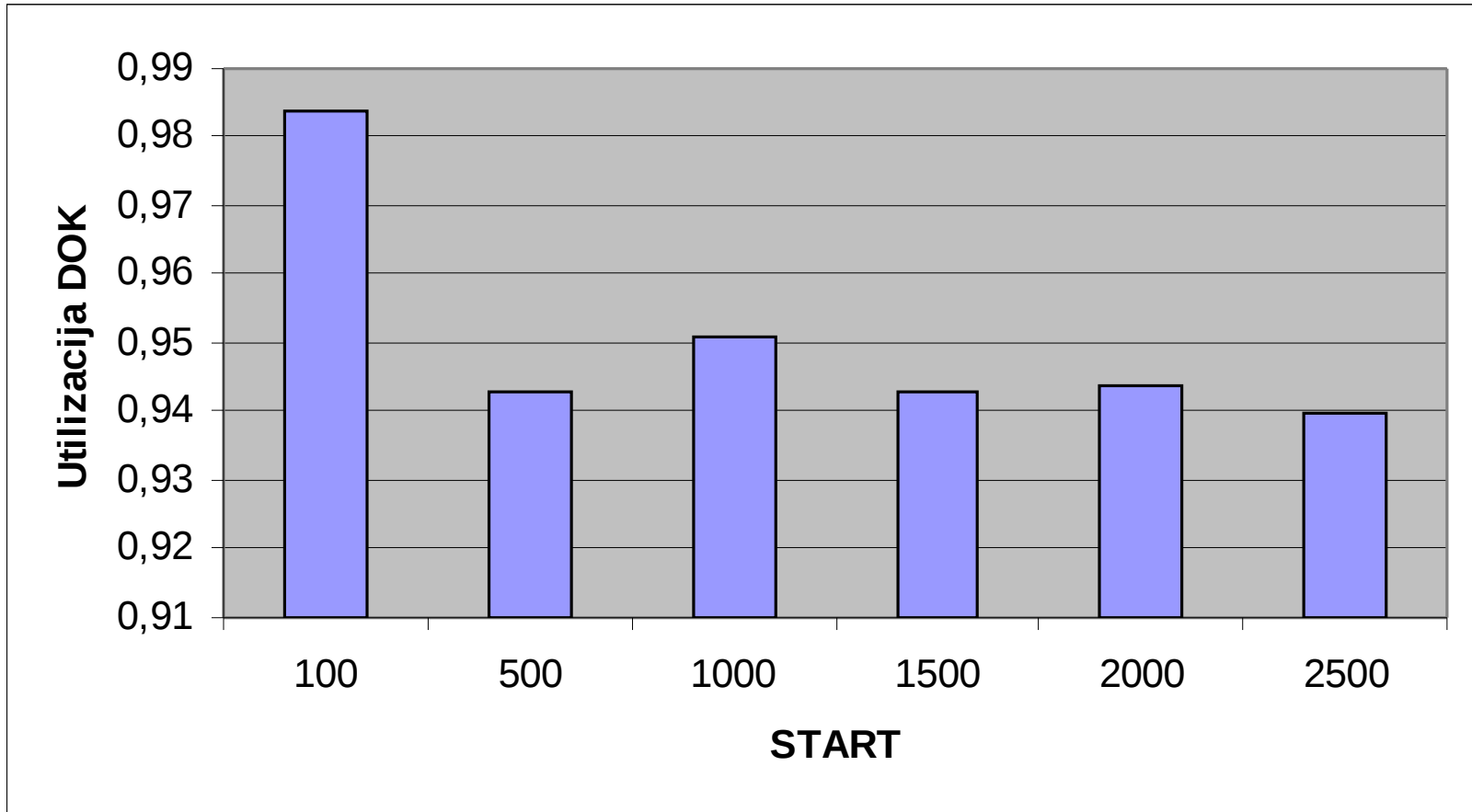


Sprememba parametrov na kontrolnem stavku

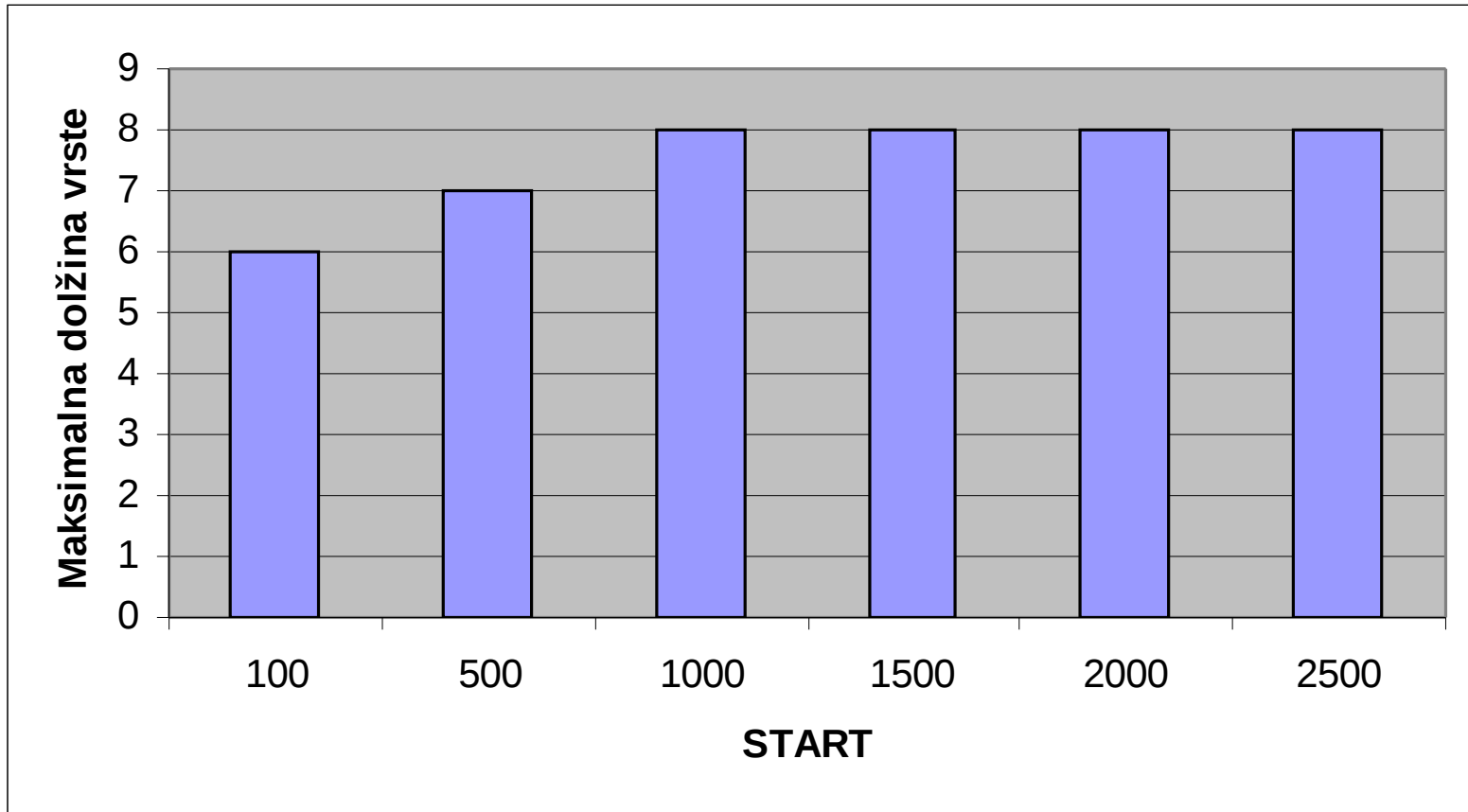
START

START	Utilizacija	Max Q	AVG time	Clock
100	0,984	6	34,567	1617
500	0,943	7	23,141	8006
1000	0,951	8	26,536	16031
1500	0,943	8	22,428	24050
2000	0,944	8	20,958	32036
2500	0,94	8	18,889	40068

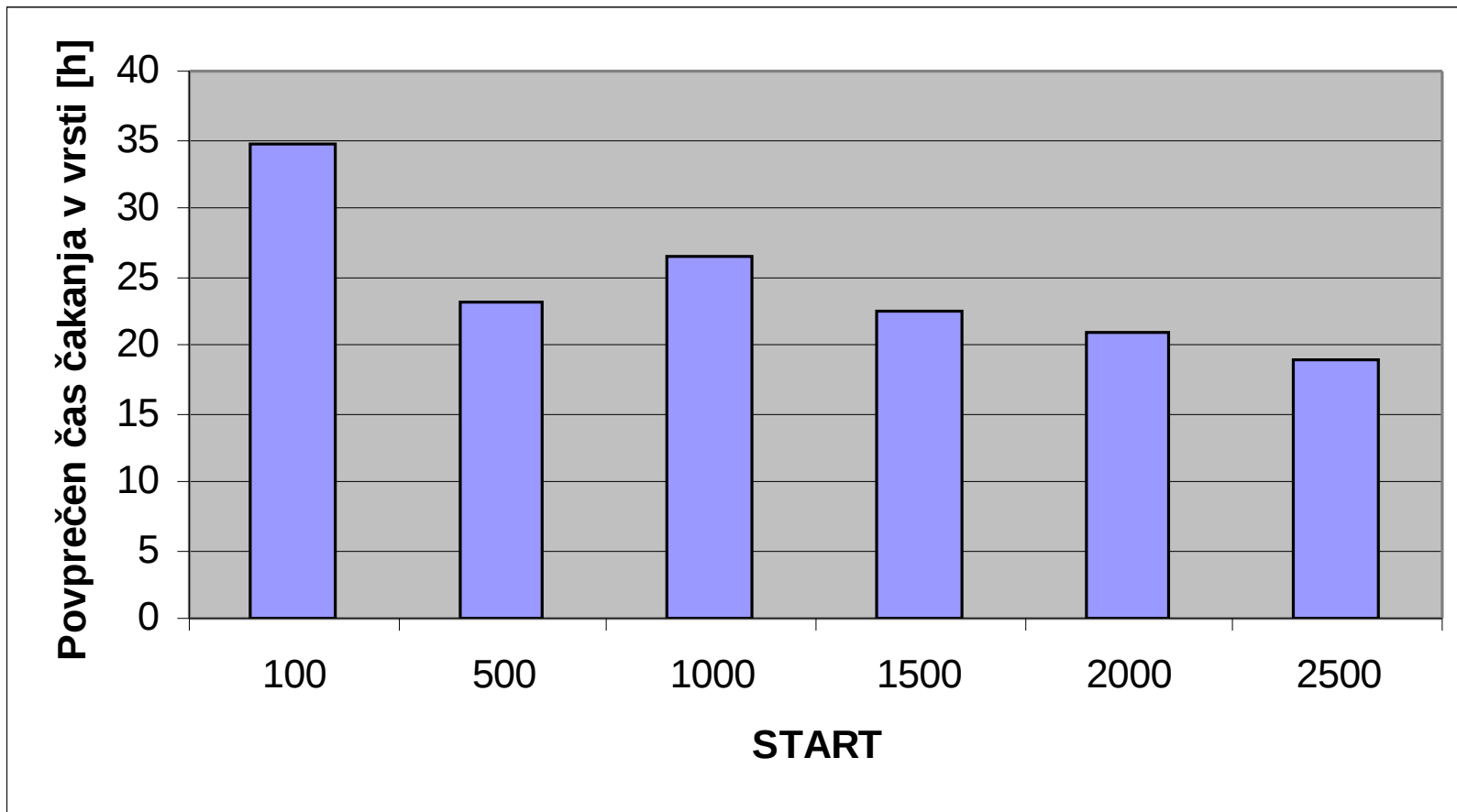
Zasedenost strežnega mesta



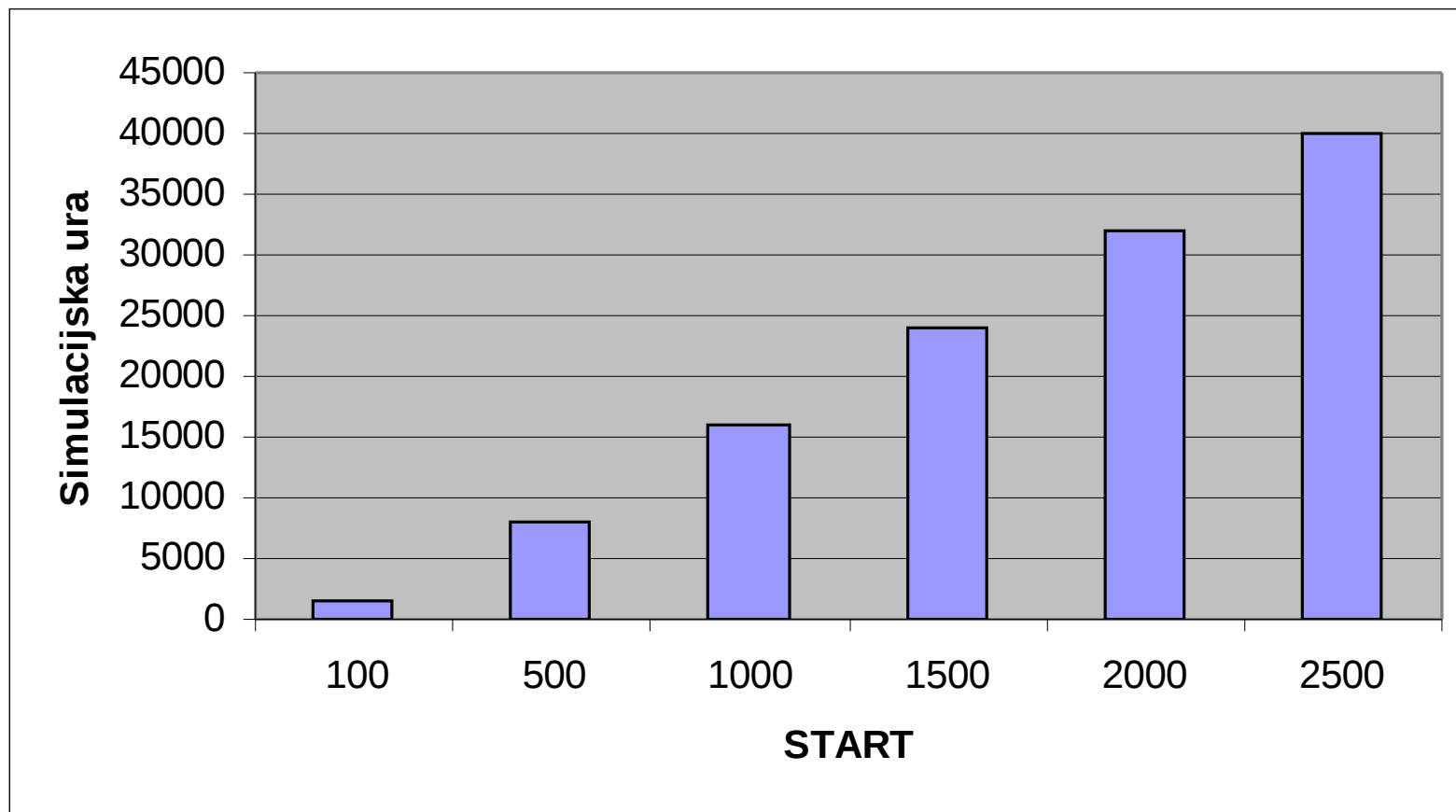
Vrsta



Čas čakanja

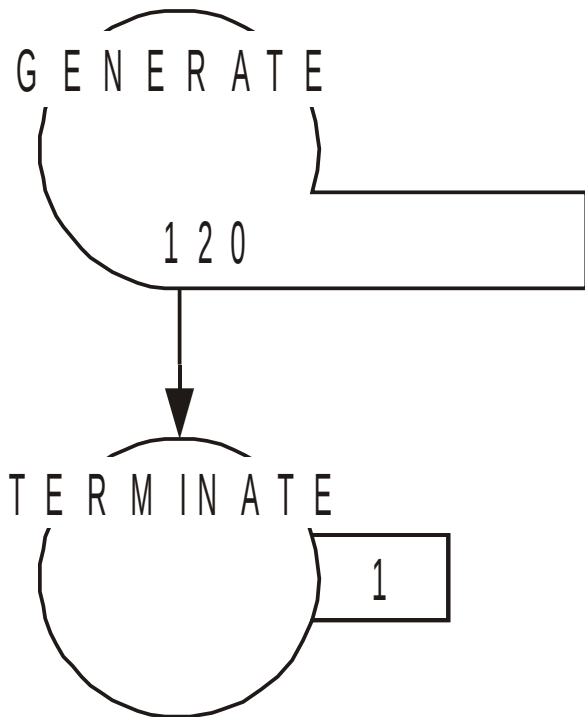


Čas izvajanja simulacijskega teka



Kontrola izvajanja simulacijskega teka glede na simulacijski čas

- Primer modela z dvema blokoma



kontrolna transakcija je
uvedena ob času 120
časovnih enot

števec TC (termination counter)
zmanjšamo za 1



Model - ura

SIMULATE

*

* Model z dvema blokoma

*

* GPSS/H blokovni del

*

GENERATE 120 Uvedba transakcije v model

TERMINATE 1 Transakcija zapusti model

*

* GPSS/H kontrolni stavki

*

START 1 TC postavimo na 1

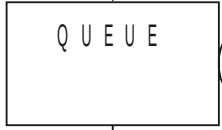
END

Luka – simulacija 5 dni

- Koliko ladij bo raztovorjenih v petih dnevih?
- Uvedemo kontrolo simulacijskega teka glede na simulacijski čas.



prihodi ladij v sidrišče



VRSTADOK

ladja se postavi v vrsto za razkladanje



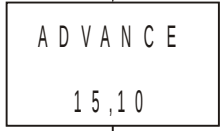
DOK

ladja je v doku



VRSTADOK

ladja zapusti vrsto



razkladanje ladje

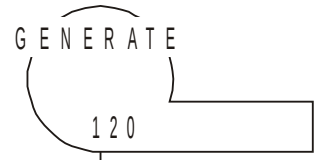


DOK

razkladanje je končano, dok je prost



ladja zapusti luko



kontrolna transakcija je uvedena ob času 120 časovnih enot



števec TC (termination counter) zmanjšamo za 1

Luka – simulacija 5 dni, blokovni diagram



Luka – simulacija 5 dni

SIMULATE

*

* Simulacija luke

*

* GPSS/H blokovni del

*

GENERATE	16,5	Prihod ladij v luko 15 +- 5 ur
QUEUE	VRSTADOK	Ladja se postavi v vrsto
SEIZE	DOK	Ladja je v doku
DEPART	VRSTADOK	Ladja zapusti vrsto
ADVANCE	15,10	Čas razkladanja
RELEASE	DOK	Ladja zapusti dok - dok je prost
TERMINATE		Ladja zapusti luko

*

* Kontrola simulacijskega teka - ura

*

GENERATE	120	Uvedba transakcije v model
TERMINATE	1	Transakcija zapusti model

* GPSS/H kontrolni stavki

*

START	1	TC (Termination counter) postavimo na 1
END		

Kontrolni stavek CLEAR

- Pomoč pri izvajanju več zaporednih simulacijskih tekov.
- Odstrani vse transakcije iz modela.
- Absolutno in relativno uro postavi na nič.
- Naključni generator ni ponovno nastavljen, generiranje naključnih števil se nadaljuje iz predhodnega teka.



Luka, kontrolni stavek CLEAR

SIMULATE

*
*
*
*
*
*
*

Simulacija luke - uporaba kontrolnega stavka CLEAR

GPSS/H blokovni del

GENERATE	16,5	Prihod ladij v luko 15 +/- 5 ur
QUEUE	VRSTADOK	Ladja se postavi v vrsto
SEIZE	DOK	Ladja je v doku
DEPART	VRSTADOK	Ladja zapusti vrsto
ADVANCE	15,10	Čas razkladanja
RELEASE	DOK	Ladja zapusti dok - dok je prost
TERMINATE	1	Ladja zapusti luko

*
*
*

GPSS/H kontrolni stavki

START	100	TC (Termination counter) postavimo na 100
CLEAR		CLEAR za drugo ponovitev
START	100	TC (Termination counter) postavimo na 12
CLEAR		CLEAR za tretjo ponovitev
START	100	TC (Termination counter) postavimo na 12
END		

Luka, kontrolni stavek CLEAR, rezultati

Tek	Utilizacija	AVG time	Max Q	AVG time	Clock
1.	0,984	15,906	6	34,567	1617
2.	0,961	15,609	3	15,986	1625
3.	0,867	14,197	4	7,793	1637
Povprečje:	0,94	15,24	4,33	19,45	1626,33

Kontrolni stavek RESET

- Pomoč pri izvajanju statističnih eksperimentov v **GPSS/H**.
- Postavi vso statistiko in vrednost relativne ure na 0.
- Trenutnih transakcij ne odstrani iz modela.
- Vrednost absolutne ure se ne spremeni.
- Aktivira se relativna ura.
- Skupaj s stavkom START se uporablja za ugotavljanje delovanja modela v pogojih stabilnega delovanja



Luka, model, kontrolni stavek, RESET

SIMULATE

*

* Simulacija luke - kontrolni stavek RESET

*

* GPSS/H blokovni del

*

GENERATE	16,5	Prihod ladij v luko 15 +- 5 ur
QUEUE	VRSTADOK	Ladja se postavi v vrsto
SEIZE	DOK	Ladja je v doku
DEPART	VRSTADOK	Ladja zapusti vrsto
ADVANCE	15,10	Čas razkladanja
RELEASE	DOK	Ladja zapusti dok - dok je prost
TERMINATE	1	Ladja zapusti luko

*

* GPSS/H kontrolni stavki

*

START	1000	TC (Termination counter) postavimo na 1000
RESET		RESET za drugo ponovitev
START	1000	TC (Termination counter) postavimo na 1000
RESET		RESET za tretjo ponovitev
START	100	TC (Termination counter) postavimo na 12
END		

Luka, kontrolni stavek RESET, rezultati

Tek	Utilizacija	AVG time	Max Q	AVG time	R. Clock	A. Clock
1.	0,951	15,249	8	26,536	16031	16031
2.	0,937	15,002	5	15,379	16005	32036
3.	0,916	14,484	3	8,55	1581	33617
Povprečje:	0,93	14,91	5,33	16,82		

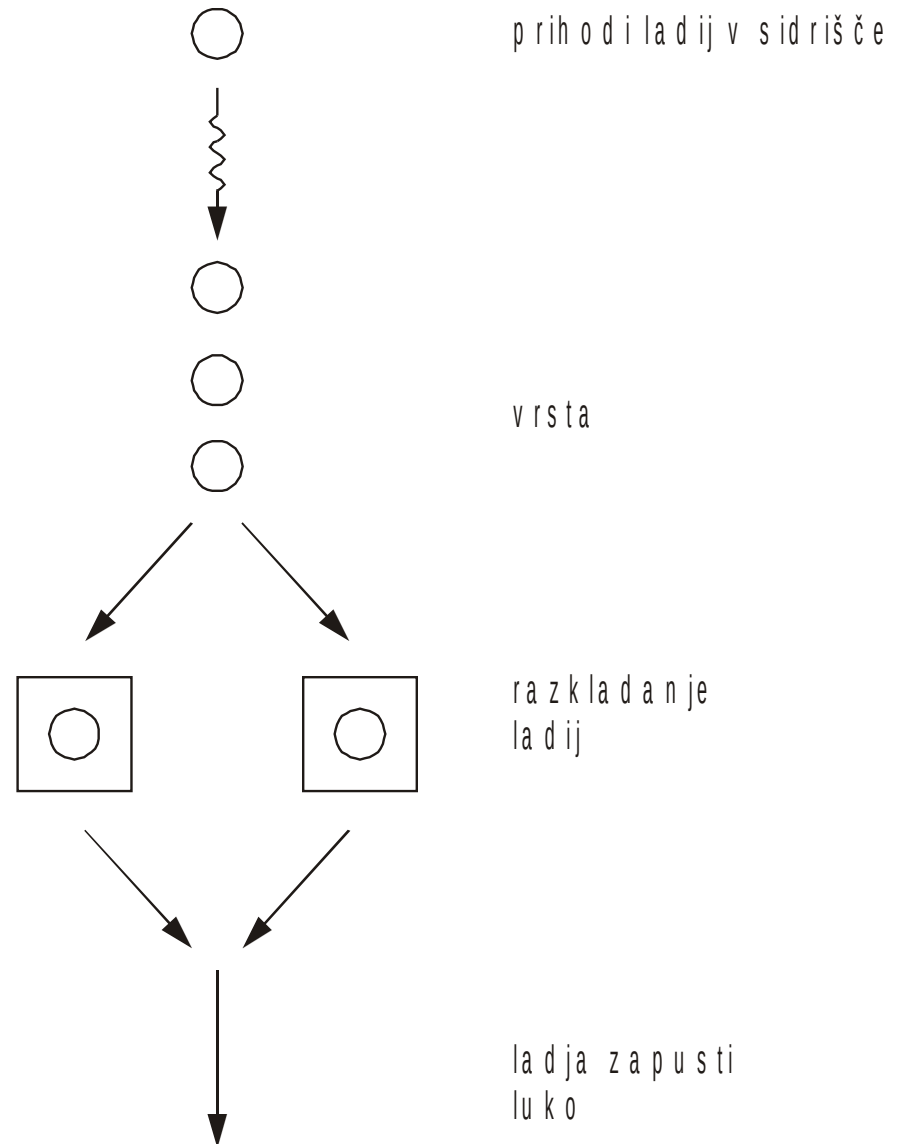
- Uporaba parametra **NP** – (no print)

```
START      1000,NP      TC = 1000, NP - ne izpišemo rezultatov
RESET      RESET za drugo ponovitev
START      1000,NP      TC = 1000, NP - ne izpišemo rezultatov
RESET      RESET za tretjo ponovitev
START      100        TC = 100
END
```

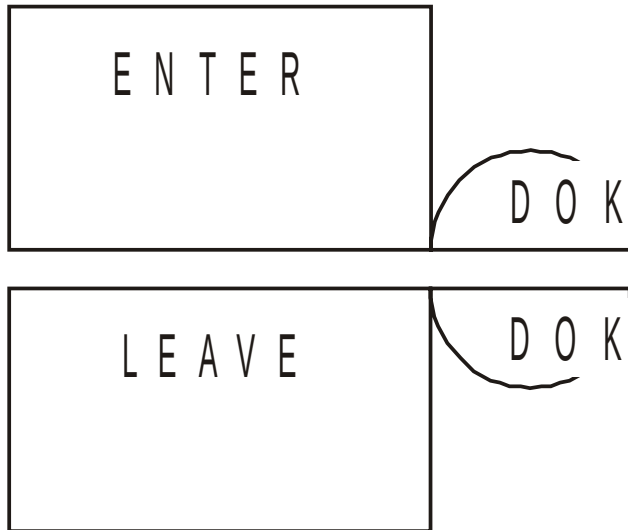


Luka – dva doka, situacijska shema

- V pristanišču odpremo še en dok z enako kapaciteto. Kakšna bo zasedenost doka in čas čakanja v vrsti?



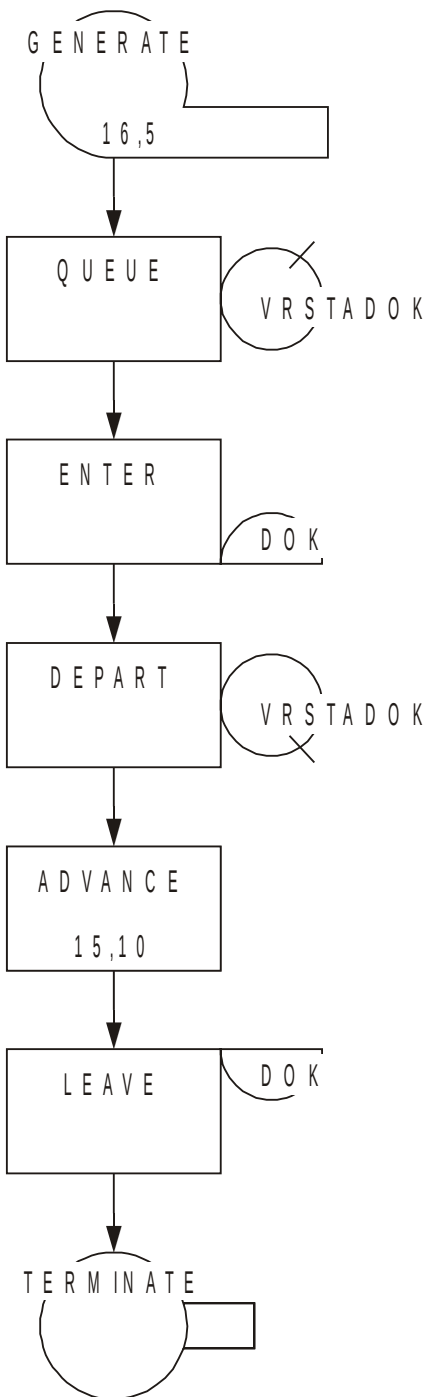
Luka – dva doka, bloka ENTER in LEAVE



l a d j a j e v d o k u

r a z k l a d a n j e j e k o n č a n o ,
d o k j e p r o s t

Operand	Pomen	Prednastavljena vrednost ali rezultat
A	Ime strežnega mesta tipa STORAGE (katerega eno ali več strežnih mest je zasedenih na bloku ENTER ter sproščenih na bloku LEAVE)	Napaka (error) pri prevajanju
B	Število strežnih mest, ki se zasedejo na bloku ENTER ter sprostijo na bloku LEAVE	1



prihodi ladij v sidrišče

ladja se postavi v vrsto
za razkladanje VRSTADOK

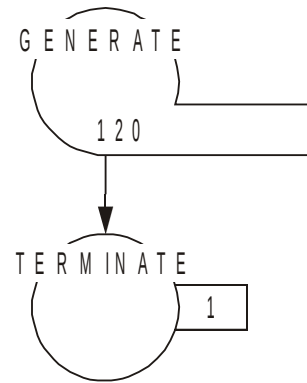
ladja je v doku

ladja zapusti vrsto
VRSTADOK

razkladanje ladje

razkladanje je končano,
dok je prost

ladja zapusti luko



kontrolna transakcija je
uvedena ob času 120
časovnih enot

števec TC (termination counter)
zmanjšamo za 1

Luka – dva doka, blokovni diagram



Luka – dva doka, model

SIMULATE

*

Simulacija luke

*

Deklaracija mehanizma strežbe (STORAGE)

*

STORAGE S(DOK),2

*

GPSS/H blokovni del

*

GENERATE	16,5	Prihod ladij v luko 15 +- 5 ur
QUEUE	VRSTADOK	Ladja se postavi v vrsto
ENTER	DOK	Ladja je v enem izmed dokov
DEPART	VRSTADOK	Ladja zapusti vrsto
ADVANCE	15,10	Čas razkladanja
LEAVE	DOK	Ladja zapusti dok - dok je prost
TERMINATE		Ladja zapusti luko

*

Kontrola simulacijskega teka - ura

*

GENERATE	120	Uvedba transakcije v model
TERMINATE	1	Transakcija zapusti model

*

GPSS/H kontrolni stavki

*

START	1	TC (Termination counter) postavimo na 12
END		

Luka – dva doka, rezultati

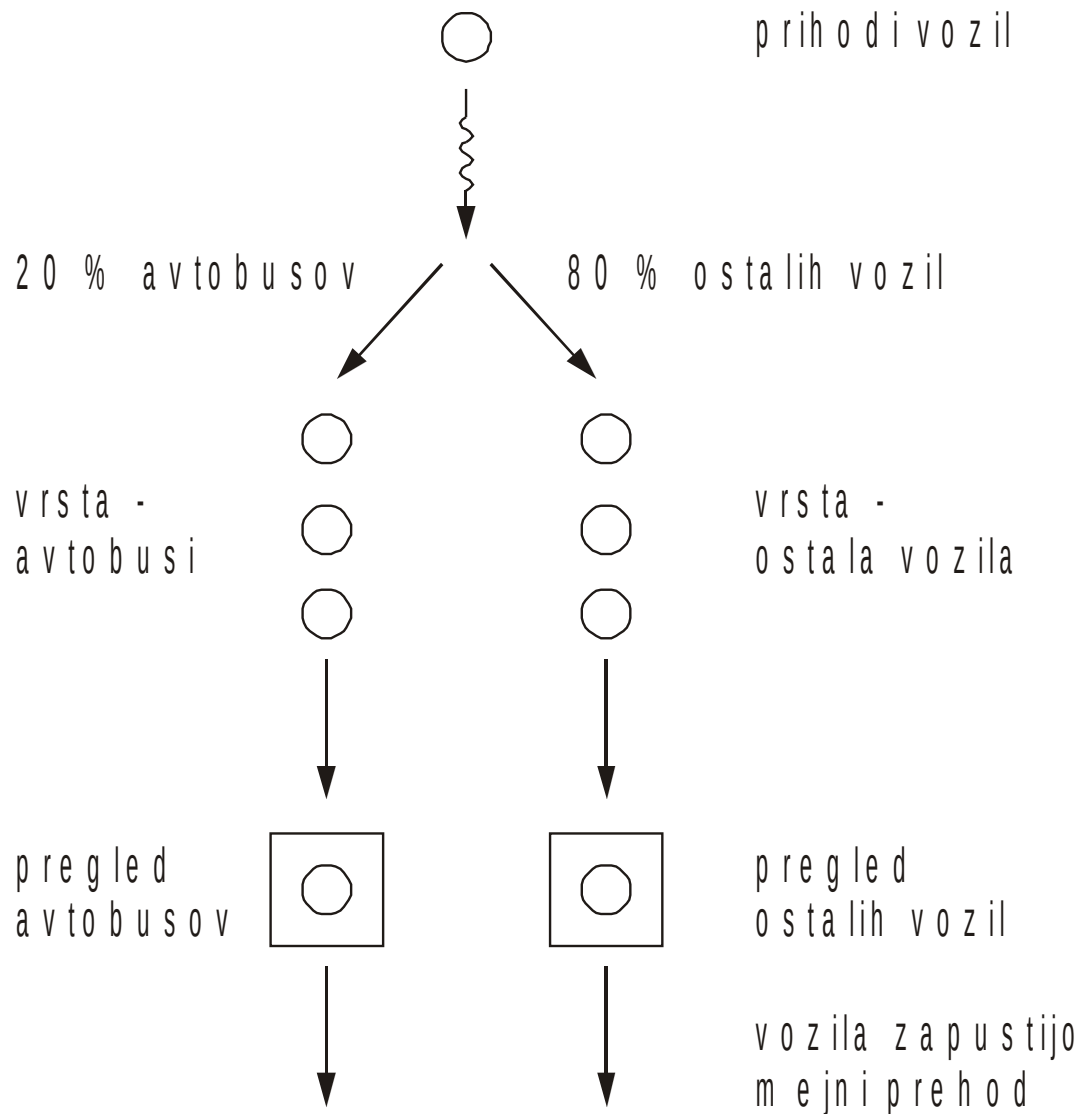
	Utilizacija	AVG time Q
1 DOK	0,78	0,77
2 DOKA	0,39	0,00

Primer – mejni prehod, uporaba bloka TRANSFER

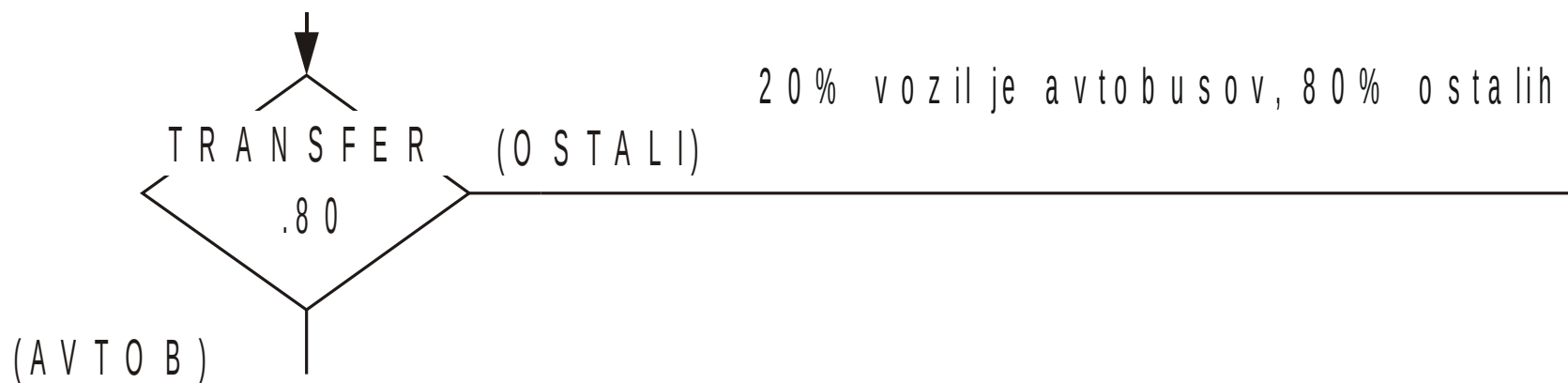
Na mejni prehod pripelje vozilo v povprečju vsakih 30 sekund z odklonom 20 sekund, časi so enakomerno porazdeljeni. Med vozili je

20 % avtobusov, ki jih pregleduje prvi od dveh carinikov, povprečni čas pregleda je 200 s z odklonom ± 80 s. Ostala vozila pregleduje drugi carinik. Čas enega pregleda je 20 s z odklonom ± 10 s. Napišite rešitev – program v simulacijskem jeziku GPSS/H.

Mejni prehod – situacijska shema

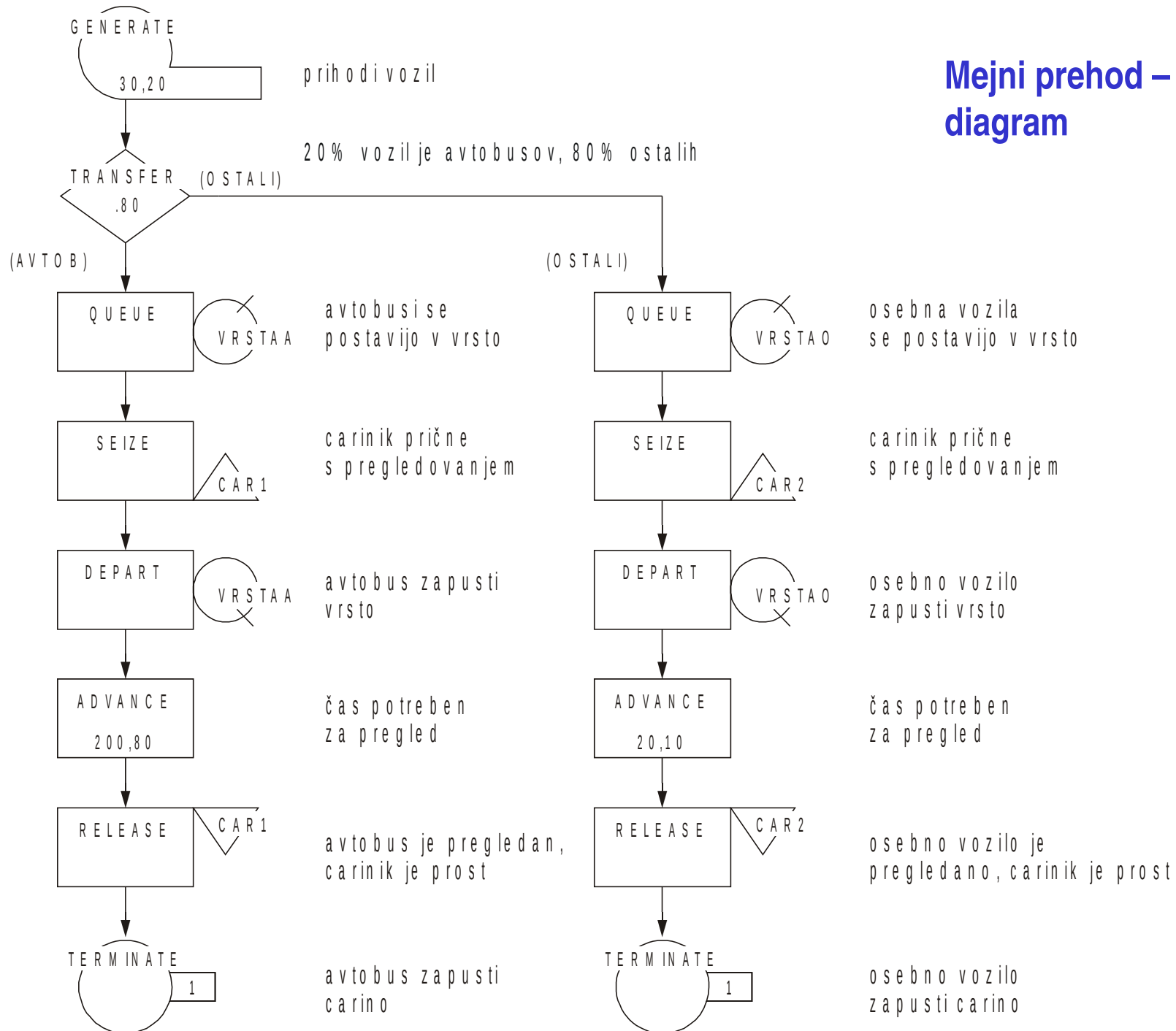


Blok TRANSFER



Operand	Pomen	Prednastavljena vrednost ali rezultat
A	Delež časa, pri katerem bo blok C – OSTALI sekvenčni oz. naslednji blok (Next Block)	Napaka (error) pri prevajanju
B	Kazalec na blok (blok B)	Blok B je sekvenčni blok
C	Kazalec na blok (blok C)	Napaka (error) pri prevajanju

Mejni prehod – blokovni diagram



Mejni prehod - model

SIMULATE

*

* Primer - mejni prehod

*

* GPSS/H blokovni del

*

*

GENERATE 30,20

Časi prihodov vozil

TRANSFER .80,AVTOB,OSTALI 20% vozil je avtobusov, 80% ostalih

*

* Pregled avtobusov

*

AVTOB QUEUE VRSTAA

Avtobus se postavi v vrsto

SEIZE CAR1

Zaposlimo carinika

DEPART VRSTAA

Zapustimo vrsto

ADVANCE 200,80

Čas pregleda

RELEASE CAR1

Carinik je opravil pregled

TERMINATE 1

Število pregledanih povečamo za 1

*

* Strežba ostalih

*

OSTALI QUEUE VRSTAO

Vozilo se postavi v vrsto

SEIZE CAR2

Zaposlimo carinika

DEPART VRSTAO

Zapustimo vrsto

ADVANCE 20,10

Čas pregleda

RELEASE CAR2

Carinik je opravil pregled

TERMINATE 1

Število pregledanih povečamo za 1

*

* GPSS/H kontrolni stavki ...

*