

JAVNI GRADSKI PREVOZ

3. Karakteristike putničkog toka na liniji

TOK PUTNIKA NA LINIJI

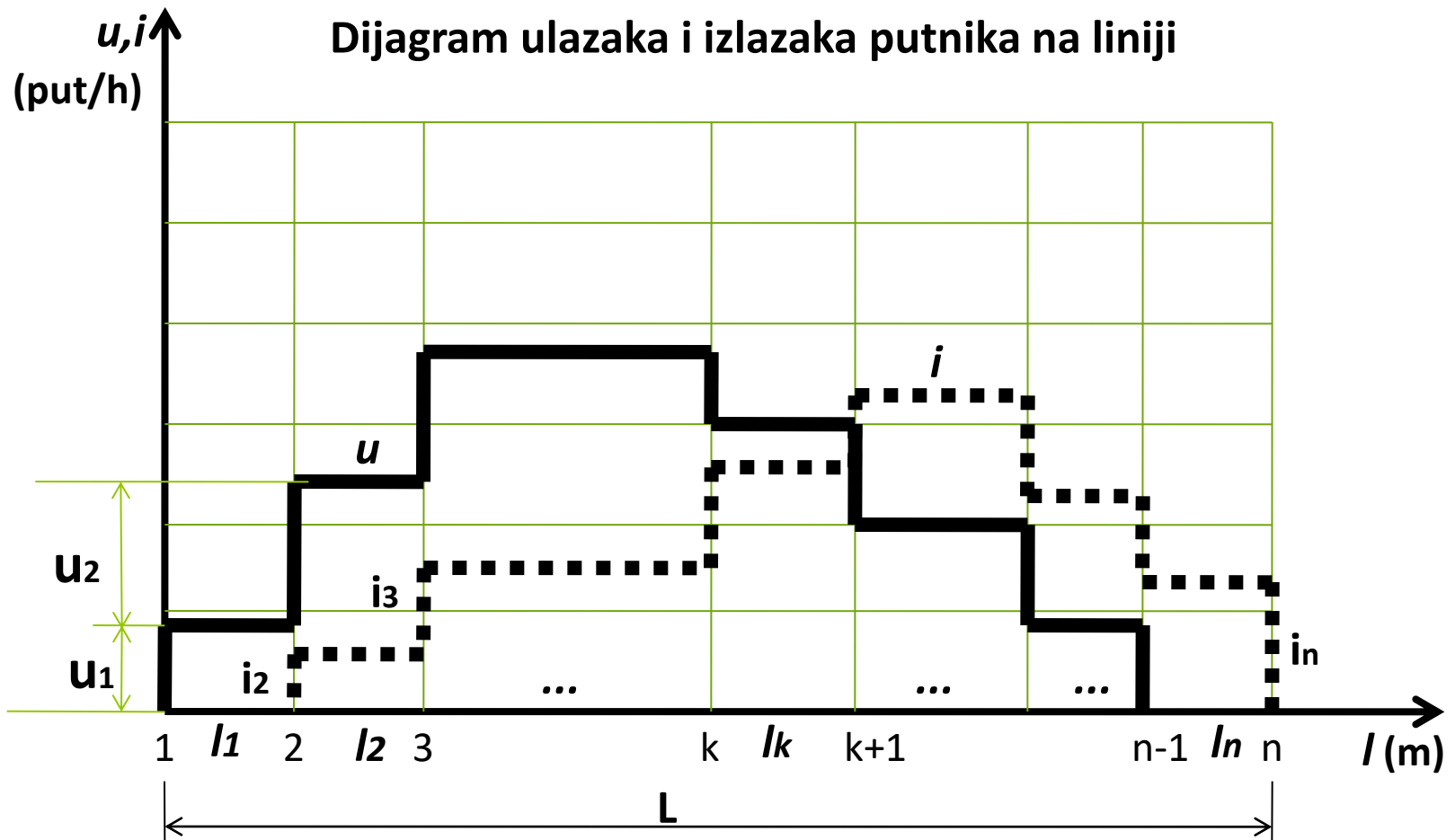
- NA LINIJI CIRKULIŠU VOZILA PO UTVRĐENOM REDU VOŽNJE
- ZBOG IZMENE NA STAJALIŠTIMA DUŽ LINIJE, STVARA SE PROMENLJIV PROTOK PUTNIKA U VOZILIMA
- **OSNOVNI PARAMETRI KRETANJA (TOKA) PUTNIKA NA LINIJI SU:**
 - ULASCI, IZLASCI I BROJ PUTNIKA
 - PROTOK PUTNIKA
 - SREDNJA DUŽINA PUTOVANJA I SREDNJA DUŽINA VOŽNJE
 - IZMENA PUTNIKA

1. ULASCI I IZLASCI

- **ULAZAK PUTNIKA** U VOZILA POČINJE NA POLAZNOM TERMINUSU, A ZAVRŠAVA SE NA PREDPOSLEDNJEM STAJALIŠTU.
- **IZLAZAK PUTNIKA** POČINJE NA STAJALIŠTU POSLE POLAZNOG TERMINUSA, A ZAVRŠAVA SE NA ZAVRŠNOM TERMINUSU.
- UKUPAN BROJ PUTNIKA KOJI UĐU U VOZILO JEDNAK JE UKUPNOM BROJU PUTNIKA KOJI IZAĐU IZ VOZILA I TA VELIČINA ODGOVARA **BROJU PUTNIKA** KOJI SE PREVEZE NA LINIJI (U JEDINICI VREMENA)
- **BROJ PREVEZENIH PUTNIKA = OBIM PREVOZA**

$$P_u = \sum_1^{n-1} u_j = \sum_2^n i_j$$

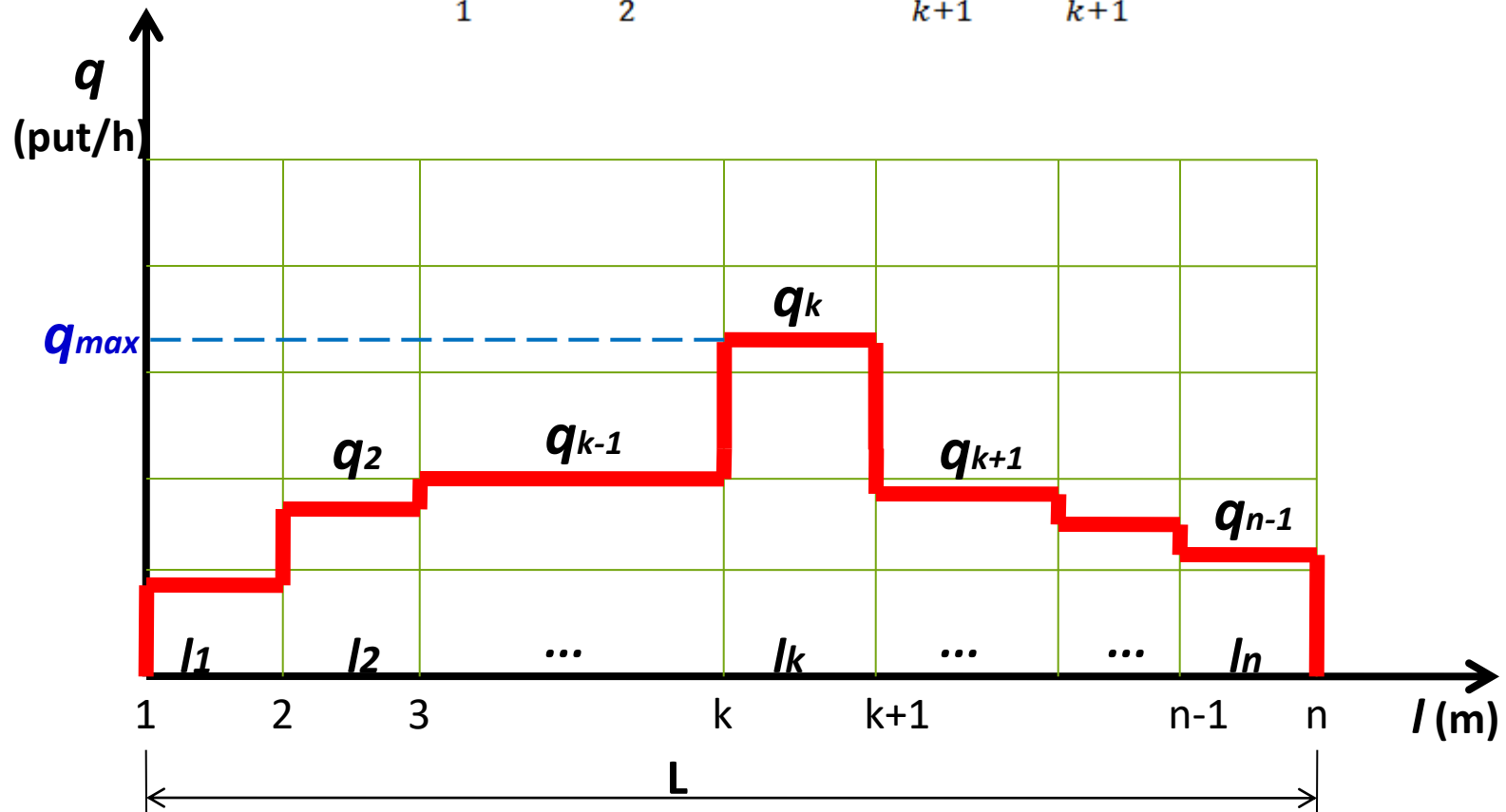
Dijagram ulazaka i izlazaka putnika na liniji

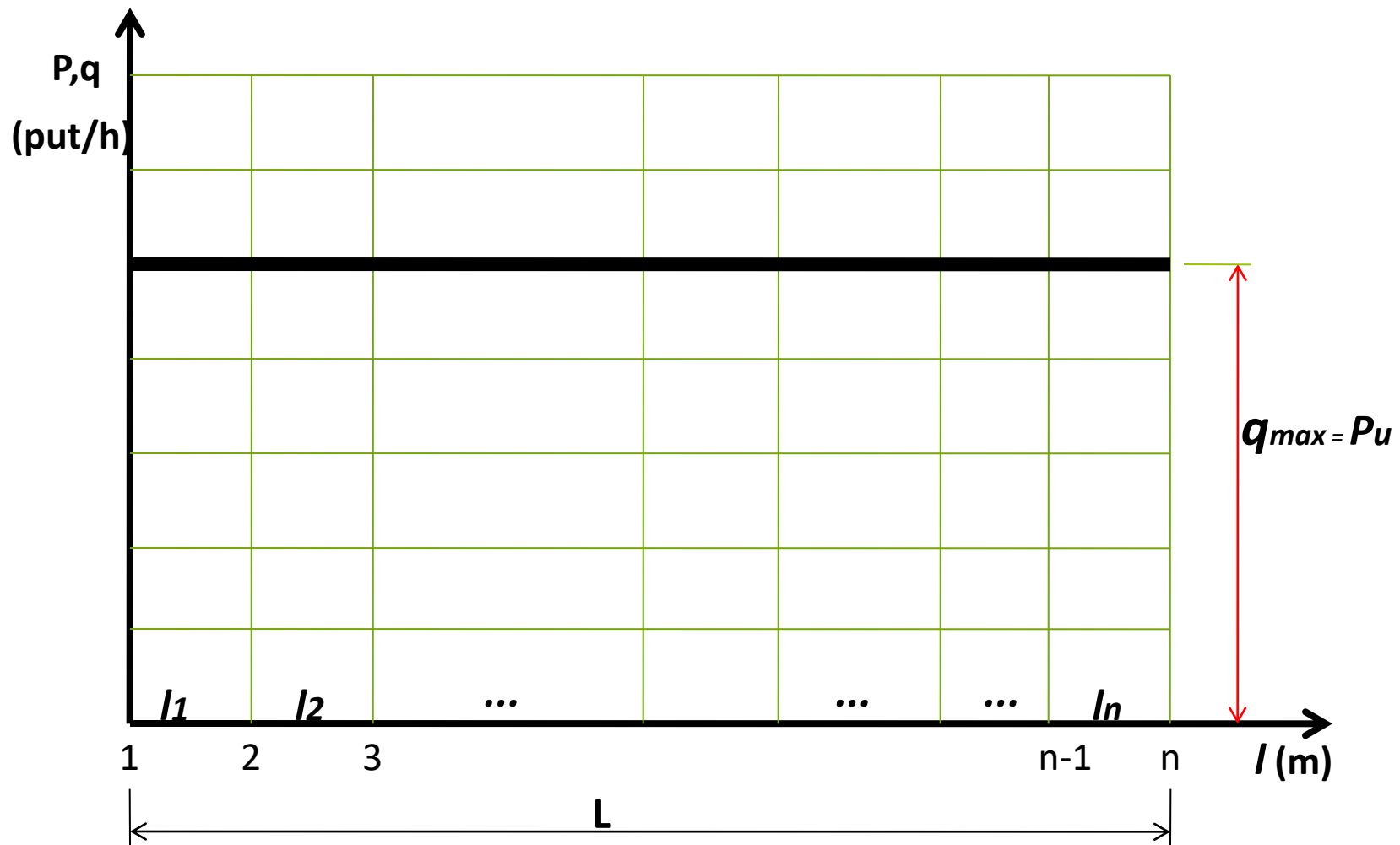


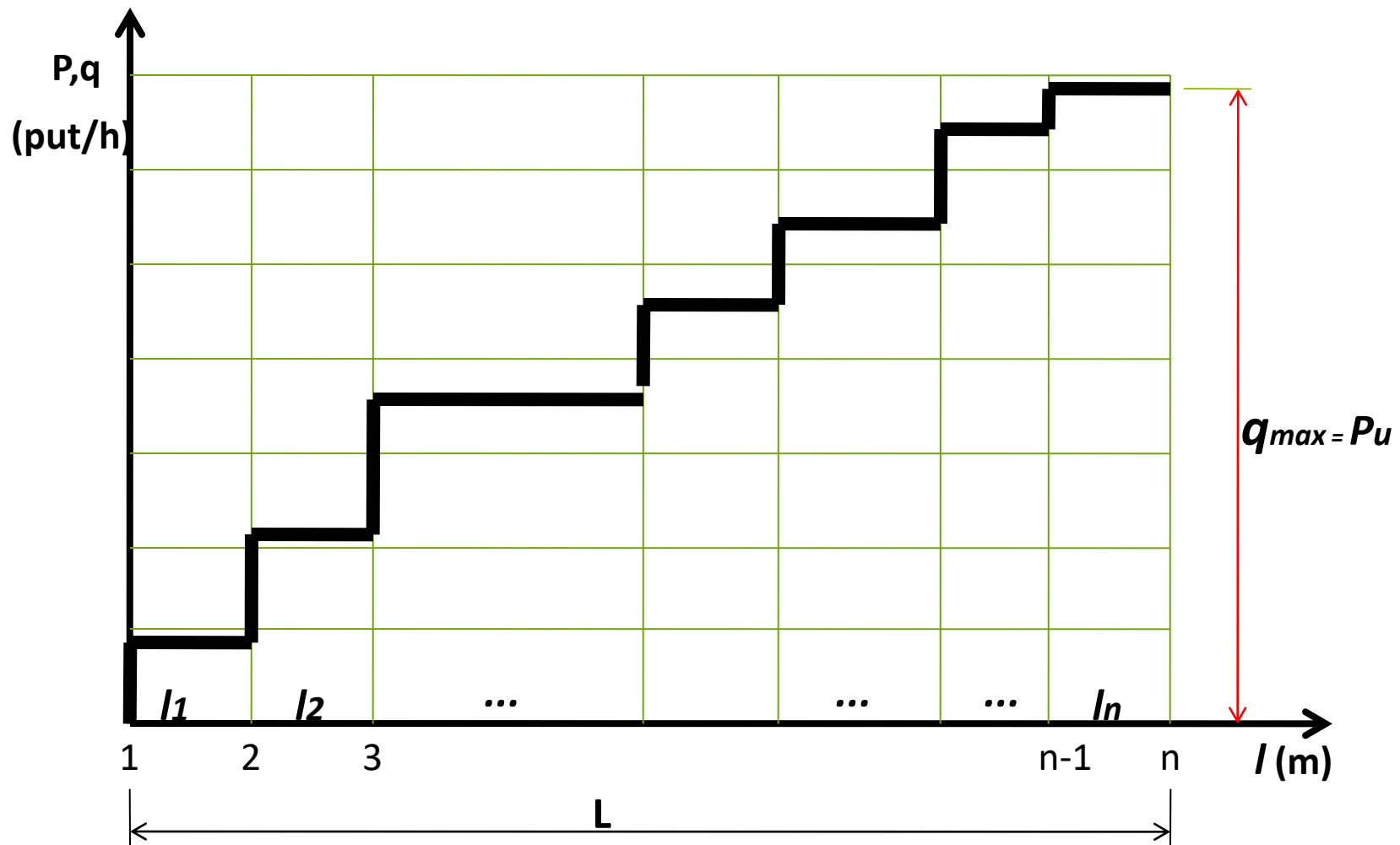
2. PROTOK PUTNIKA

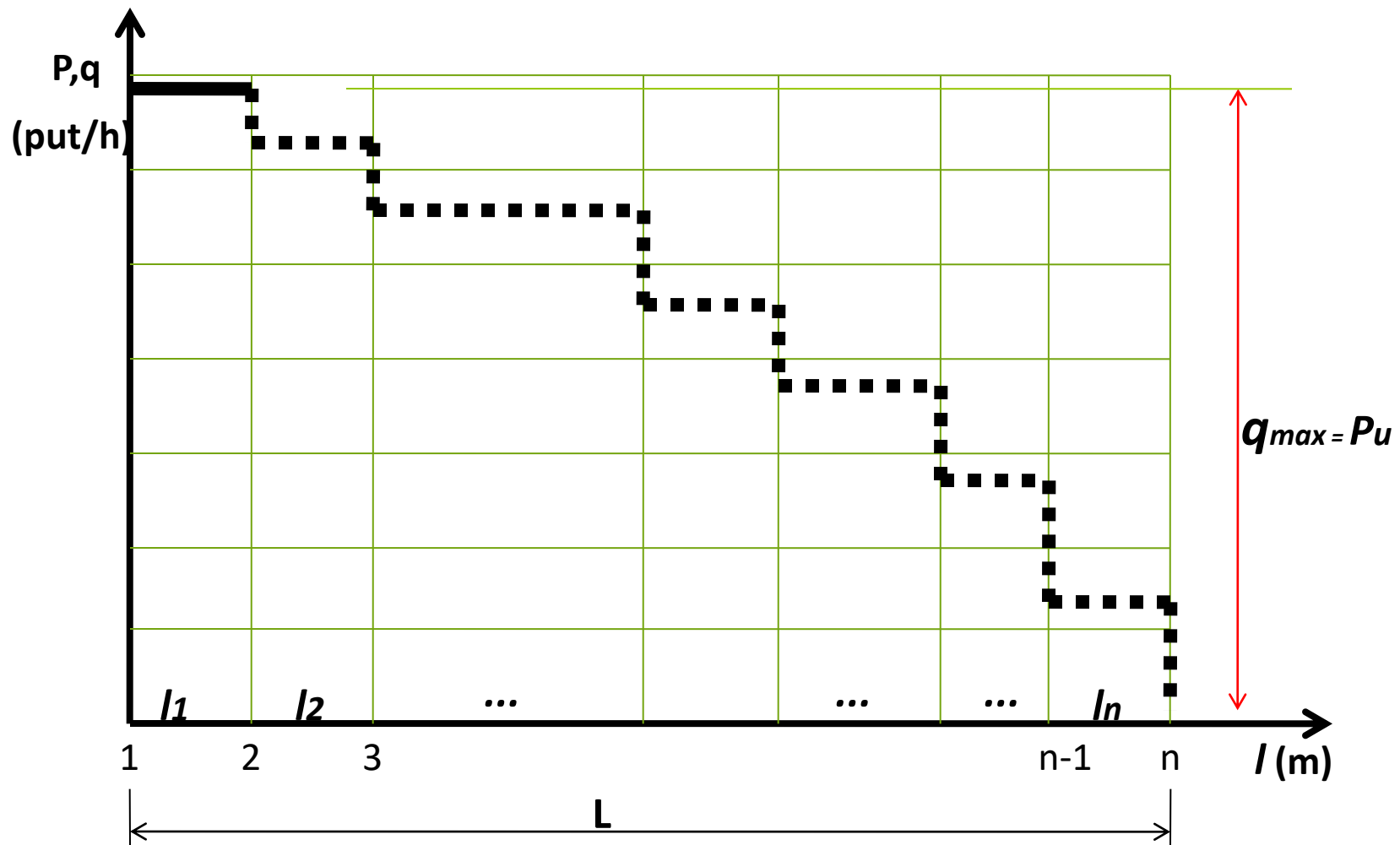
- **PROTOK PUTNIKA** U NEKOJ TAČKI LINIJE PREDSTAVLJA RAZLIKU UKUPNIH (KUMULATIVNIH) ULAZAKA I UKUPNIH (KUMULATIVNIH) IZLAZAKA PUTNIKA DO TE TAČKE LINIJE.
- **PROTOK PUTNIKA JE BROJ PUTNIKA KOJI SE PREVOZI (ILI TREBA DA SE PREVEZE) NA POJEDINIM DELOVIMA LINIJE U JEDINICI VREMENA.**
- MEĐUSTANIČNO RASTOJANJE NA KOME SE JAVLJA **MAKSIMALAN PROTOK** NAZIVA SE **KARAKTERISTIČNIM** MEĐUSTANIČNIM RASTOJANJEM (počinjem karakterističnim stajalištem – ***k***)

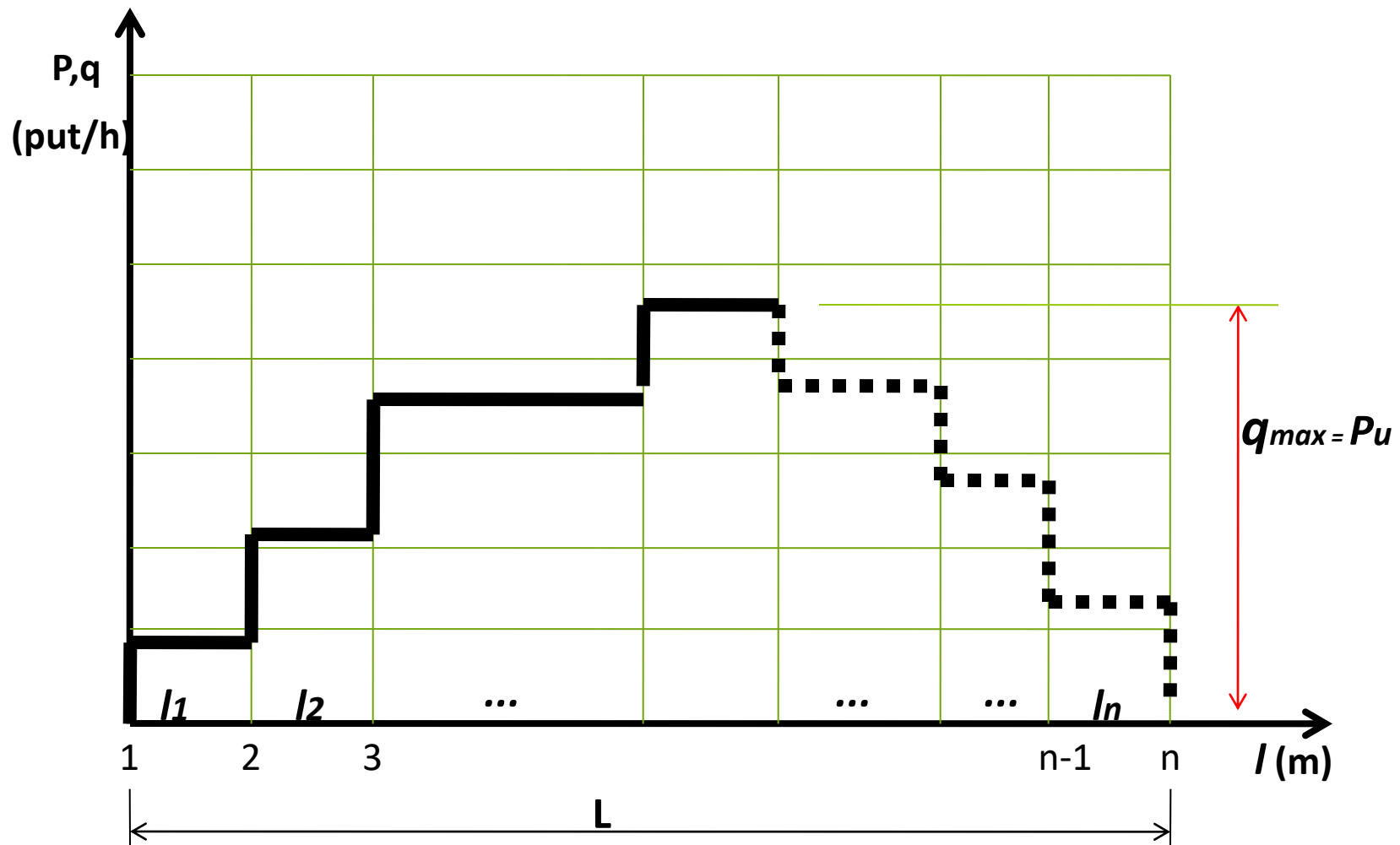
$$\sum_{1}^k u_j - \sum_{2}^k i_j = q_{max} = \sum_{k+1}^n i_j - \sum_{k+1}^{n-1} u_j$$











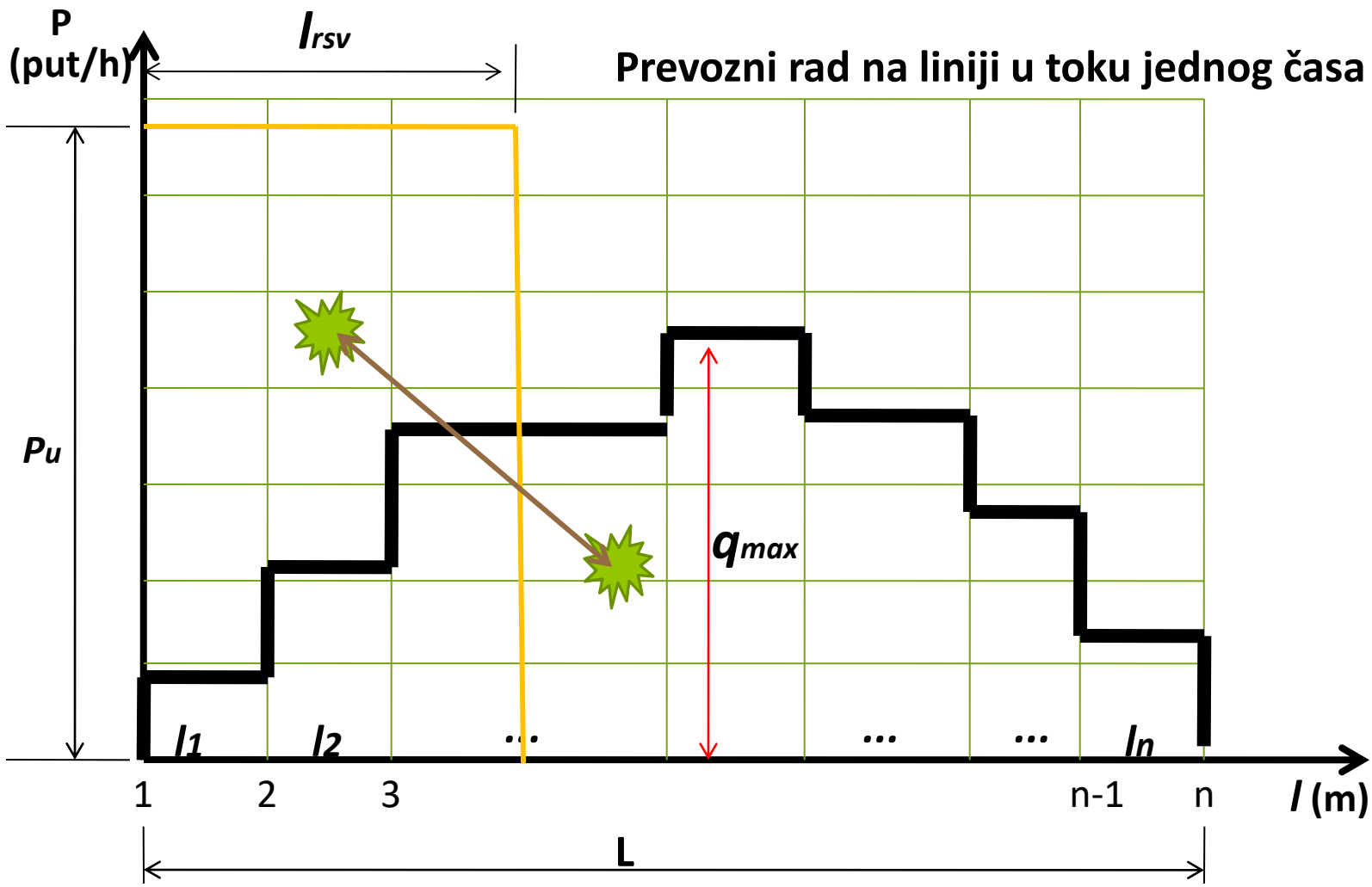
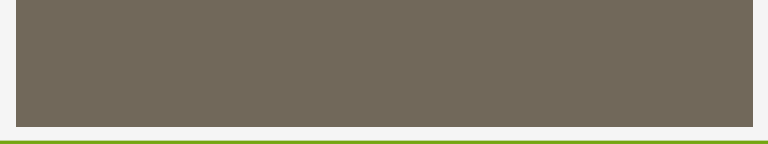
3. SREDNJA DUŽINA PUTOVANJA

- **SREDNJA DUŽINA PUTOVANJA** PODRAZUMEVA SREDNJE RASTOJANJE KOJE PREĐE PROSEČAN PUTNIK OD IZVORIŠTA DO CILJA.
- **OBUHVATA:**
 - DUŽINU PEŠAČENJA DO ULAZNOG STAJALIŠTA
 - DUŽINU VOŽNJE NA JEDNOJ ILI VIŠE LINIJA
 - DUŽINU PEŠAČENJA OD IZLAZNOG STAJALIŠTA DO CILJA
- NA VELIČINU SREDNJE DUŽINE PUTOVANJA NAJVEĆI UTICAJ IMA VELIČINA GRADA

4. SREDNJA DUŽINA VOŽNJE

- **SREDNJA DUŽINA VOŽNJE** PREDSTAVLJA PROSEČNO RASTOJANJE NA KOME SE PREVEZE JEDAN PUTNIKA NA LINIJI ILI CELOJ MREŽI, ILI PROSEČNO RASTOJANJE KOJE PUTNIK PREĎE U TOKU JEDNE VOŽNJE:

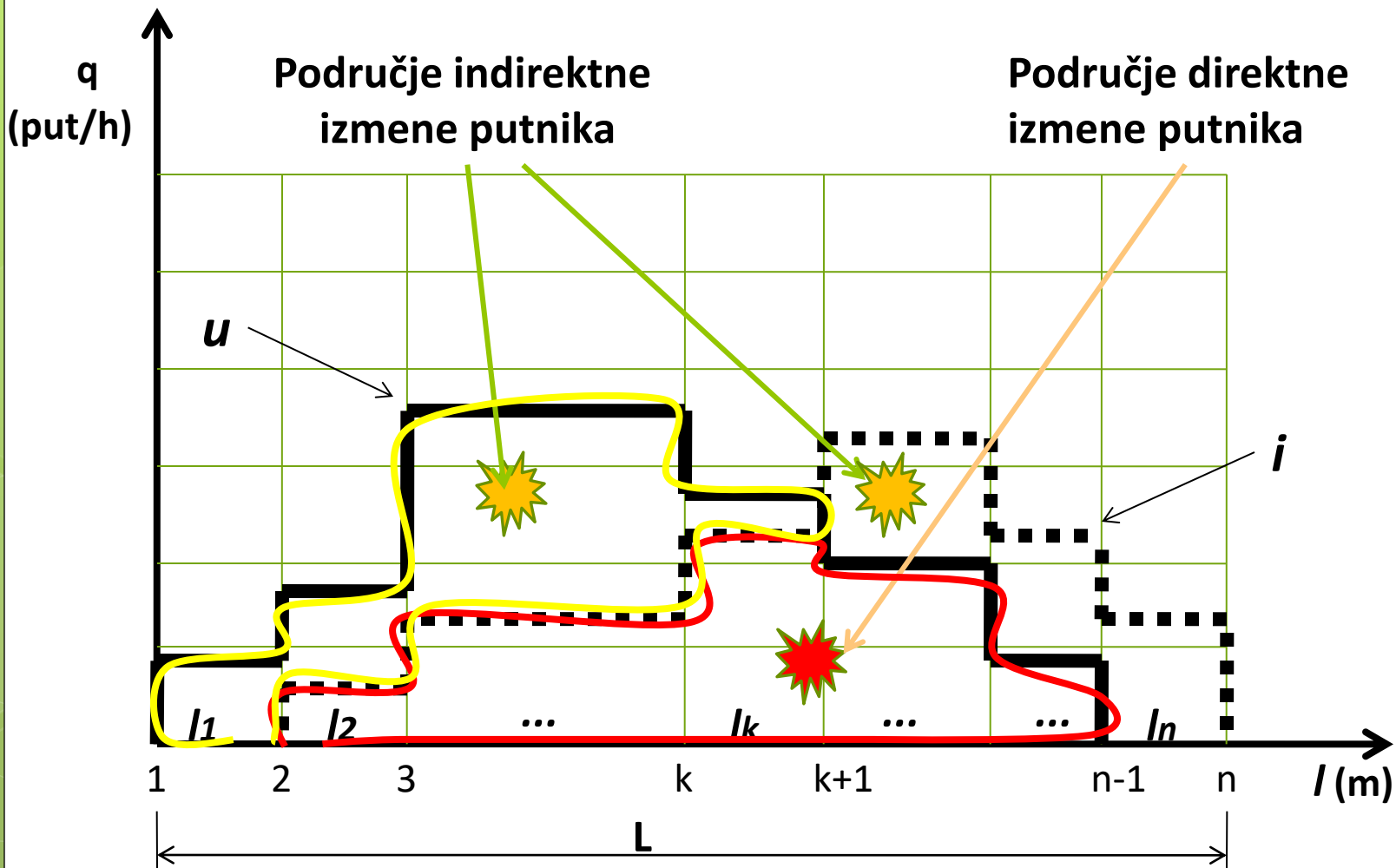
$$l_{srv} = \frac{1}{P_u} \sum_1^n q_i \cdot l_i \text{ (km)}$$



5. IZMENA PUTNIKA

- PUTNICI NA LINIJI PUTUJU NA RAZLIČITIM RASTOJANJIMA A ONI KOJI IZLAZE OSLOBAĐAJU MESTA ZA ONE KOJI ULAZE, ODNOSNO VRŠI SE **IZMENA PUTNIKA**.
- VELIČINA IZMENE PUTNIKA NA LINIJI POKAZUJE KOLIKO SE PUTA U TOKU VOŽNJE U JEDNOM SMERU IZMENE PUTNICI NA LINIJI.
- VELIČINA IZMENE SE IZRAŽAVA **KOEFICIJENTOM IZMENE**

$$\eta_{sm} = \frac{P_u}{q_{max}}$$



UTVRĐIVANJE PREVOZNIH ZAHTEVA NA LINIJI

- Protok putnika na liniji (q) predstavlja prevozne potrebe, dok prevozna sposobnost linije predstavlja prevozne mogućnosti linije (Q)
- Protok putnika je moguće definisati kao zauzeta mesta u vozila pa se može izraziti u istim jedinicama kao prevozna sposobnost linije ($mesta/h$)

KOEFICIJENT ISKORIŠĆENJA PREVOZNE SPOSOBNOSTI LINIJE – k_i

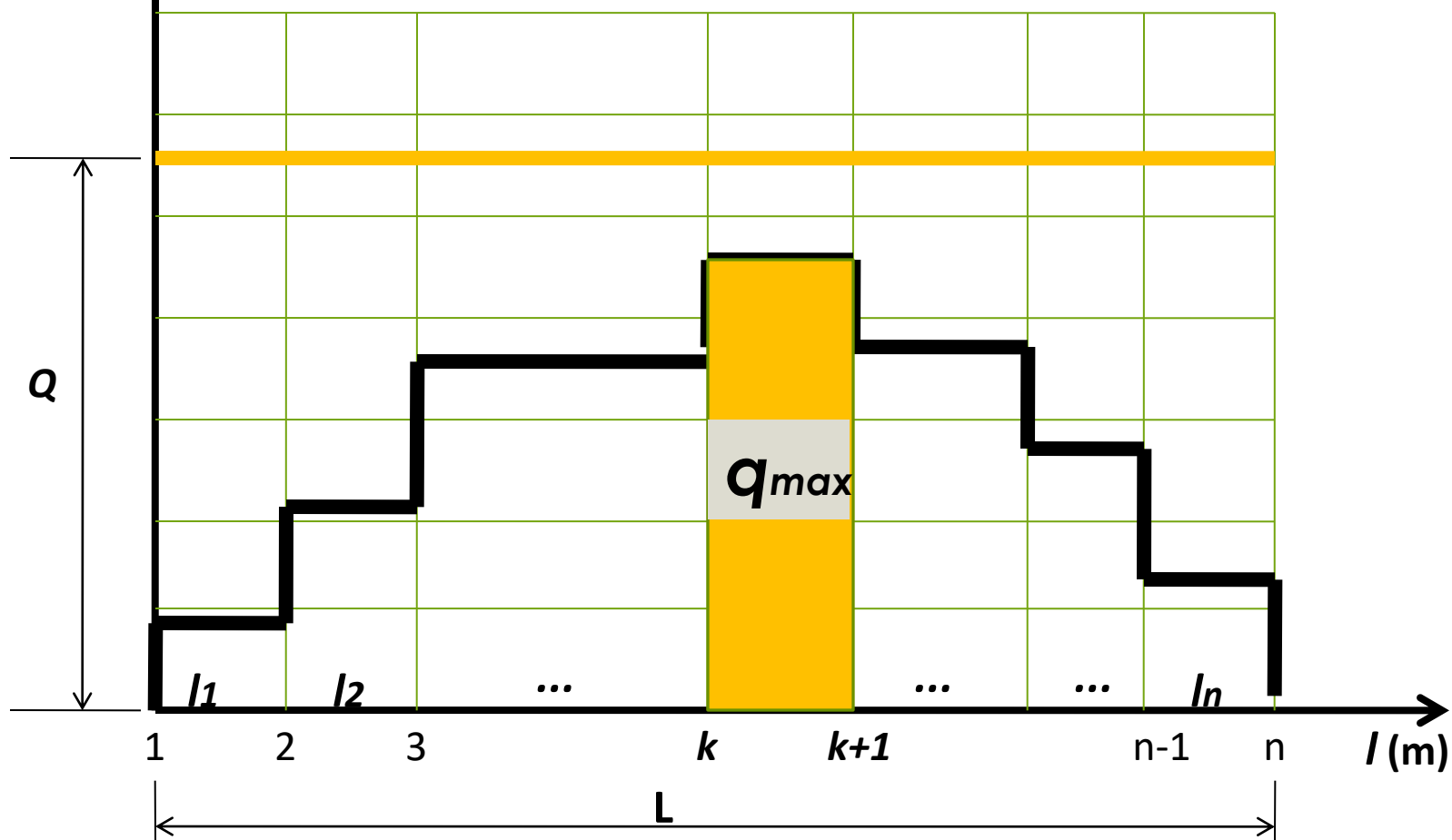
- **Koeficijent iskorišćenja prevozne sposobnosti linije** predstavlja odnos ostvarenog transportnog rada i uloženog transportnog rada.

$$k_i = \frac{\sum_1^n l_i \cdot q_i}{Q \cdot L} = \frac{q_{pr} \cdot L}{Q \cdot L} = \frac{q_{pr}}{Q}$$

- Koeficijent iskorišćenja prevozne sposobnosti linije daje **prosečno iskorišćenje mesta duž linije.**
- Stvarno iskorišćenje mesta je promenljivo od deonice (medjustaničnog rastojanja) do deonice

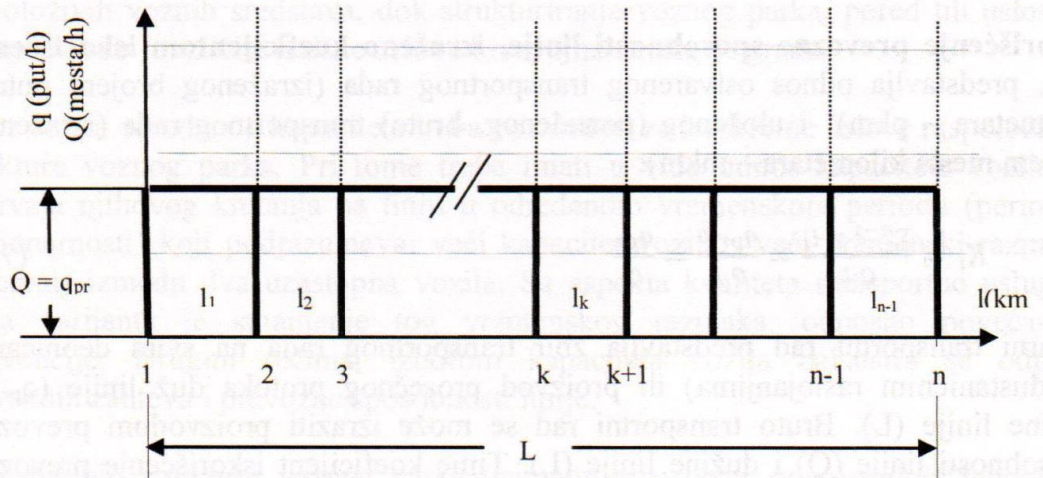
q (put/h)
 Q (mesta/h)

Protok putnika i prevozna sposobnost linije



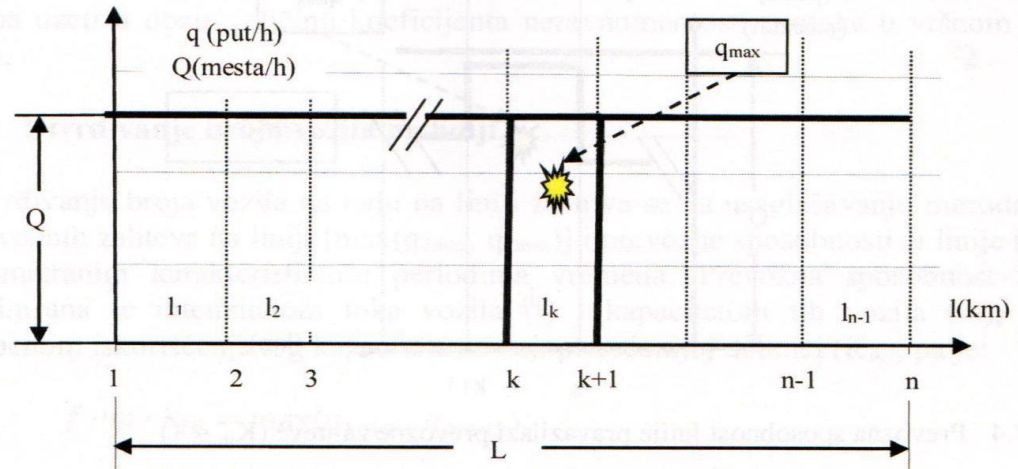
○ Najveća vrednost k_i iznosi:

$$k_i = \frac{q_{pr}}{Q} = \frac{q_{pr}}{q_{pr}} = 1$$



○ Najmanja vrednost k_i iznosi:

$$k_i = \frac{q_{pr}}{Q} = \frac{q_{pr}}{q_{max}} = \frac{1}{n_p}$$



- Maksimalni protok putnika (q_{max}) predstavlja merodavnu vrednost protoka (q_{mer}) za određivanje prevoznih kapaciteta

- U idealnom slučaju prevozne potrebe i prevozne mogućnosti treba da budu jednake:

$$Q = q_{max}$$

- Pošto je teško obezbediti ravnomeran protok mesta (vozila) treba da bude:

$$Q > q_{max}$$

KOEFICIJENT ISKORIŠĆENJA MESTA U VOZILU – k_{ik}

- Odnos između q_{max} i Q definiše **koeficijent iskorišćenja mesta na karakterističnoj deonici linije** ili (drugačije rečeno) **koeficijent iskorišćenja mesta u vozilu**:

$$k_{ik} = \frac{q_{max}}{Q}$$

- Ovaj koeficijent izražava iskorišćenje mesta na karakterističnoj (najopterećenijoj) deonici linije

- Odnos između q_{max} i Q mogu biti različiti:

$$Q = q_{max}$$

$$Q > q_{max}$$

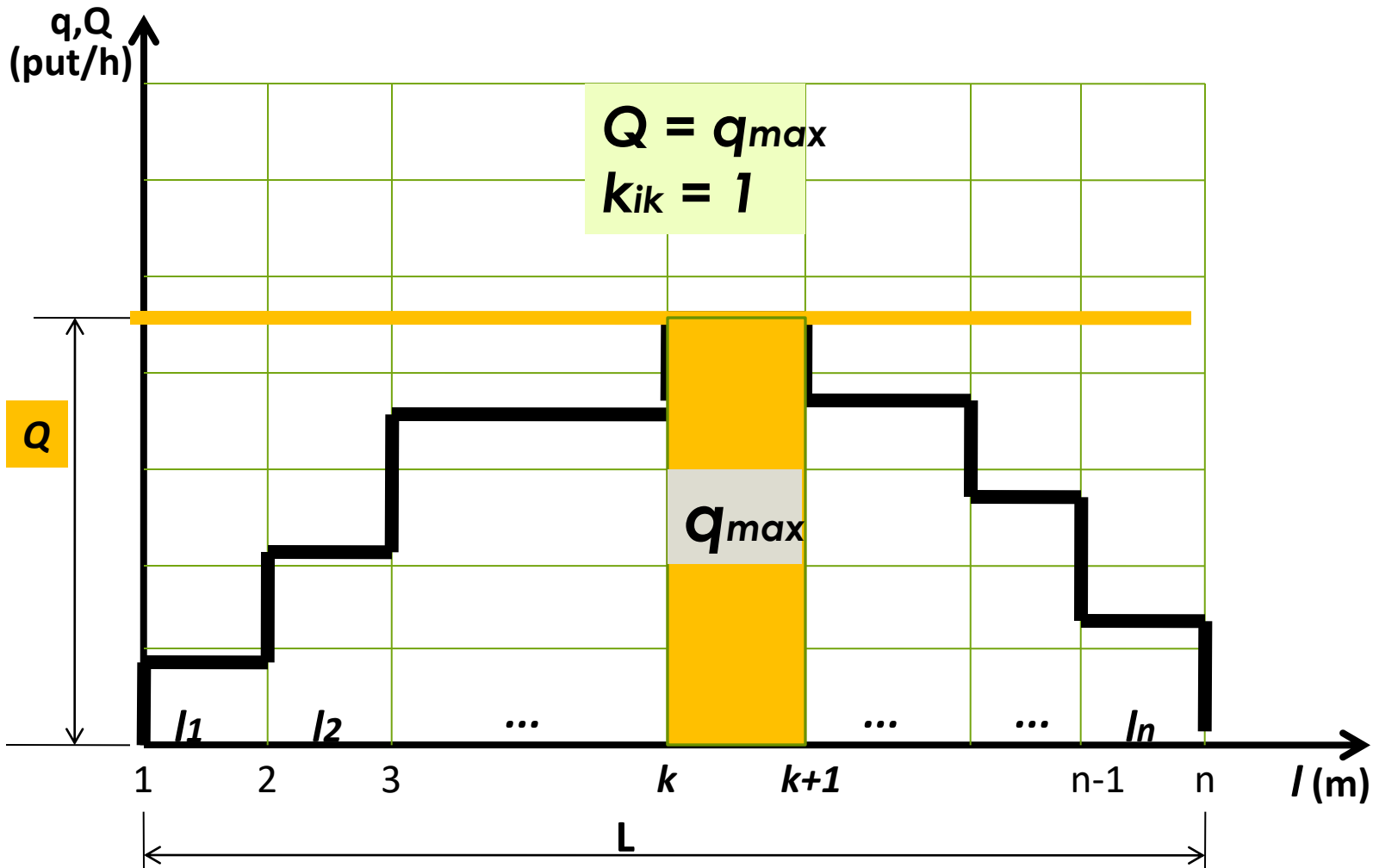
$$Q < q_{max}$$

- Po pravilu treba da bude:

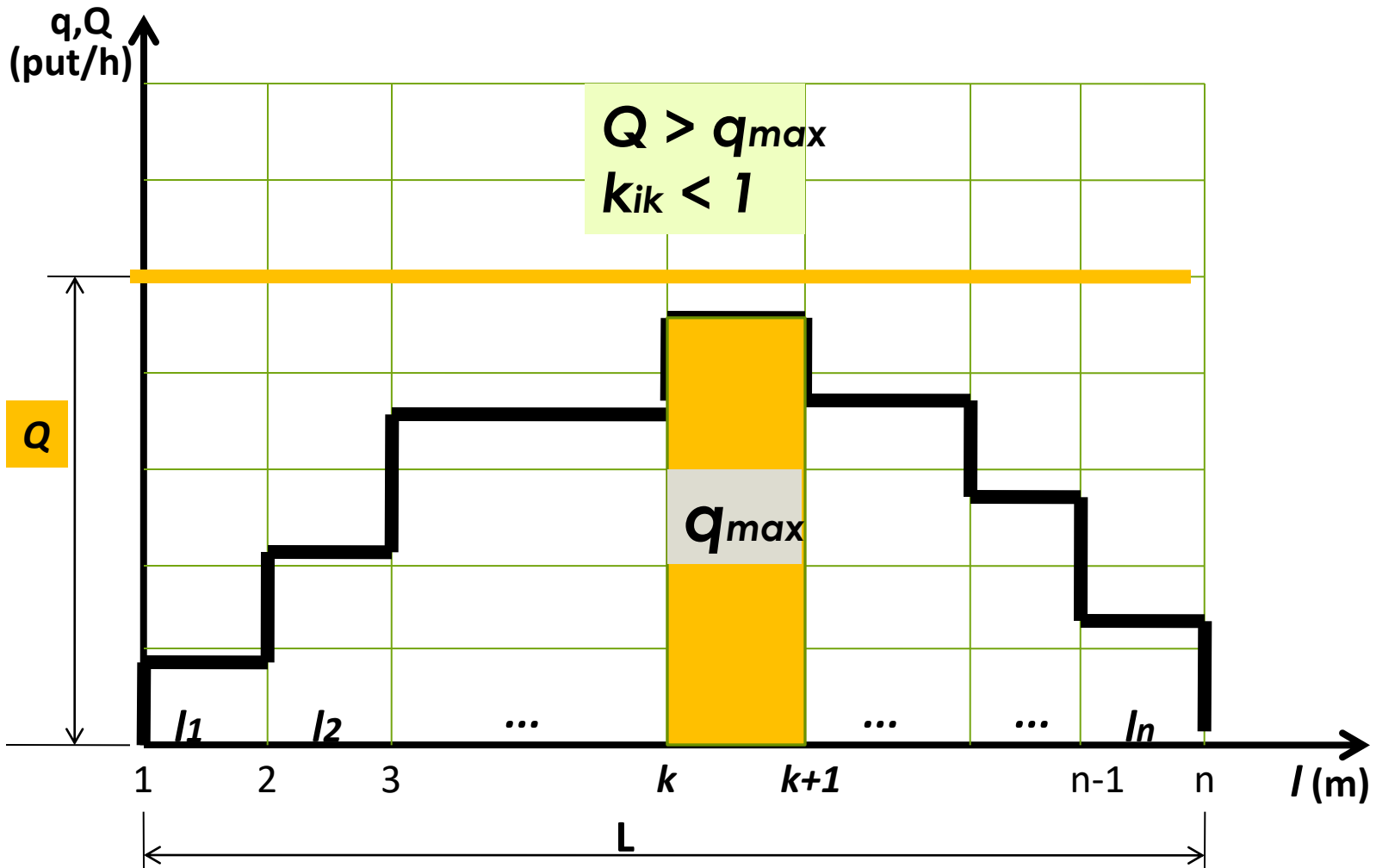
$$Q > q_{max}, \text{ odnosno } k_{ik} < 1$$

- U praksi se najčešće daju dve vrednosti za k_{ik} :
 - U vršnom periodu $k_{ik} = 0,9$
 - U van vršnom periodu $k_{ik} = 0,5 - 0,6$
- Izborom k_{ik} određuje se željeni nivo komfora na liniji

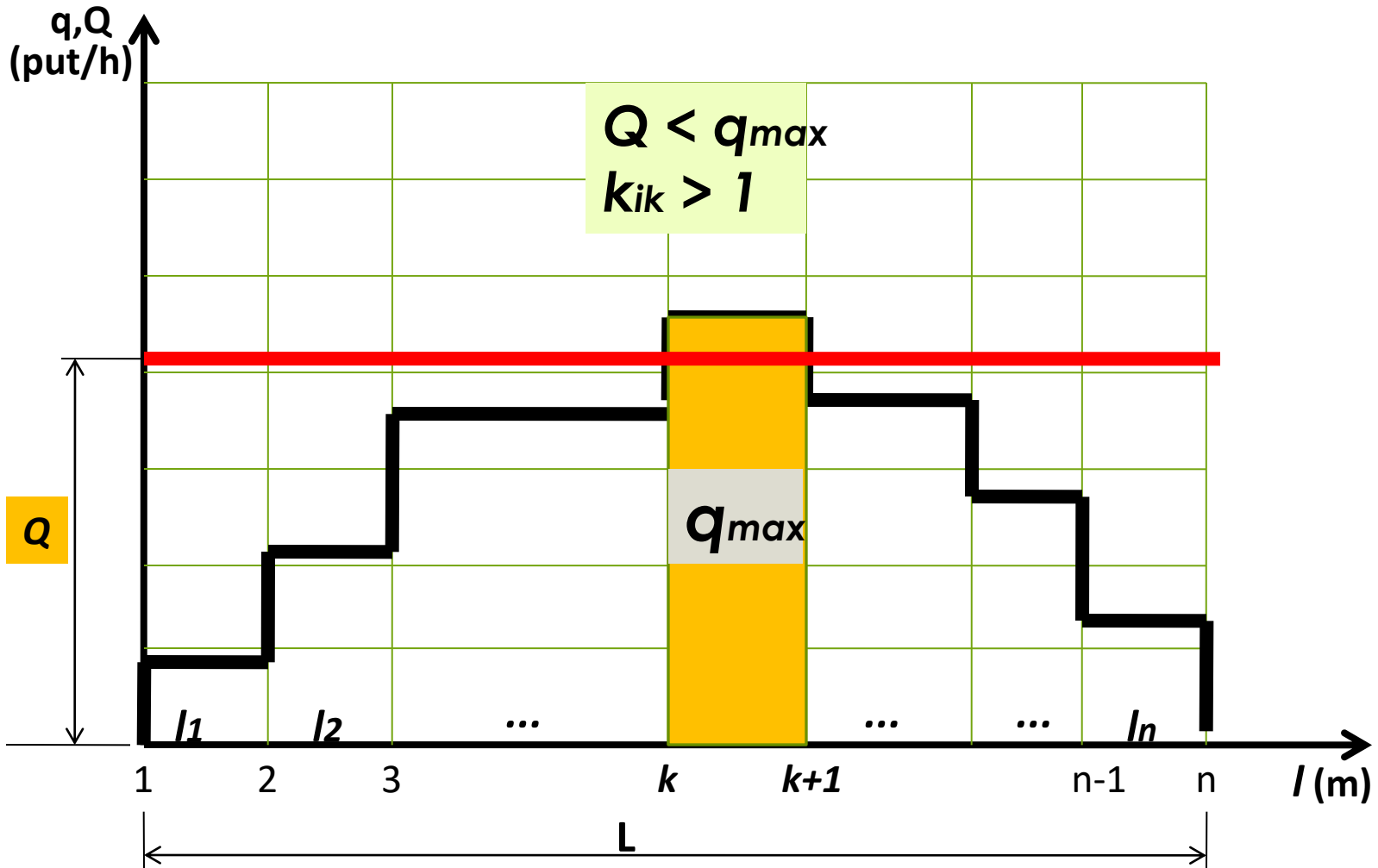
Mogući odnosi Q i q_{max}



Mogući odnosi Q i q_{\max}



Mogući odnosi Q i q_{\max}



$$k_i = \frac{q_{pr}}{Q}$$

$$k_{ik} = \frac{q_{max}}{Q}$$



$$\frac{q_{max}}{k_{ik}} = \frac{q_{pr}}{k_i}$$



$$\frac{q_{max}}{q_{pr}} = n_p$$

Odnos **maksimalne vrednosti protoka** i **prosečne vrednosti protoka** jednak je **neravnornosti protoka** (n_p).