

TEORIJSKE RELACIJE (MEĐUZAVISNOST) IZMEĐU GLAVNIH PARAMETARA SAOBRAČAJNOG TOKA

Ovde se pre svega misli na međusobnu zavisnost tri osnovne veličine saobraćajnog toka: protoka (q), brzine (v) i gustine (g) koje važe pod idealnim uslovima odvijanja saobraćaja. Međusobna zavisnost može se iskazati na dva načina:

1. Analitičkim putem preko odgovarajućih izraza – obrazaca
2. Grafičkim putem pomoću osnovnih dijagrama saobraćajnog toka

Osnovni analitički obrazac koji povezuje međusobnu zavisnost glavnih veličina toka glasi

$$q = g \cdot V_s \left[\frac{voz}{h} \right] \Rightarrow g = \frac{q}{V_s} \left[\frac{voz}{km} \right]; V_s = \frac{q}{g} \left[\frac{km}{h} \right]$$

$$\left[\frac{voz}{h} = \frac{voz}{km} \cdot \frac{km}{h} \right]$$

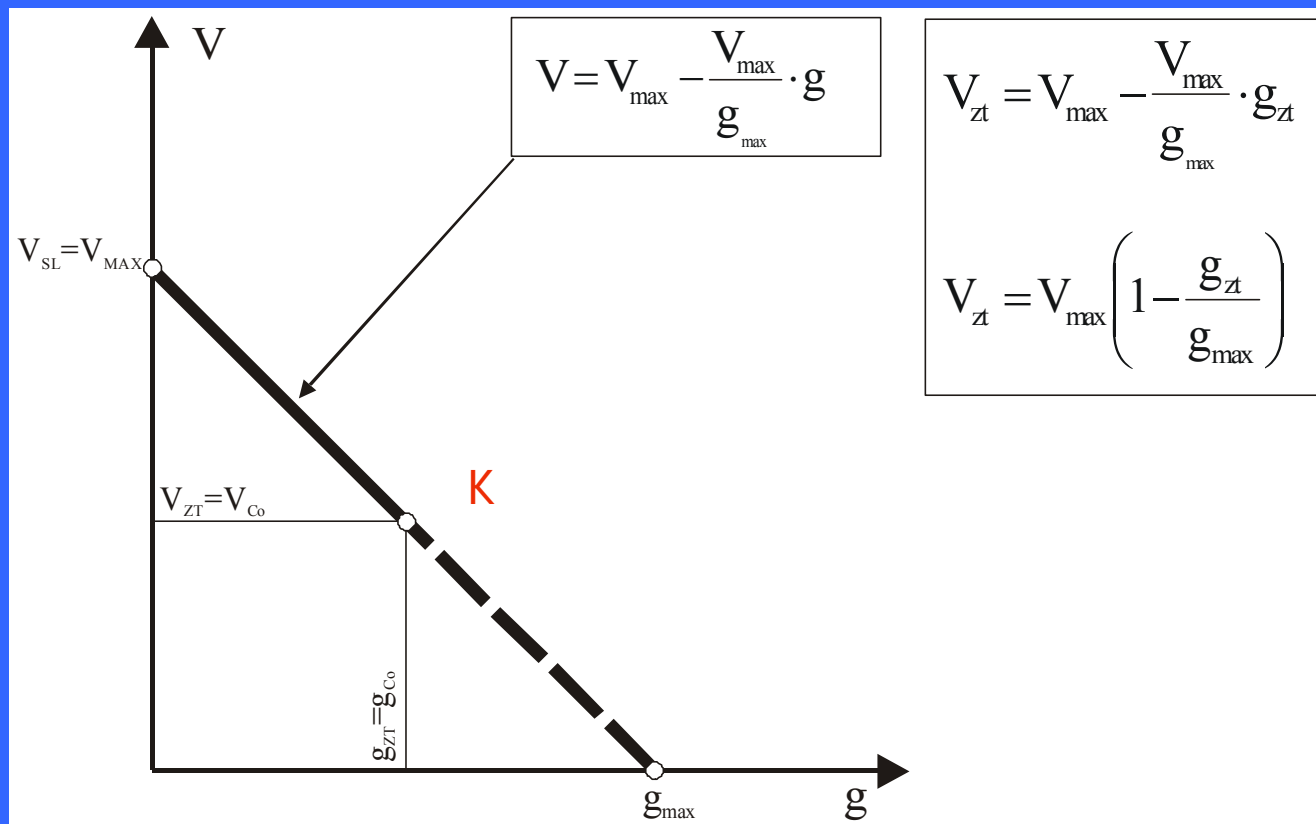
OSNOVNI DIJAGRAMI SAOBRAĆAJNOG TOKA

Međusobnu zavisnost glavnih veličina saobraćajnog toka moguće je prikazati na osnovu dijagrama koji su konstruisani na osnovu matematičke zavisnosti ovih parametara.

1. dijagram zavisnosti brzine i gustine
2. dijagram zavisnosti protoka od gustine
3. dijagram zavisnosti protoka od brzine

DIJAGRAM ZAVISNOSTI BRZINE I GUSTINE

Iz uopštenih iskustvenih uslova je poznato da vozači smanjuju brzinu kretanja vozila ukoliko se povećava broj vozila tj. gustina. Na osnovu ove konstatacije zaključujemo da se sa porastom gustine toka, po određenoj zakonitosti, smanjuje brzina toka. Sva istraživanja pokazuju da je ova zakonitost približno linearnog oblika.

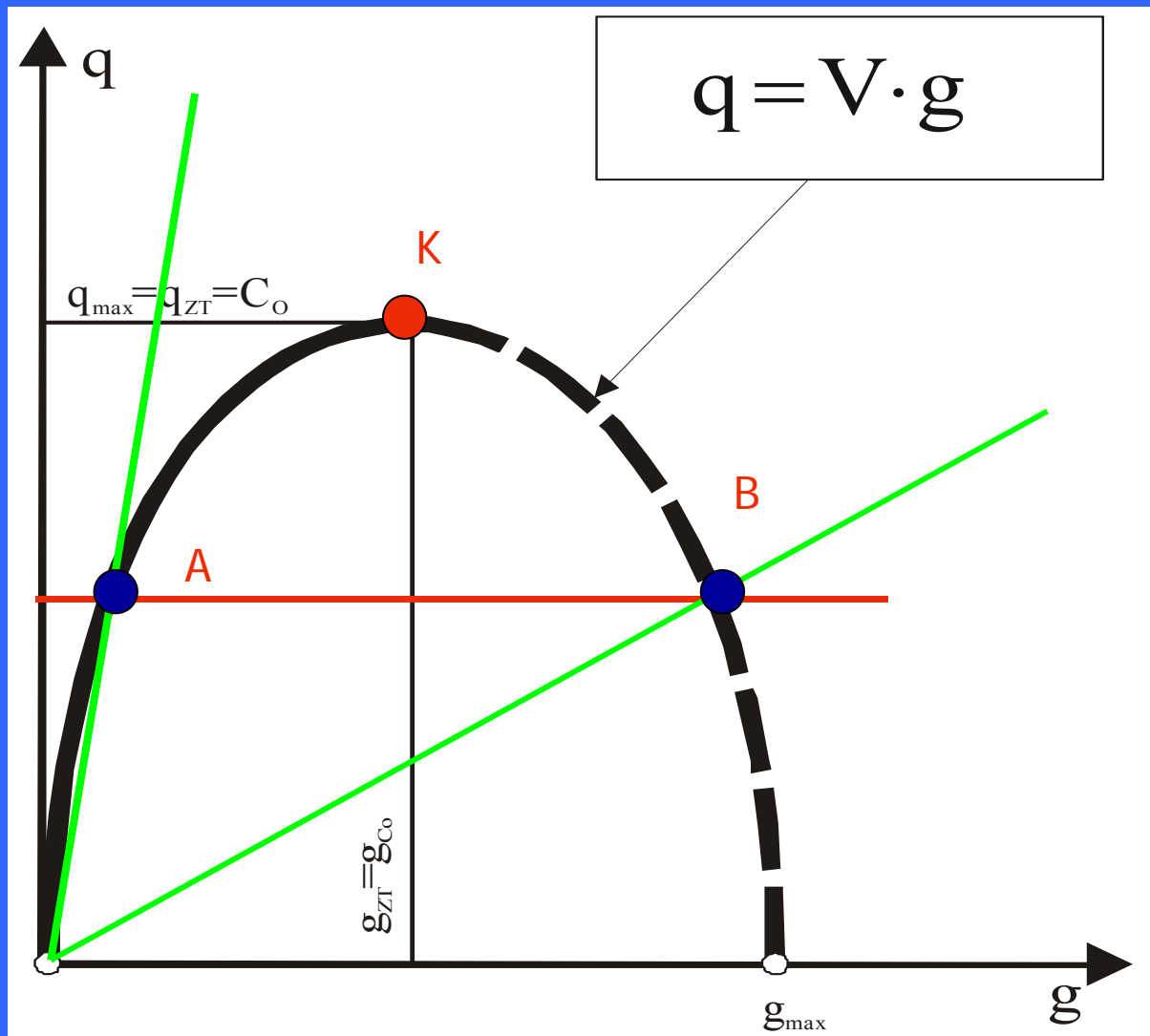


U koordinatnom početku dijagrama, kada je $g=0 \Rightarrow V_s=\max$ i tada se javlja slobodna brzina. Sa povećanjem gustine, odnosno broja vozila, dolazi do pojave međusobne interakcije pa se brzina toka smanjuje sve dokne dostigne vrednost $V_s=0$, (saobraćajni tik stoji) i tada se javlja maksimalna gustina.

DIJAGRAM ZAVISNOSTI PROTOKA I GUSTINE

Iz opšte matematičke zavisnosti proizilazi zaključak da se sa povećanjem gustine povećava i protok, sve do tačke kada će protok biti maksimalan i tada će protok imati optimalnu vrednost. Sa povećanjem gustine, povećava se uticaj međusobne interakcije, pa dolazi do smanjenja protoka.

U krajnjem slučaju kada gustina dostigne svoj maksimum tada da nema protoka , i ovakav slučaj je praktično moguć kad vozila nailaze na usko grlo: rampa, kvar vozila, nezgoda, radovi i sl.



Tačke A i B pokazuju da se određene **iste** vrednosti protoka mogu postići:

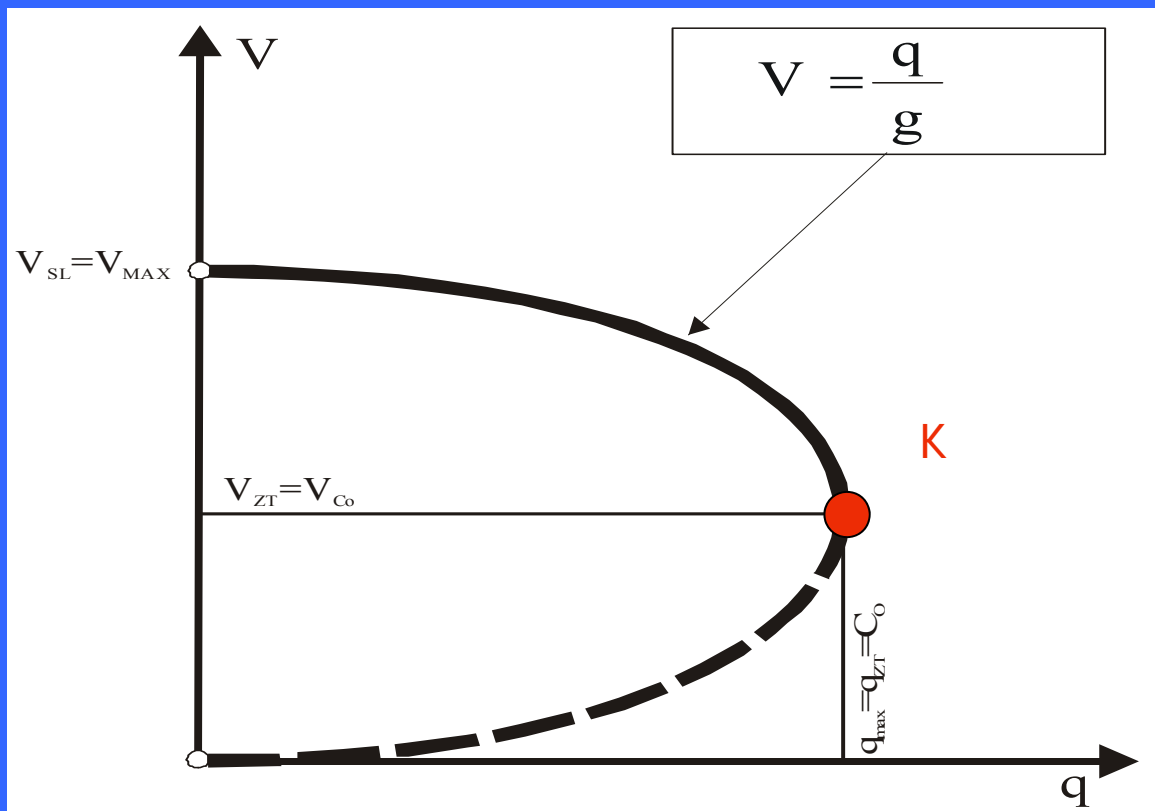
1. Pri većim V i manjim „ g “
2. Pri manjim V i većim „ g “

Razlika je u nivou usluge odnosno konforu.

Brzina za odgovarajuće tačke računa se kao tangens ugla koji pravi linija povučena iz koordinatnog početka kroz konkretnu tačku A ili B.

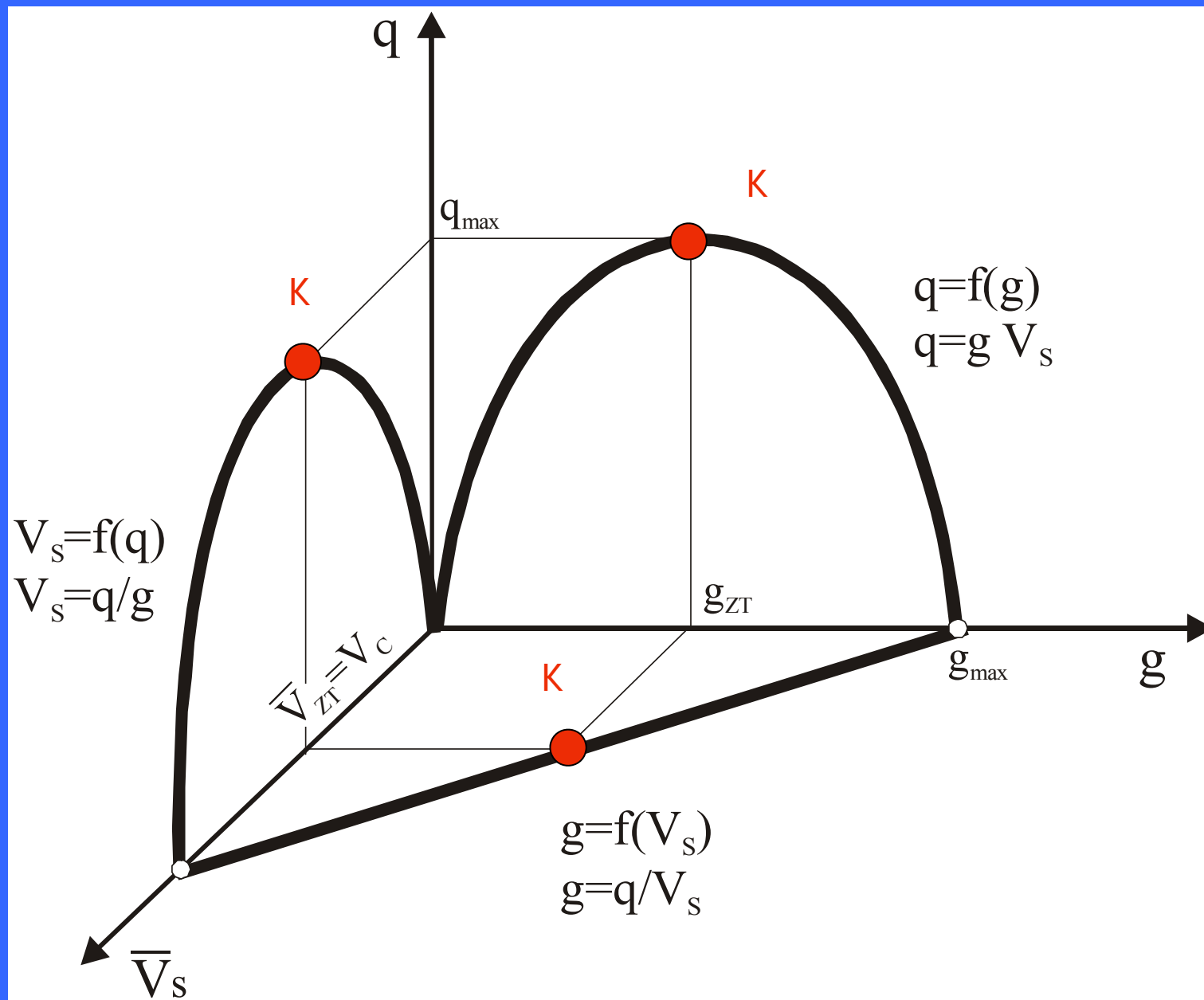
DIJAGRAM ZAVISNOSTI PROTOKA I BRZINE

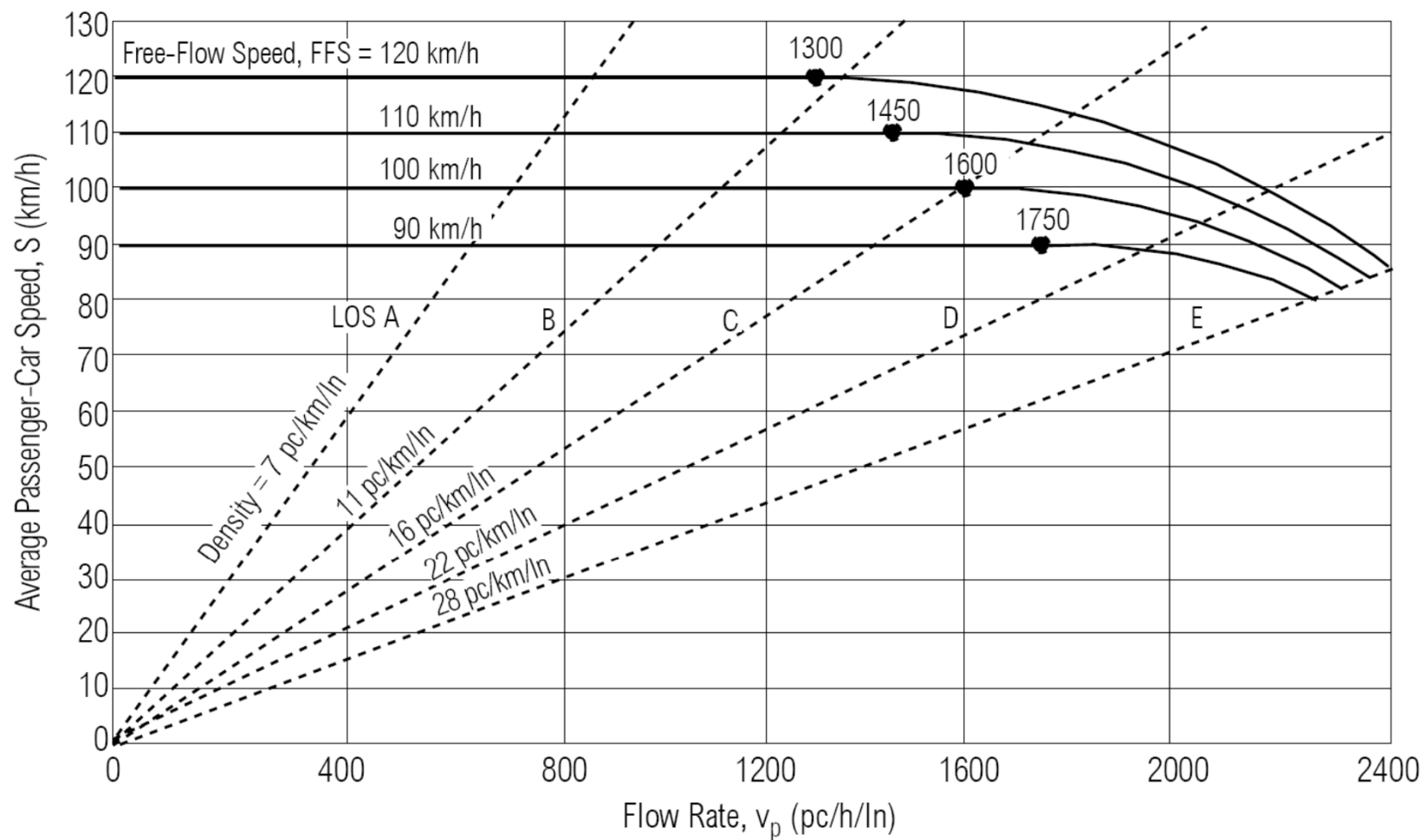
Ovaj dijagram ima takođe parboličan izgled. Sa dijagrama se vidi da sa povećanjem brzine dolazi do povećanja protoka sve do tačke K kada će protok biti maksimalan a brzina će imati **optimalnu** vrednost. Sa daljim povećanjem brzine protok se smanjuje jer se smanjuje gustina.



Maksimalna vrednost brzine
Moguća je u potpuno
slobodnom toku (samo 1
vozilo na putu) što znači da
je tada gustina $g = 0$.

Trodimensionalna međuzavisnost brzina-protok-gustina





NIVO USLUGE	A			B			C			D			E		
Gustina toka g (pa/km)	7			11			16			22			28		
Brzina toka V_s (km/h)	120	100	80	120	100	80	120	100	80	120	100	80	120	100	80
Kapacitet trake C_o (pa/h)	840	700	560	1320	1100	880	-	1600	1280	-	-	1760	-	-	2240
Rastojanje sledjenja Sh (m)	143	143	143	91	91	91	-	63	63	-	-	45	-	-	36
Interval sleđenja vozila th (s)	4,3	5,1	6,4	2,7	3,3	4,1	-	2,3	2,8	-	-	2,0	-	-	1,6

OSOBINE SAOBRAĆAJNOG TOKA

Za opisivanje zakonitosti kretanja vozila u saobraćajnim tokovima, nužno je poznavati osobine saobraćajnog toka u koje spadaju:

- 1 Složenost saobraćajnog toka,
- 2 Opšti uslovi odvijanja saobraćaja,
- 3 Sastav ili struktura saobraćajnog toka i
- 4 Vremenska neravnomernost saobraćajnog toka

SLOŽENOST SAOBRAĆAJNOG TOKA

A) **Prost saobraćajni tok** – tok jednog niza vozila, koja se kreću u jednom pravcu i smeru, sastavljen od najmanje dva vozila.

B) **Složen saobraćajni tok** – tok koji se sastoji od više prostih tokova a može se realizovati kao više tokova

- koji su paralelni u istom ili suprotnom smeru
- koji se međusobno prepliću
- koji se međusobno seku

OPŠTI USLOVI ODVIJANJA SAOBAĆAJA

A) **Neprkinuti saobraćajni tok** – tokovi kod kojih na uslove kretanja utiče jedino međusobna interakcija vozila.

B) **Neprkinuti ali delimično ometani saobraćajni tok** – tokovi kod kojih na uslove kretanja, pored međusobne interakcije vozila utiče promena saobraćajne trake, ulivanje, izlivanje i preplitanje.

C) **Povremeno prekinuti saobraćajni tok** – tokovi kod kojih na uslove kretanja, pored međusobne interakcije vozila, promene saobraćajne trake, utiče i ukršanje vozila.

SASTAV ILI STRUKTURA SAOBRAĆAJNOG TOKA

A) Homogen saobraćajni tok – tok sastavljen od jedne vrste vozila

B) Nehomogen ili mešoviti saobraćajni tok – tok sastavljen od više vrsta vozila, odnosno realan tok. Osnovna mera je stepen homogenosti, odnosno nehomogenosti.

$$P_{kv} = \frac{q - q_{pA}}{q} \cdot 100 \quad \%$$

$$P_{pA} = \frac{q - q_{kv}}{q} \cdot 100 \quad \%$$

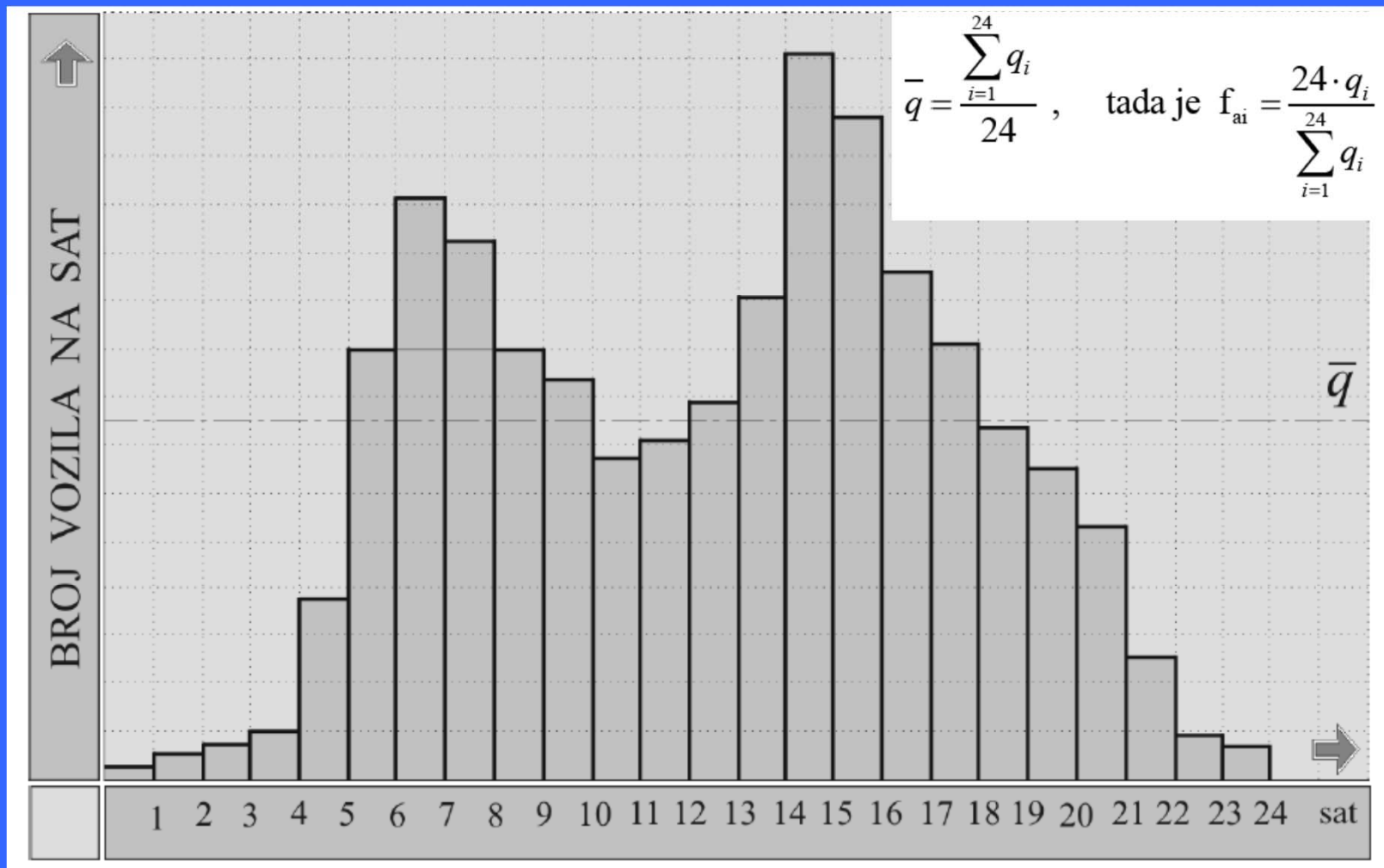
SASTAV ILI STRUKTURA SAOBRAĆAJNOG TOKA

C) **Uslovno homogen saobraćajni tok** – ne postoji u stvarnosti, već se zasniva na transformaciji mešovitog saobraćajnog toka u idealan. Osnovni cilj ove transformacije je da se putem odgovarajućih ekvivalenata (E) mešoviti tok transformše tok putničkih automobila.

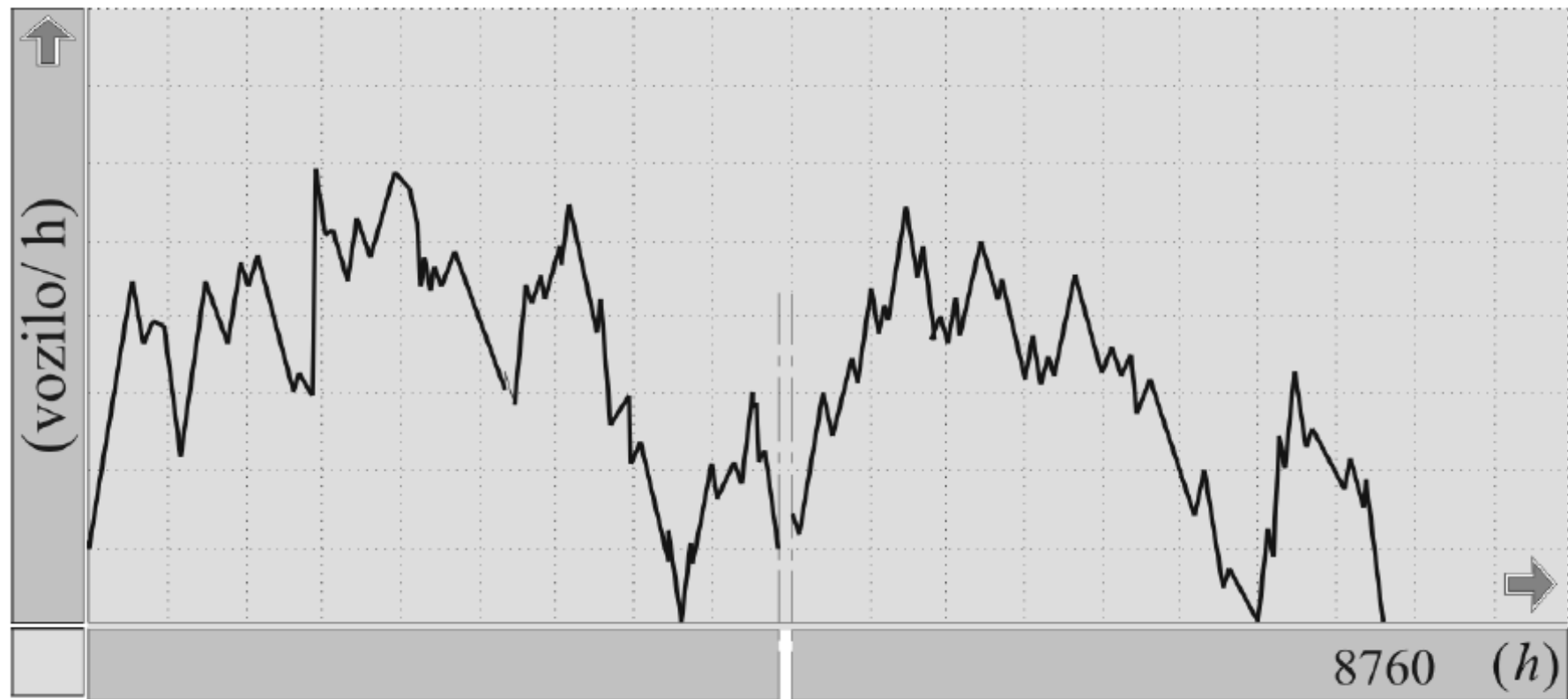
- za motocikle ($E < 1$)
- za putničke automobile ($E = 1$)
- za sva ostala vozila ($E > 1$).

VREMENSKA NERAVNOMERNOST SAOBRAĆAJNOG TOKA

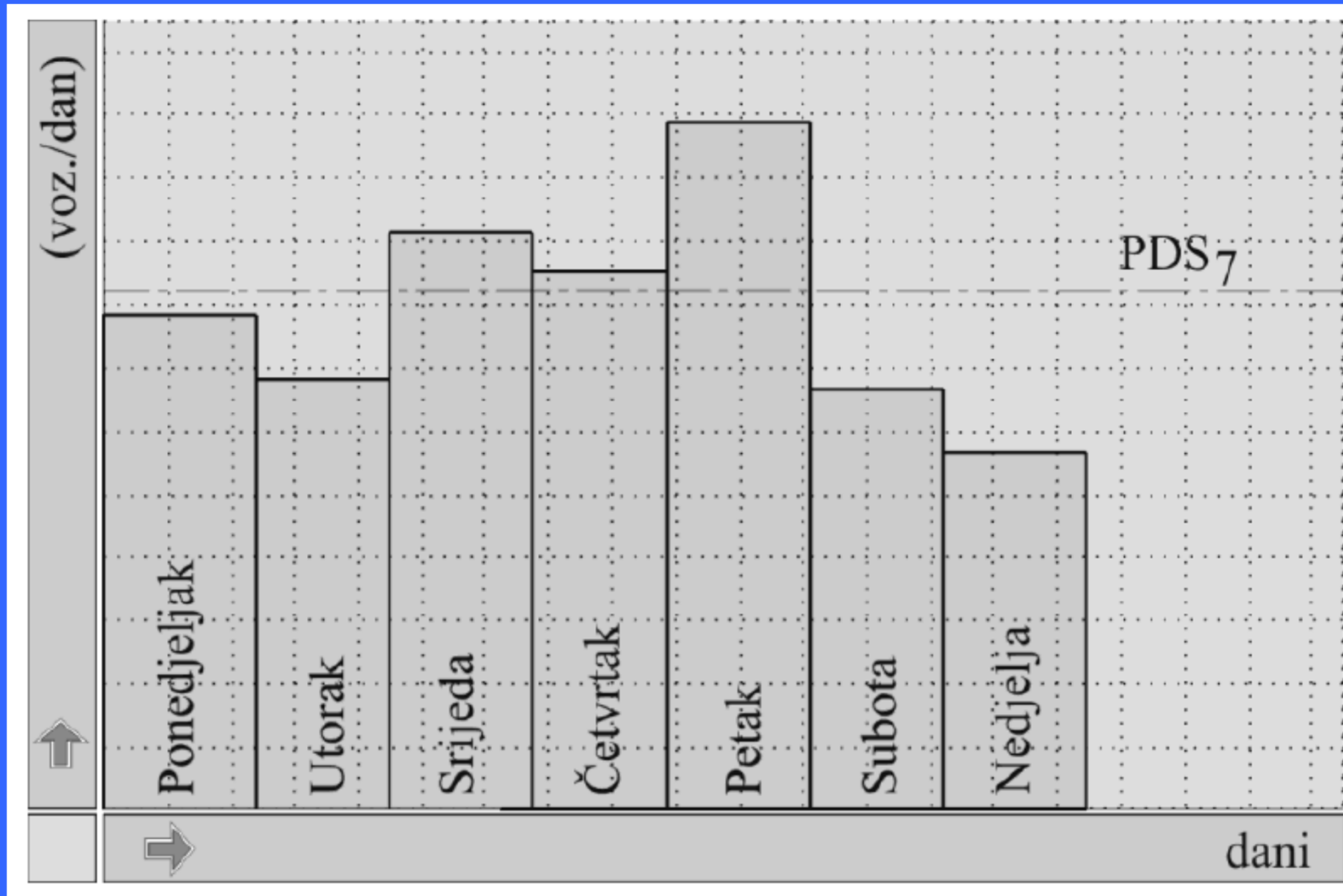
1) Časovna neravnomernost u periodu od jednog dana



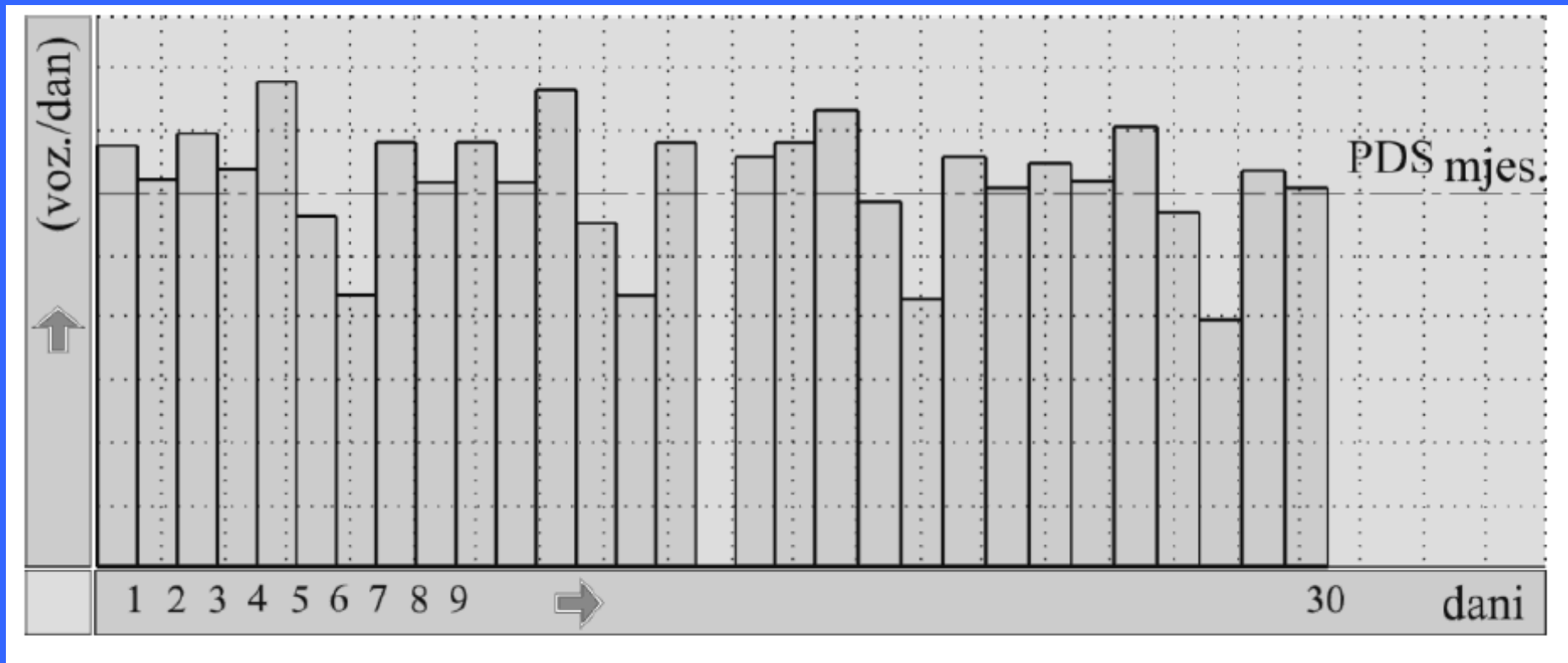
2) Časovna neravnomernost u periodu cele godine



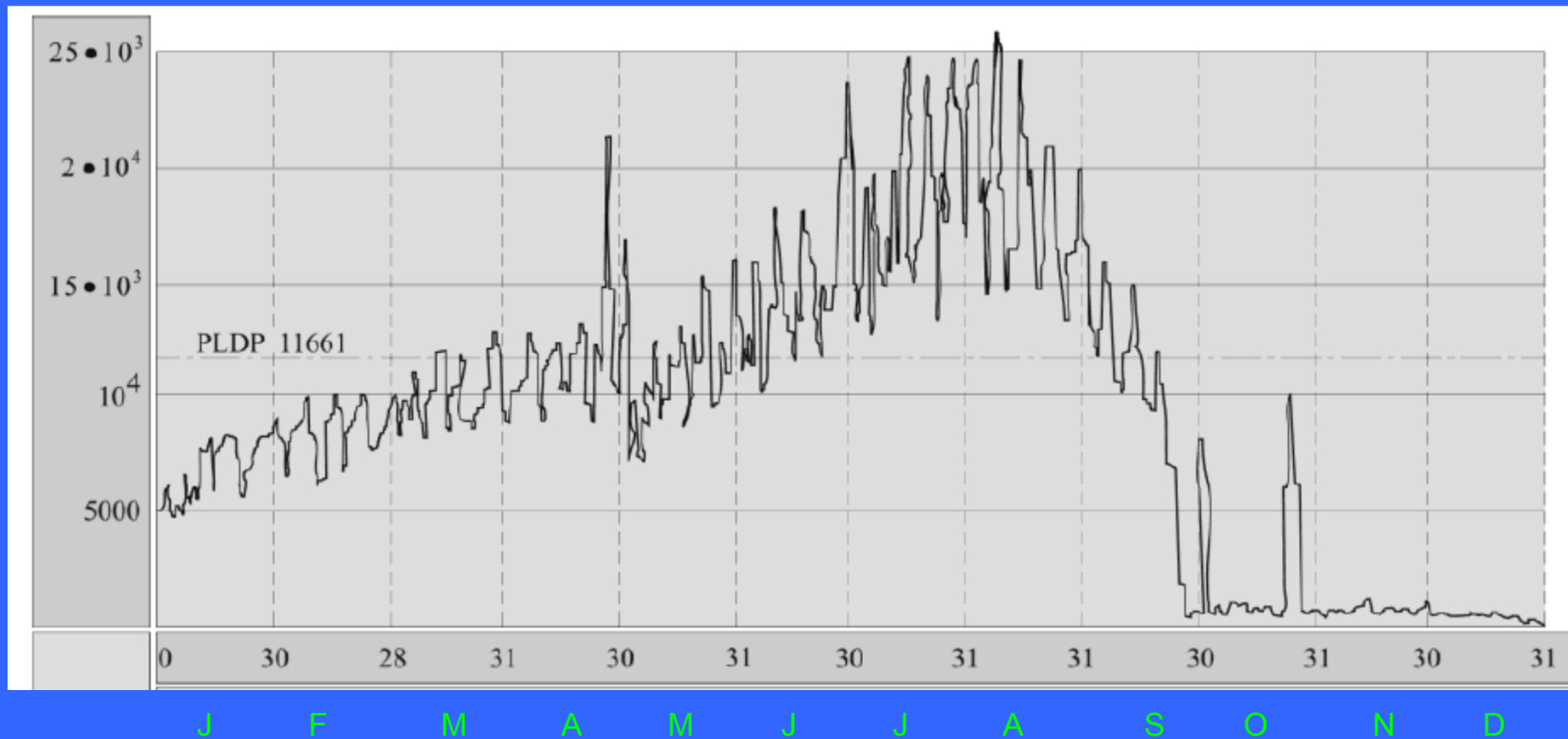
3) Dnevna neravnomernost u periodu sedmice



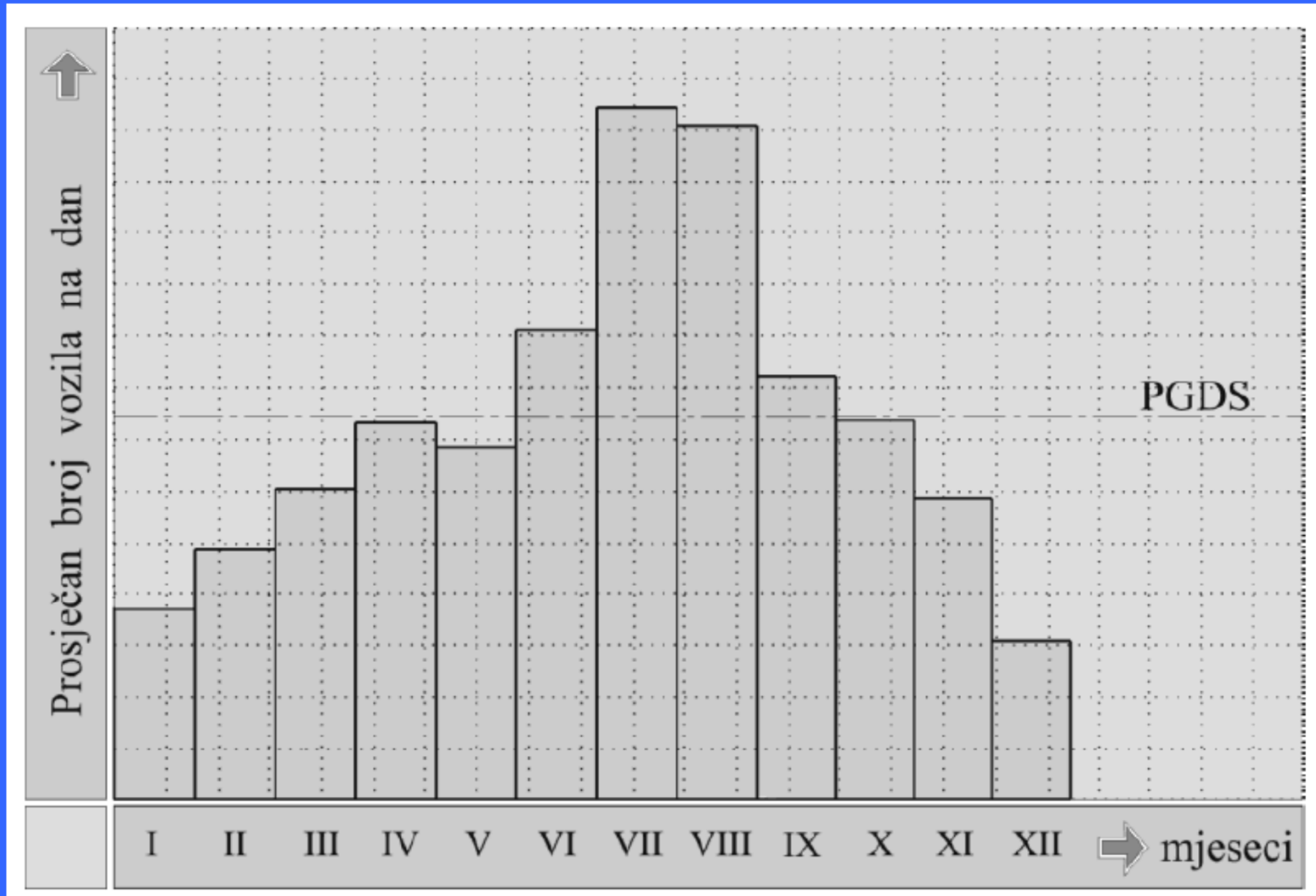
4) Dnevna neravnomernost u periodu meseca



5) Dnevna neravnomernost u periodu godine



6) Mesečna neravnomernost u periodu godine



FAKTOR NERAVNOMERNOSTI PROTOKA

