

AKADEMIJA STRUKOVNIH STUDIJA ŠUMADIJA

Odsek u Trsteniku



Академија
струковних студија
Шумадија
одсек у Трстенику

**Zbirka zadataka sa vežbi (skripta)
iz predmeta:**

**TEHNOLOGIJA DRUMSKOG
TRANSPORTA 1**

Zadatak 1.

U toku novembra koji ima $D_r=22$ dana, potrebno je organizovati transport robe iz mesta A u mesto B ($Q_{AB}=6\ 336$ t). U transportnom vozilu transportuje se i teret na relaciji B-A. Prevoz se vrši vozilima korisne nosivosti $q=9$ t. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti je $\gamma_{AB}=0.5$, a na relaciji B-A iskorišćenje je potpuno. Vremena trajanja utovara su sledeća: $t_{UA}=1 \frac{\text{min}}{t}$, $t_{UB}=5 \frac{\text{min}}{\text{voz}}$, a istovara: $t_{IB}=2 \frac{\text{min}}{t}$, $t_{IA}=5 \frac{\text{min}}{\text{voz}}$. Ostali vremenski gubici po vozilu tj. u toku obrta su: $t'_d=\text{min}$. Srednja saobračajna brzina je $V_s=40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Rad vozila obavlja se u dve smene $H_r=16$ h. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je $\alpha_t=0.82$. U radne dane sva tehnički ispravna vozila nalaze se na radu. Na kraju radnog vremena vozila se vraćaju u garažu u mesto G [2].



Izračunati:

1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.
4. Proizvodnost W_u, W'_u, W_Q, W'_Q .

REŠENJE**1. Potreban broj vožnji sa teretom (Z_λ)**

Relacija A-B

$$Z_{\lambda AB} = \frac{Q_{AB}}{q \cdot \gamma_{AB}} = \frac{6\ 336}{9 \cdot 1} = 704 \text{ [vožnje]}$$

Relacija B-A

$$Z_{\lambda AB} = Z_{\lambda BA}$$

2. Ukupna količina transportovanog tereta (Q) $Q_{AB} = 6\ 336$ t – dato u tekstu zadatka

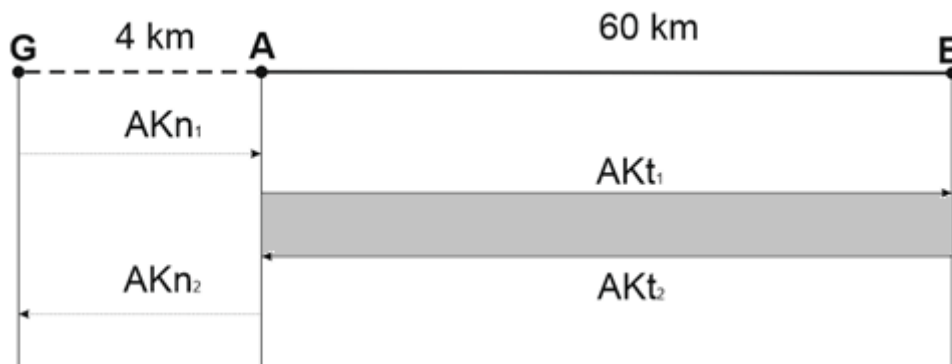
$$Q_{BA} = Z_{\lambda BA} \cdot q \cdot \gamma_{BA} = 704 \cdot 9 \cdot 0.5 = 3\ 168 \text{ [t]}$$

$$Q = Q_{AB} + Q_{BA} = 6\ 336 + 3\ 168 = 9\ 504 \text{ [t]}$$

3. Potreban broj vožnji sa teretom u toku dana ($Z_{\lambda ABd}$)

$$Z_{\lambda ABd} = \frac{Z_{\lambda AB}}{D_r} = \frac{704}{22} = 32 \text{ [vožnje]} \text{ [danu]}$$

$$Z_{\lambda ABd} = Z_{\lambda BAd}$$

4. Vreme trajanja obrta (T_o)

$$T_o = t_{UA} \cdot q \cdot \gamma_{AB} + \frac{L_{AB}}{v_{ST}} \cdot 60 + t_{IB} \cdot q \cdot \gamma_{AB} + t_{UB} + \frac{L_{BA}}{v_{ST}} \cdot 60 + t_{IA} + t'_d$$

$$T_o = 1 \cdot 9 \cdot 1 + \frac{60}{40} \cdot 60 + 2 \cdot 9 \cdot 1 + 5 + \frac{60}{40} \cdot 60 + 5 + 20 = 237 [\text{min}] = 3.95 [\text{h}]$$

$$t_{wo} = \frac{L_{AB}}{v_{ST}} \cdot 60 + \frac{L_{BA}}{v_{ST}} \cdot 60$$

$$t_{wo} = \frac{60}{40} \cdot 60 + \frac{60}{40} \cdot 60 = 180 [\text{min}] = 3 [\text{h}]$$

5. Broj obrta jednog vozila u toku dana (Z_{o1d})

$$Z_{o1d} = \frac{H_r - H_n}{T_o} = \frac{H_r - 2 \cdot \frac{L_{AG}}{V_{sp}}}{T_o}$$

$$Z_{o1d} = \frac{16 - 2 \cdot \frac{4}{40}}{3.95} = 4 \left[\frac{\text{obrta}}{\text{danu}} \right]$$

6. Potreban broj vozila na radu (A_r)

$$A_r = \frac{Z_{\lambda d}}{Z_{o1d}} = \frac{32}{4} = 8 [\text{vozila}]$$

7. Potreban inventarski vozni park (A_i)

$$A_i = \frac{A_r}{\alpha_t} = \frac{8}{0.8} = 10 [\text{vozila}]$$

8. Autodani (AD)

$$AD_i = A_i \cdot D_i = 10 \cdot 30 = 300 [\text{autodana}]$$

$$AD_r = A_r \cdot D_r = 8 \cdot 22 = 176 [\text{autodana}]$$

$$AD_s = AD_i \cdot \alpha_t = 300 \cdot 0.8 = 240 [\text{autodana}]$$

9. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α)

$$\alpha = \frac{AD_r}{AD_i} = \frac{176}{300} = 0.5867$$

10. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α')

$$\alpha' = \frac{AD_r}{AD_s} = \frac{176}{240} = 0.7333$$

11. Autočasovi na radu (AH_r)

$$AH_r = Z_{\lambda AB} \cdot T_o + 2 \cdot \frac{L_{GA}}{V_{sp}} \cdot A_r \cdot D_r$$

$$AH_r = 704 \cdot 3.95 + 2 \cdot \frac{4}{40} \cdot 8 \cdot 22 = 2816 [h]$$

12. Autočasovi provedeni u vožnji (AH_w)

$$AH_w = Z_{\lambda AB} \cdot t_{wo} + 2 \cdot \frac{L_{GA}}{V_{sp}} \cdot A_r \cdot D_r$$

$$AH_w = 704 \cdot 3 + 2 \cdot \frac{4}{40} \cdot 8 \cdot 22 = 1147.2 [h]$$

13. Koeficijent iskorišćenja vremena u 24 h (ρ)

$$\rho = \frac{AH_r}{24 \cdot AD_r} = 0.6667$$

14. Koeficijent iskorišćenja radnog vremena (δ)

$$\delta = \frac{AH_w}{AH_r} = 0.7625$$

15. Autokilometri (AK)

- Autokilometri pod teretom (AK_t)

$$AK_t = Z_{\lambda AB} \cdot L_{AB} + Z_{\lambda BA} \cdot L_{BA}$$

$$AK_t = 704 \cdot 60 + 704 \cdot 60 = 84480 [\text{autokilometara}]$$

- Autokilometri nulti (AK_n)

$$AK_n = 2 \cdot L_{GA} \cdot A_r \cdot D_r$$

$$AK_n = 2 \cdot 4 \cdot 8 \cdot 22 = 1408 [\text{autokilometara}]$$

- Autokilometri prazni (AK_p)

$$AK_p = 0$$

$$AK = AK_t + AK_n + AK_p = 84480 + 1408 + 0 = 85.888 [\text{autokilometara}]$$

16. Koeficijent iskorišćenja pređenog puta (β)

$$\beta = \frac{AK_t}{AK} = 0.9836$$

17. Koeficijent nultog pređenog puta (ω)

$$\omega = \frac{AK_n}{AK} = 0.0164$$

18. Eksploataciona brzina (V_e)

$$V_e = \frac{AK}{AH_r} = 30.5 \left[\frac{km}{h} \right]$$

19. Srednja saobraćajna brzina (V_s)

$$V_s = \frac{AK}{AH_w} = 40 \left[\frac{km}{h} \right]$$

20. Srednja dnevna kilometraža (k_{sd})

$$k_{sd} = \frac{AK}{AD_r} = 488 [km]$$

21. Ostvaren transportni rad (U)

$$U = Q_{AB} \cdot L_{AB} + Q_{BA} \cdot L_{BA}$$

$$U = 6\,336 \cdot 60 + 3\,168 \cdot 60 = 570\,240 [tkm]$$

22. Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta (k_{st1})

$$k_{st1} = \frac{U}{Q} = \frac{570\,240}{9\,504} = 60 [km]$$

23. Ostvaren broj vožnji sa teretom ($A_{z\lambda}$)

$$A_{z\lambda} = Z_{\lambda AB} + Z_{\lambda BA} = 704 + 704 = 1\,408 [vožnji]$$

24. Srednja dužina vožnje sa teretom ($k_{st\lambda}$)

$$k_{st\lambda} = \frac{AK_t}{A_{z\lambda}} = 60 [km]$$

25. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti (γ)

$$\gamma = \frac{Q}{q \cdot A_{z\lambda}} = 0.7500$$

26. Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti (ε)

$$\varepsilon = \frac{U}{q \cdot AK_t} = 0.7500$$

27. Radna proizvodnost

$$W_Q = \frac{Q}{AH_r} = 3.375 \left[\frac{t}{hu} \right]$$

$$W_U = \frac{U}{AH_r} = 202.9 \left[\frac{t}{hu} \right]$$

28. Puna proizvodnost

$$W_Q = \frac{Q}{24 \cdot AD_i} = 1\,320 \left[\frac{t}{hi} \right]$$

$$W_U = \frac{U}{24 \cdot AD_i} = 79.2 \left[\frac{t}{hi} \right]$$

Zadatak 2.

U toku trećeg kvartala, potrebno je organizovati prevoz $Q_{BA}=7\ 168$ t iz mesta B u mesto A. Prevoz se obavlja redovno i ravnomerno tokom 64 radna dana. U transportnom vozilu transportuje se i teret na relaciji B-A. U povratnim vožnjama, na relaciji A-B transportuju se konzerve, pakovane u kartonske kutije sledećih dimenzija: $l_k \times b_k \times h_k=0.6 \times 0.4 \times 0.35$ m. Bruto masa jednog pakovanja iznosi $g_k=20$ kg. Transport je paletizovan i koriste se palete sledećih dimenzija: $l_p \times b_p \times h_p=1.2 \times 1 \times 0.2$ m. Palete se ne vraćaju nazad u mesto A. Prevoz se vrši vozilima korisne nosivosti $q=5$ t, sa tovarnim prostorom sledećih dimenzija: $L \times B \times H=5.3 \times 2.43 \times 1.5$ m. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti na relaciji B-A je $\gamma_{BA}=0.8$. Vremena trajanja utovarno-istovarnih operacija su sledeća: $t_{UA}=3 \frac{\text{min}}{\text{pal}}$, $t_{UB}=15 \frac{\text{min}}{\text{t}}$, $t_{IB}=2 \frac{\text{min}}{\text{t}}$, $t_{IA}=10 \frac{\text{min}}{\text{t}}$. U toku svake vožnje sa teretom nastaju dodatni vremenski gubici u trajanju od $t'_d=30$ min [2].



Saobraćajna brzina praznog vozila je $V_{sp}=50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, a sa teretom $V_{st}=70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Rad vozila obavlja se u dve smene $H_r=16$ h. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je $\alpha_t=0.875$. U radne dane sva tehnički ispravna vozila nalaze se na radu. Na kraju radnog vremena vozila se vraćaju u garažu u mesto G.

Izračunati:

1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.
4. Proizvodnost W_u, W'_u, W_Q, W'_Q .

REŠENJE:**1. Potreban broj vožnji sa teretom u periodu eksploatacije (Z_λ)**

Relacija B-A

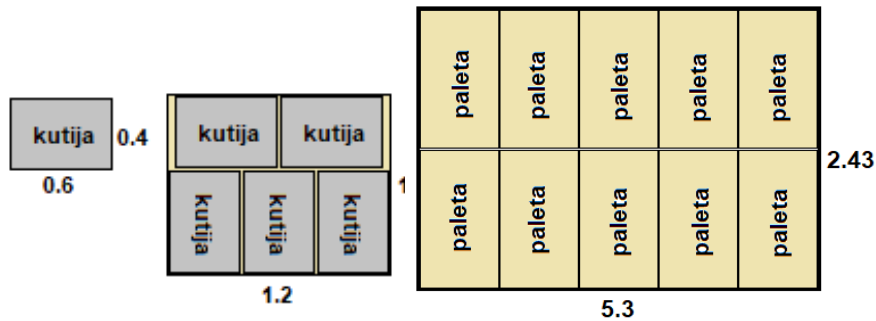
$$Z_{\lambda AB} = \frac{Q_{BA}}{q \cdot \gamma_{BA}} = \frac{7\ 169}{5 \cdot 0.8} = 1\ 792 \text{ [vožnje]}$$

Relacija A-B

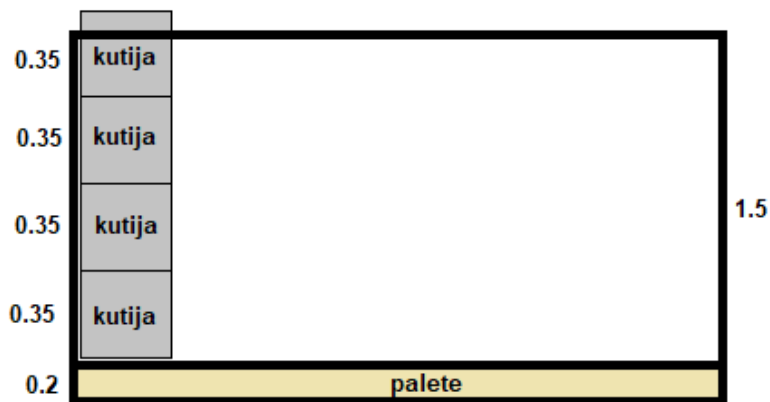
$$Z_{\lambda AB} = Z_{\lambda BA}$$

X PAKOVANJE X

Po osnovi:



Po visini:

**Stvarna količina tereta koja se transportuje**

$$q_{\lambda AB} = n_k \cdot g_k + n_p \cdot g_p = 200 \cdot 20 + 10 \cdot 20 = 4\,200 \text{ [kg]}$$

$$q_{\lambda AB} = 4.2 \text{ [t]} < q = 5 \text{ [t]} \rightarrow \text{Teret se može transportovati!}$$

$$\gamma_{AB} = \frac{q_{\lambda AB}}{q} = \frac{4.2}{5} = 0.84$$

2. Ukupna količina transportovanog tereta (Q)

$$Q_{BA} = 7\,792 \text{ t} - \text{dato u tekstu zadatka}$$

$$Q_{AB} = q_{\lambda AB} \cdot Z_{\lambda BA} = 4.2 \cdot 1\,792 = 7\,526.4 \text{ [t]}$$

$$Q = Q_{AB} + Q_{BA} = 14\,694.4 \text{ [t]}$$

3. Potreban broj vožnji sa tertom u toku dana ($Z_{\lambda ABd}$)

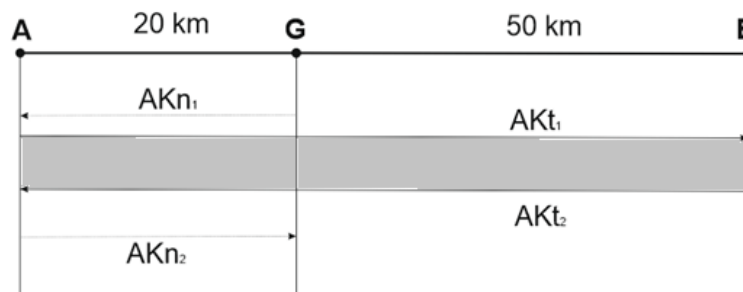
$$Z_{\lambda ABd} = \frac{Z_{\lambda AB}}{D_r} = \frac{1\,792}{64} = 28 \left[\frac{\text{vožnje}}{\text{danu}} \right]$$

$$Z_{\lambda ABd} = Z_{\lambda BAd}$$

4. Vreme trajanja obrta (T_O)

$$T_O = t_{UA} \cdot n_p + \frac{L_{AB}}{v_{st}} \cdot 60 + t_{IB} \cdot n_p + t_{UB} \cdot q \cdot \gamma_{BA} + \frac{L_{BA}}{v_{ST}} \cdot 60 + t_{IA} \cdot q \cdot \gamma_{BA} + 2 \cdot t_d$$

$$T_O = 3 \cdot 10 + \frac{70}{40} \cdot 60 + 2 \cdot 10 + 15 \cdot 5 \cdot 0.8 + \frac{70}{40} \cdot 60 + 10 \cdot 5 \cdot 0.8 + 2 \cdot 30 = 7 \text{ [h]}$$



$$t_{wo} = \frac{L_{AB}}{v_{ST}} \cdot 60 + \frac{L_{BA}}{v_{ST}} \cdot 60 = \frac{70}{40} \cdot 60 + \frac{70}{40} \cdot 60 = 3.5 [h]$$

5. Broj obrta jednog vozila u toku dana (Z_{o1d})

$$Z_{o1d} = \frac{H_r - H_n}{T_o} = \frac{H_r - 2 \cdot \frac{L_{AG}}{V_{sp}}}{T_o}$$

$$Z_{o1d} = \frac{16 - 2 \cdot \frac{20}{50}}{7} = 2.17 \approx 2 \left[\frac{\text{obrta}}{\text{danu}} \right]$$

6. Potreban broj vozila na radu (A_r)

$$A_r = \frac{Z_{\lambda d}}{Z_{o1d}} = \frac{28}{2} = 14 [\text{vozila}]$$

7. Potreban inventarski vozni park (A_i)

$$A_i = \frac{A_r}{\alpha_t} = \frac{14}{0.876} = 16 [\text{vozila}]$$

8. Autodani (AD)

$$AD_i = A_i \cdot D_i = 16 \cdot 92 = 1472 [\text{autodana}]$$

$$AD_r = A_r \cdot D_r = 14 \cdot 64 = 896 [\text{autodana}]$$

$$AD_s = AD_i \cdot \alpha_t = 1472 \cdot 0.875 = 1288 [\text{autodana}]$$

9. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α)

$$\alpha = \frac{AD_r}{AD_i} = \frac{896}{1472} = 0.6082$$

10. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α')

$$\alpha' = \frac{AD_r}{AD_s} = \frac{896}{1288} = 0.6957$$

11. Autočasovi na radu (AH_r)

$$AH_r = Z_{\lambda AB} \cdot T_o + 2 \cdot \frac{L_{GA}}{V_{sp}} \cdot A_r \cdot D_r$$

$$AH_r = 1792 \cdot 7 + 2 \cdot \frac{20}{50} \cdot 14 \cdot 64 = 13260.8 [h]$$

12. Autočasovi provedeni u vožnji (AH_w)

$$AH_w = Z_{\lambda AB} \cdot t_{wo} + 2 \cdot \frac{L_{GA}}{V_{sp}} \cdot A_r \cdot D_r$$

$$AH_r = 1792 \cdot 3.5 + 2 \cdot \frac{20}{50} \cdot 14 \cdot 64 = 6988.8 [h]$$

13. Koeficijent iskorišćenja vremena u 24 h (ρ)

$$\rho = \frac{AH_r}{24 \cdot AD_r} = 0.6167$$

14. Koeficijent iskorišćenja radnog vremena (δ)

$$\delta = \frac{AH_w}{AH_r} = 0.527$$

15. Autokilometri (AK)

- Autokilometri pod teretom (AK_t)

$$AK_t = Z_{\lambda AB} \cdot L_{AB} + Z_{\lambda BA} \cdot L_{BA}$$

$$AK_t = 1792 \cdot 50 + 1792 \cdot 50 = 250880 [\text{autokilometara}]$$

- Autokilometri nulti (AK_n)

$$AK_n = 2 \cdot L_{GA} \cdot A_r \cdot D_r$$

$$AK_n = 2 \cdot 20 \cdot 14 \cdot 64 = 35840 [\text{autokilometara}]$$

- Autokilometri prazni (AK_p)

$$AK_p = 0$$

$$AK = AK_t + AK_n + AK_p = 286720 [\text{autokilometara}]$$

16. Koeficijent iskorišćenja pređenog puta (β)

$$\beta = \frac{AK_t}{AK} = 0.875$$

17. Koeficijent nultog pređenog puta (ω)

$$\omega = \frac{AK_n}{AK} = 0.125$$

18. Eksploataciona brzina (V_e)

$$V_e = \frac{AK}{AH_r} = 21.62 \left[\frac{km}{h} \right]$$

19. Srednja saobraćajna brzina (V_s)

$$V_s = \frac{AK}{AH_w} = 41.03 \left[\frac{km}{h} \right]$$

20. Srednja dnevna kilometraža (k_{sd})

$$k_{sd} = \frac{AK}{AD_r} = 320 [km]$$

21. Ostvaren transportni rad (U)

$$U = Q_{AB} \cdot L_{AB} + Q_{BA} \cdot L_{BA}$$

$$U = 734\,720 [tkm]$$

22. Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta (k_{st1})

$$k_{st1} = \frac{U}{Q} = 0 [km]$$

23. Ostvaren broj vožnji sa teretom ($A_{y\lambda}$)

$$A_{z\lambda} = Z_{\lambda AB} + Z_{\lambda BA} = 3\,584 [vožnji]$$

24. Srednja dužina vožnje sa teretom ($k_{st\lambda}$)

$$k_{st\lambda} = \frac{AK_t}{A_{z\lambda}} = 70 [km]$$

25. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti (γ)

$$\gamma = \frac{Q}{q \cdot A_{z\lambda}} = 0.82$$

26. Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti (ε)

$$\varepsilon = \frac{U}{q \cdot AK_t} = 0.5857$$

Zadatak 3.

U periodu od dva meseca ($D_i=61$), potrebno je transportovati $N_{AB}=172\,800$ paketa sa konzerviranim voćem iz mesta A u mesto B i $Q_{BA}=3\,600$ t tereta iz mest B u mesto A. Prevoz se obavlja redovno i ravnomerno tokom 60 radna dana. Masa paketne jedinice sa konzerviranim voćem je $g_k=12$ kg. Dimenzije paketne jedinice su: $l_k \times b_k \times h_k=0.33 \times 0.4 \times 0.25$ m. Transport je paletizovan i koriste se palete sledećih dimenzija: $l_p \times b_p \times h_p=1.2 \times 1 \times 0.15$ m, jedinične mase $g_p=25 \frac{\text{kg}}{\text{pal}}$. Palete se ne vraćaju nazad u mesto A. Prevoz se vrši vozilima korisne nosivosti $q=5$ t, sa tovarnim prostorom sledećih dimenzija: $L \times B \times H=5.10 \times 2.42 \times 1.25$ m. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti na relaciji B-A je $\gamma_{BA}=0.75$. Vremena trajanja utovarno-istovarnih operacija su sledeća: $t_{UA}=10 \frac{\text{min}}{\text{pal}}$, $t_{UB}=30 \frac{\text{min}}{\text{voz}}$, $t_{IB}=8 \frac{\text{min}}{\text{pal}}$, $t_{IA}=24 \frac{\text{min}}{\text{voz}}$. U toku svake vožnje sa teretom nastaju dodatni vremenski gubici u trajanju od $t'_d=20$ min. Saobraćajna brzina praznog vozila je $V_{sp}=50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, a sa teretom $V_{st}=40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Rad vozila obavlja se u dve smene $H_r=16$ h. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je $\alpha_t=0.820$. U radne dane sva tehnički ispravna vozila nalaze se na radu. Na kraju radnog vremena vozila se vraćaju u garažu u mesto G [1].



Izračunati:

1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.
4. Proizvodnost W_u, W'_u, W_Q, W'_Q .

REŠENJE**1. Potreban broj vožnji sa teretom (Z_λ)**

Relacija B-A

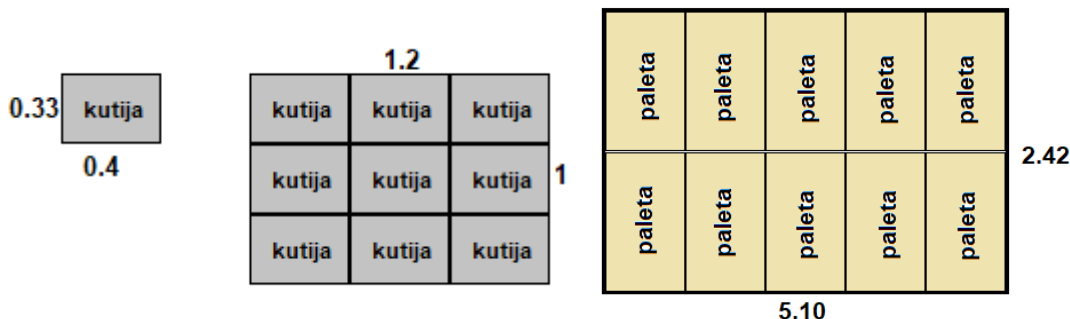
$$Z_{\lambda AB} = \frac{Q_{BA}}{q \cdot \gamma_{BA}} = \frac{3\,600}{5 \cdot 0.75} = 960 \text{ [vožnje]}$$

Relacija A-B

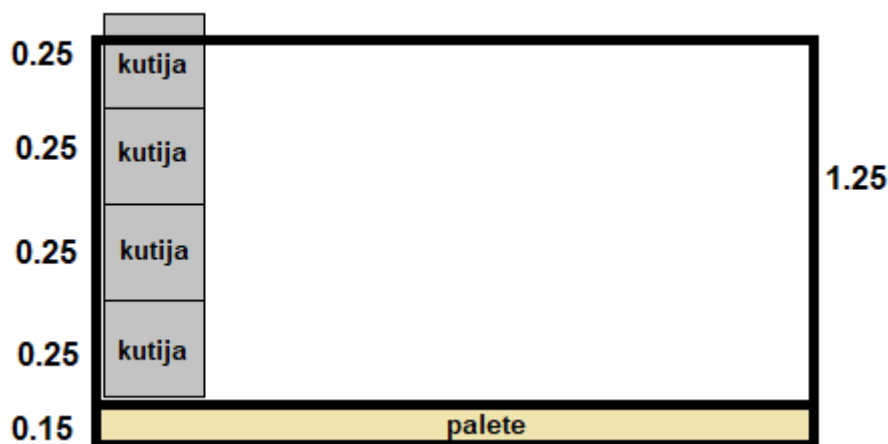
$$Z_{\lambda AB} = \frac{N_{AB}}{n_{\lambda AB}} = \frac{172\,800}{360} = 480 \text{ [vožnje]}$$

X PAKOVANJE X:

Po osnovi (bazi) palete i tovarnog prostora:



Po visini:

**Stvarna količina tereta koja se transportuje**

$$q_{\lambda AB} = n_k \cdot g_k + n_p \cdot g_p = 360 \cdot 12 + 10 \cdot 25 = 4570 \text{ [kg]}$$

$$q_{\lambda AB} = 4.57 \text{ [t]} < q = 5 \text{ [t]} \rightarrow \text{Teret se može transportovati!}$$

$$\gamma_{AB} = \frac{q_{\lambda AB}}{q} = \frac{4.57}{5} = 0.914$$

2. Ukupna količina transportovanog tereta (Q)

$$Q_{BA} = 3600 \text{ t} - \text{dato u tekstu zadatka}$$

$$Q_{AB} = q_{\lambda AB} \cdot Z_{\lambda BA} = 4570 \cdot 480 = 2193.6 \text{ [t]}$$

$$Q = Q_{AB} + Q_{BA} = 5793.6 \text{ [t]}$$

3. Potreban broj vožnji sa teretom u toku dana ($Z_{\lambda ABd}$)**3.1. Potreban broj složenih vožnji sa teretom u toku dana ($Z_{\lambda Id}$)**

$$Z_{\lambda Id} = \frac{Z_{\lambda AB}}{D_r} = \frac{480}{40} = 12 \left[\frac{\text{vožnje}}{\text{danu}} \right]$$

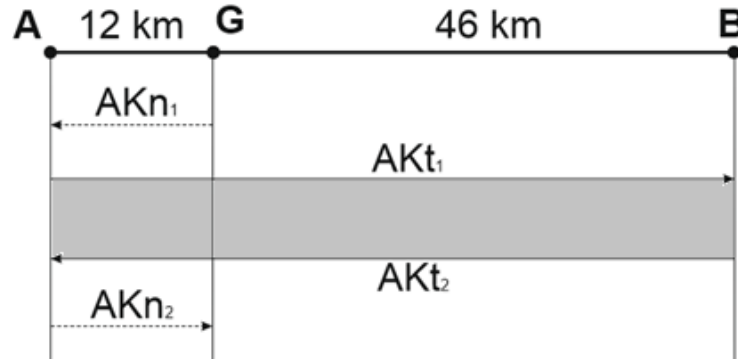
3.2. Potreban broj prostih vožnji sa teretom u toku dana ($Z_{\lambda IId}$)

$$Z_{\lambda IId} = \frac{Z_{\lambda BA} - Z_{\lambda AB}}{D_r} = \frac{960 - 480}{40} = 12 \left[\frac{\text{vožnje}}{\text{danu}} \right]$$

4. Vreme trajanja obrta (T_O)

4.1. I prevozni put

Složena vožnja



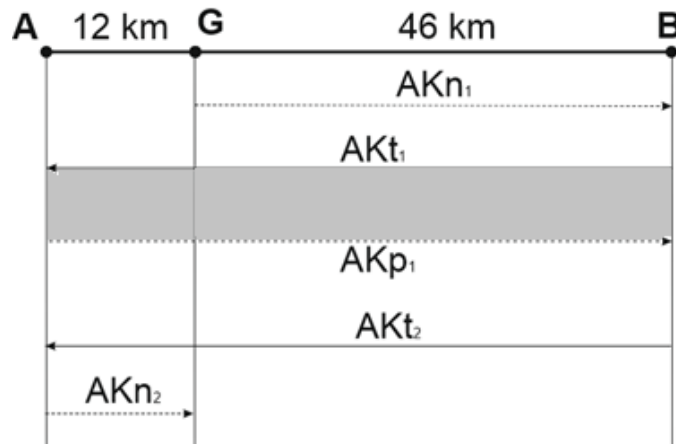
$$T_{OI} = t_{UA} \cdot n_p + \frac{L_{AB}}{v_{st}} \cdot 60 + t_{IB} \cdot n_p + t_{UB} + \frac{L_{BA}}{v_{st}} \cdot 60 + t_{IA} + 2 \cdot t'_d$$

$$T_{OI} = 10 \cdot 10 + \frac{58}{40} \cdot 60 + 8 \cdot 10 + 30 + \frac{58}{40} \cdot 60 + 24 + 2 \cdot 20 = 7.46 [h]$$

$$t_{woI} = \frac{L_{AB}}{v_{ST}} \cdot 60 + \frac{L_{BA}}{v_{ST}} \cdot 60; \quad t_{woI} = \frac{58}{40} + \frac{58}{40} = 2.9 [h]$$

4.2. II prevozni put

Prosta vožnja



Napomena: AKn₁ se koristi za zatvaranje poslednjeg obrta (garaža na prevoz. putu):

$$T_{OII} = \frac{L_{AB}}{v_{sp}} \cdot 60 + t_{UB} + \frac{L_{BA}}{v_{st}} \cdot 60 + t_{IB} + t'_d$$

$$T_{OII} = \frac{58}{50} \cdot 60 + 30 + \frac{58}{40} \cdot 60 + 24 + 20 = 3.85 [h]$$

$$t_{woII} = \frac{L_{AB}}{v_{Sp}} \cdot 60 + \frac{L_{BA}}{v_{ST}} \cdot 60$$

$$t_{woII} = \frac{58}{50} \cdot 60 + \frac{58}{40} \cdot 60 = 2.61 [h]$$

5. Broj obrta jednog vozila u toku dana (Z_{oid})**5.1. I prevozni put**

$$Z_{oid} = \frac{H_r - H_n}{T_o} = \frac{H_r - 2 \cdot \frac{L_{AG}}{V_{sp}}}{T_o}$$

$$Z_{oid} = \frac{16 - 2 \cdot \frac{20}{50}}{7.46} = 2.08 \approx 2 \left[\frac{\text{obrta}}{\text{danu}} \right]$$

5.2. II prevozni put

$$Z_{oid} = \frac{H_r - H_n}{T_o} = \frac{H_r}{T_o}$$

$$Z_{oid} = \frac{H_r}{T_o} = \frac{16}{3.84} = 4.16 \approx 4 \left[\frac{\text{obrta}}{\text{danu}} \right]$$

6. Potreban broj vozila na radu (A_r)**6.1. I prevozni put**

$$A_{rI} = \frac{Z_{oid}}{Z_{oid}} = \frac{12}{2} = 6 \text{ [vozila]}$$

6.2. II prevozni put

$$A_{rII} = \frac{Z_{oid}}{Z_{oid}} = \frac{12}{4} = 3 \text{ [vozila]}$$

$$A_r = A_{rI} + A_{rII} = 9 \text{ [vozila]}$$

7. Potreban inventarski vozni park (A_i)

$$A_i = \frac{A_r}{\alpha_t} = \frac{9}{0.820} = 11 \text{ [vozila]}$$

8. Autodani (AD)

$$AD_i = A_i \cdot D_i = 11 \cdot 61 = 671 \text{ [autodana]}$$

$$AD_r = A_r \cdot D_r = 9 \cdot 40 = 360 \text{ [autodana]}$$

$$AD_s = AD_i \cdot \alpha_t = 671 \cdot 0.820 = 550.22 \text{ [autodana]}$$

9. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α)

$$\alpha = \frac{AD_r}{AD_i} = \frac{360}{671} = 0.5365$$

10. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α')

$$\alpha' = \frac{AD_r}{AD_s} = \frac{360}{550} = 0.6545$$

11. Autočasovi na radu (AH_r)

$$AH_r = Z_{\lambda I} \cdot T_{oI} + 2 \cdot \frac{L_{GA}}{V_{sp}} \cdot A_{rI} \cdot D_r + Z_{\lambda II} \cdot T_{oII}$$

$$AH_r = 480 \cdot 7.46 + 2 \cdot \frac{12}{50} \cdot 6 \cdot 40 + 480 \cdot 3.85 = 5\,543.2 \text{ [h]}$$

12. Autočasovi provedeni u vožnji (AH_w)

$$AH_w = Z_{\lambda I} \cdot t_{woI} + 2 \cdot \frac{L_{GA}}{V_{sp}} \cdot A_{rI} \cdot D_r + Z_{\lambda II} \cdot t_{woII}$$

$$AH_w = 480 \cdot 2.9 + 2 \cdot \frac{12}{50} \cdot 6 \cdot 40 + 480 \cdot 2.61 = 2\,764.8 \text{ [h]}$$

13. Koeficijent iskorišćenja vremena u 24 h (ρ)

$$\rho = \frac{AH_r}{24 \cdot AD_r} = 0.6416$$

14. Koeficijent iskorišćenja radnog vremena (δ)

$$\delta = \frac{AH_w}{AH_r} = 0.4988$$

15. Autokilometri (AK)

- Autokilometri pod teretom (AK_t)

$$AK_t = Z_{\lambda AB} \cdot L_{AB} + Z_{\lambda BA} \cdot L_{BA}$$

$$AK_t = 480 \cdot 58 + 960 \cdot 58 = 83\,520 \text{ [autokilometara]}$$

- Autokilometri nulti (AK_n)

$$AK_n = [2 \cdot L_{GA} \cdot A_{rI} + (L_{GB} + L_{AG}) \cdot A_{rII}] \cdot D_r$$

$$AK_n = [2 \cdot 12 \cdot 6 + (12 + 46) \cdot 3] \cdot 40 = 12\,720 \text{ [autokilometara]}$$

- Autokilometri prazni (AK_p)

$$AK_p = (Z_{oII d} - 1) \cdot A_{rII d} \cdot D_r \cdot L_{AB}$$

$$AK_p = (4 - 1) \cdot 3 \cdot 40 \cdot 58 = 20\,880 \text{ [autokilometara]}$$

$$AK = AK_t + AK_n + AK_p = 117\,120 \text{ [autokilometara]}$$

16. Koeficijent iskorišćenja pređenog puta (β)

$$\beta = \frac{AK_t}{AK} = 0.7131$$

17. Koeficijent nultog pređenog puta (ω)

$$\omega = \frac{AK_n}{AK} = 0.1086$$

18. Eksploataciona brzina (V_e)

$$V_e = \frac{AK}{AH_r} = 21.13 \left[\frac{km}{h} \right]$$

19. Srednja saobraćajna brzina (V_s)

$$V_s = \frac{AK}{AH_w} = 42.36 \left[\frac{km}{h} \right]$$

20. Srednja dnevna kilometraža (k_{sd})

$$k_{sd} = \frac{AK}{AD_r} = 325.33 [km]$$

21. Ostvaren transportni rad (U)

$$U = Q_{AB} \cdot L_{AB} + Q_{BA} \cdot L_{BA}$$

$$U = 336\,028.8 [tkm]$$

22. Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta (k_{st1})

$$k_{st1} = \frac{U}{Q} = 58 [km]$$

23. Ostvaren broj vožnji sa teretom ($A_{y\lambda}$)

$$A_{z\lambda} = Z_{\lambda AB} + Z_{\lambda BA} = 1\,440 [vožnji]$$

24. Srednja dužina vožnje sa teretom ($k_{st\lambda}$)

$$k_{st\lambda} = \frac{AK_t}{A_{z\lambda}} = 58 [km]$$

25. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti (γ)

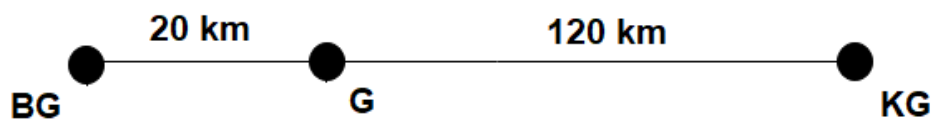
$$\gamma = \frac{Q}{q \cdot A_{z\lambda}} = 0.8047$$

26. Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti (ε)

$$\varepsilon = \frac{U}{q \cdot AK_t} = 0.8047$$

Zadatak 4.

U toku septembra i oktobra potrebno je organizovati prevoz 54 000 komada kartonskih kutija sa konzervama iz mesta Kragujevca za Beograd. Dimenzije kutije su: $l_k \times b_k \times h_k = 0.6 \times 0.4 \times 0.4$ m. Masa jednog pakovanja zajedno sa ambalažom iznosi 32 kg. U navedenom vremenskom periodu potrebno je transportovati i $N_{BK} = 21\,600$ komada motora iz Beograda (Rakovica) za pogone "Zastava" u Kragujevcu. Prevoz tereta se obavlja redovno i ravnomerno tokom 45 radna dana. Konzerve i motori transportuju se na paletama standardnih dimenzija: $l_p \times b_p \times h_p = 1.2 \times 1 \times 0.15$ m, jedinične mase $g_p = 25 \frac{\text{kg}}{\text{pal}}$. Na jednu paletu moguće je smestiti 3 motora. Masa jednog motora je 140 kg. Prevoz se vrši vozilima korisne nosivosti $q = 5.5$ t, sa tovarnim prostorom sledećih dimenzija: $L \times B \times H = 5.10 \times 2.42 \times 1.25$ m [2].



Vremena trajanja utovarno-istovarnih operacija su sledeća: $t_{UK} = 3 \frac{\text{min}}{\text{pal}}$, $t_{UB} = 4 \frac{\text{min}}{\text{pal}}$, $t_{IB} = 6 \frac{\text{min}}{\text{pal}}$, $t_{IK} = 4 \frac{\text{min}}{\text{pal}}$. U toku svake vožnje sa teretom nastaju dodatni vremenski gubici u trajanju od: $t'_d = 15$ min. Srednja saobračajna brzina praznog vozila je $V_{sp} = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, a sa teretom $V_{st} = 40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Rad vozila obavlja se u dve smene $H_r = 16$ h. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je $\alpha_t = 0.875$. U radne dane sva tehnički ispravna vozila nalaze se na radu. Na kraju radnog vremena vozila se vraćaju u garažu u mesto G [2].

Izračunati:

1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.
4. Proizvodnost W_u, W'_u, W_Q, W'_Q .

REŠENJE:**1. Potreban broj vožnji sa teretom (Z_λ)**

Relacija BG-KG (motori)

X PAKOVANJE X

$$n_p = 2 \cdot 5 = 10 \left[\frac{\text{pal}}{\text{vozilu}} \right] n_{\lambda BK} = n_p \cdot n_v = 10 \cdot 3 = 30 \left[\frac{\text{motora}}{\text{voz}} \right]$$

Stvarna masa tereta koja se transportuje

$$q_{\lambda BK} = n_{\lambda BK} \cdot g_m + n_p \cdot g_p = 30 \cdot 140 + 10 \cdot 25 = 4\,450 \text{ [kg]}$$

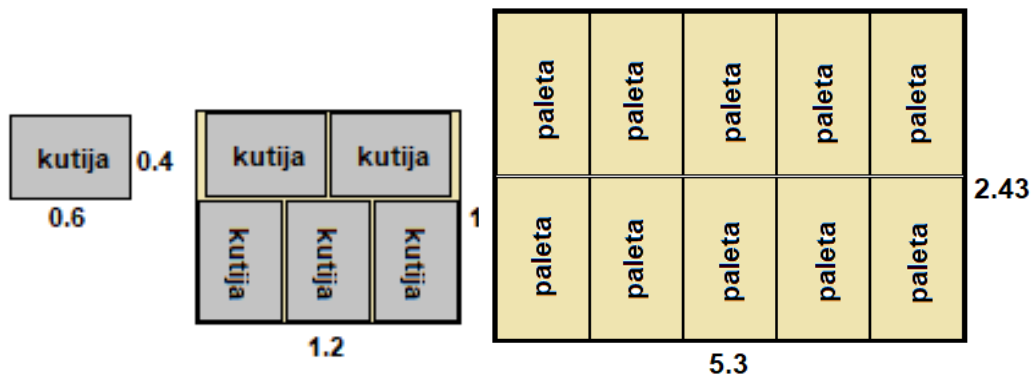
$$q_{\lambda BK} = 4.45 \text{ [t]} < q = 5.5 \text{ [t]} \rightarrow \text{Teret se sme transportovati!}$$

$$\gamma_{BK} = \frac{q_{\lambda BK}}{q} = \frac{4.45}{5.5} = 0.8091$$

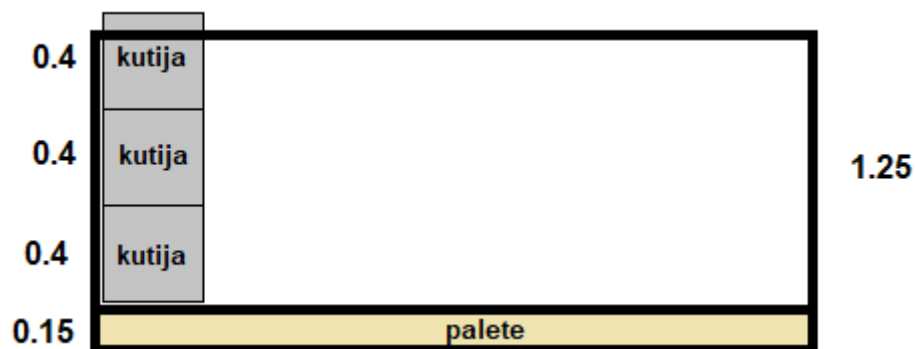
$$Z_{\lambda BK} = \frac{N_{BK}}{n_{\lambda BK}} = \frac{21\,600}{30} = 720 \text{ [vožnje]}$$

Relacija KG-BG (kutije)**X PAKOVANJE X**

Po osnovi (bazi) palete i tovarnog prostora:



Po visini tovarnog prostora:

**Stvarna masa tereta koja se transportuje**

$$q_{\lambda KB} = n_h \cdot n_v \cdot g_k + n_p \cdot g_p = 50 \cdot 3 \cdot 32 + 10 \cdot 25 = 5\,050 \text{ [kg]}$$

$$q_{\lambda AB} = 5.05 \text{ [t]} < q = 5.5 \text{ [t]} \rightarrow \text{Teret se sme transportovati!}$$

$$\gamma_{AB} = \frac{q_{\lambda AB}}{q} = \frac{5.05}{5} = 0.9182$$

$$Z_{\lambda BK} = \frac{N_{KB}}{n_{\lambda KB}} = \frac{54\,000}{150} = 360 \text{ [vožnje]}$$

2. Ukupna masa transportovanog tereta (Q)

$$Q_{BK} = q_{\lambda BK} \cdot Z_{\lambda BK} = 4.45 \cdot 720 = 3\,204 \text{ [t]}$$

$$Q_{KB} = q_{\lambda KB} \cdot Z_{\lambda KB} = 5.05 \cdot 360 = 1\,818 \text{ [t]}$$

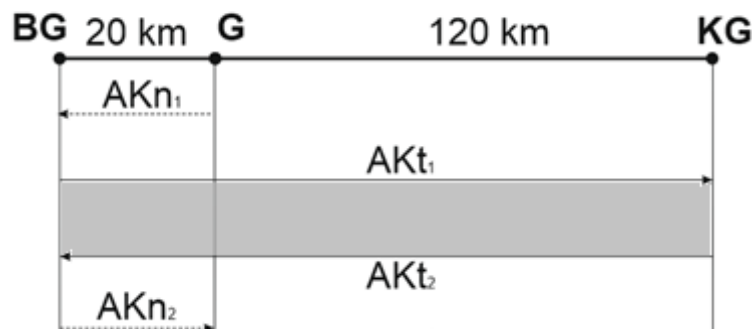
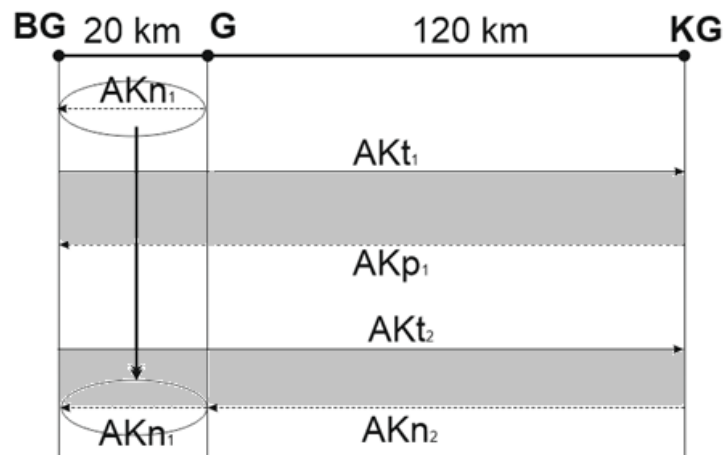
$$Q = Q_{AB} + Q_{BA} = 5\,022 \text{ [t]}$$

3. Potreban broj vožnji sa teretom u toku dana ($Z_{\lambda d}$)**3.1. Potreban broj složenih vožnji sa teretom u toku dana ($Z_{\lambda Id}$)**

$$Z_{\lambda KBd} = \frac{Z_{\lambda KB}}{D_r} = \frac{360}{45} = 8 \left[\frac{\text{vožnje}}{\text{danu}} \right]$$

3.2. Potreban broj složenih vožnji sa teretom u toku dana ($Z_{\lambda Id}$)

$$Z_{\lambda Id} = \frac{Z_{\lambda BK} - Z_{\lambda KB}}{D_r} = \frac{720 - 360}{45} = 8 \left[\frac{\text{vožnje}}{\text{danu}} \right]$$

4. Vreme trajanja obrta (T_o)**Složena vožnja****Prosta vožnja****4.1. I Prevozni put**

$$T_{OI} = t_{UB} \cdot n_p + \frac{L_{BK}}{V_{st}} \cdot 60 + t_{IK} \cdot n_p + t_{UK} \cdot n_p + \frac{L_{KB}}{V_{st}} \cdot 60 + t_{IB} \cdot n_p + 2 \cdot t'_d$$

$$T_{OI} = 4 \cdot 10 + \frac{140}{40} \cdot 60 + 4 \cdot 10 + 3 \cdot 10 + \frac{140}{40} \cdot 60 + 60 \cdot 10 + 2 \cdot 15 = 10.33 [h]$$

$$t_{woI} = \frac{L_{BK}}{V_{st}} \cdot 60 + \frac{L_{KB}}{V_{st}} \cdot 60$$

$$t_{woI} = \frac{140}{40} \cdot 60 + \frac{140}{40} \cdot 60 = 7 [h]$$

4.2. II Prevozni put

$$T_{OII} = t_{UB} \cdot n_p + \frac{L_{BK}}{V_{st}} \cdot 60 + t_{IK} \cdot n_p + \frac{L_{KB}}{V_{sp}} \cdot 60 + t'_d$$

$$T_{OII} = 4 \cdot 10 + \frac{140}{40} \cdot 60 + 4 \cdot 10 + \frac{140}{40} \cdot 60 + 15 = 7.883 [h]$$

$$t_{woII} = \frac{L_{BK}}{V_{st}} \cdot 60 + \frac{L_{KB}}{V_{sp}} \cdot 60$$

$$t_{woII} = \frac{140}{40} \cdot 60 + \frac{140}{50} \cdot 60 = 6.3 [h]$$

5. Broj obrta jednog vozila u toku dana (Z_{o1d})

5.1. I prevozni put

$$Z_{o1Id} = \frac{H_r - H_n}{T_o} = \frac{H_r - 2 \cdot \frac{L_{GB}}{V_{sp}}}{T_{oI}} = \frac{16 - 2 \cdot \frac{20}{50}}{10.33} = 1.471 \approx 1 \left[\frac{\text{obrta}}{\text{danu}} \right]$$

5.2. II prevozni put

$$Z_{o1IId} = \frac{H_r - H_n}{T_o} = \frac{H_r}{T_{oII}} = \frac{16}{7.883} = 2.03 \approx 2 \left[\frac{\text{obrta}}{\text{danu}} \right]$$

6. Potreban broj vozila na radu (A_r)

6.1. I prevozni put

$$A_{rI} = \frac{Z_{\lambda Id}}{Z_{o1Id}} = \frac{8}{1} = 8 [\text{vozila}]$$

6.2. II prevozni put

$$A_{rII} = \frac{Z_{\lambda IId}}{Z_{o1IId}} = \frac{8}{2} = 4 [\text{vozila}]$$

$$A_r = A_{rI} + A_{rII} = 8 + 4 = 12 [\text{vozila}]$$

7. Potreban inventarski vozni park (A_i)

$$A_i = \frac{A_r}{\alpha_t} = \frac{12}{0.875} = 13.714 \approx 14 [\text{vozila}]$$

8. Autodani (AD)

$$AD_i = A_i \cdot D_i = 14 \cdot 60 = 854 [\text{autodana}]$$

$$AD_r = A_r \cdot D_r = 12 \cdot 45 = 540 [\text{autodana}]$$

$$AD_s = AD_i \cdot \alpha_t = 854 \cdot 0.875 = 747.25 \approx 747 [\text{autodana}]$$

9. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α)

$$\alpha = \frac{AD_r}{AD_i} = \frac{540}{854} = 0.6323$$

10. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α')

$$\alpha' = \frac{AD_r}{AD_s} = \frac{540}{754} = 0.7229$$

11. Autočasovi na radu (AH_r)

$$AH_r = Z_{\lambda I} \cdot T_{oI} + 2 \cdot \frac{L_{GB}}{V_{sp}} \cdot A_{rI} \cdot D_r + Z_{\lambda II} \cdot T_{oII}$$

$$AH_r = 360 \cdot 10.33 + 2 \cdot \frac{20}{50} \cdot 8 \cdot 45 + 360 \cdot 7.883 = 6\,846 \text{ [h]}$$

12. Autočasovi provedeni u vožnji (AH_w)

$$AH_w = Z_{\lambda I} \cdot t_{woI} + 2 \cdot \frac{L_{GB}}{V_{sp}} \cdot A_{rI} \cdot D_r + Z_{\lambda II} \cdot t_{woII}$$

$$AH_w = 360 \cdot 7 + 2 \cdot \frac{20}{50} \cdot 8 \cdot 45 + 360 \cdot 6.3 = 5\,076 \text{ [h]}$$

13. Koeficijent iskorišćenja vremena u 24 h (ρ)

$$\rho = \frac{AH_r}{24 \cdot AD_r} = 0.5282$$

14. Koeficijent iskorišćenja radnog vremena (δ)

$$\delta = \frac{AH_w}{AH_r} = 0.7415$$

15. Autokilometri (AK)

- Autokilometri pod teretom (AK_t)

$$AK_t = Z_{\lambda AB} \cdot L_{AB} + Z_{\lambda BA} \cdot L_{BA}$$

$$AK_t = 720 \cdot 140 + 360 \cdot 140 = 151\,200 \text{ [autokilometara]}$$

- Autokilometri nulti (AK_n)

$$AK_n = [2 \cdot L_{GB} \cdot A_{rI} + (L_{GB} + L_{KB}) A_{rII}] \cdot D_r$$

$$AK_n = [2 \cdot 20 \cdot 8 + (20 + 120) \cdot 4] \cdot 45 = 39\,600 \text{ [autokilometara]}$$

- Autokilometri prazni (AK_p)

$$AK_p = (Z_{oII d} - 1) \cdot L_{KB} \cdot A_{rII} \cdot D_r$$

$$AK_p = (2 - 1) \cdot 140 \cdot 4 \cdot 45 = 25\,200 \text{ [autokilometara]}$$

$$AK = AK_t + AK_n + AK_p = 216\,000 \text{ [autokilometara]}$$

16. Koeficijent iskorišćenja pređenog puta (β)

$$\beta = \frac{AK_t}{AK} = 0.7$$

17. Koeficijent nultog pređenog puta (ω)

$$\omega = \frac{AK_n}{AK} = 0.1833$$

18. Eksploataciona brzina (V_e)

$$V_e = \frac{AK}{AH_r} = 31.55 \left[\frac{km}{h} \right]$$

19. Srednja saobraćajna brzina (V_s)

$$V_s = \frac{AK}{AH_w} = 42.55 \left[\frac{km}{h} \right]$$

20. Srednja dnevna kilometraža (k_{sd})

$$k_{sd} = \frac{AK}{AD_r} = 400 [km]$$

21. Ostvaren transportni rad (U)

$$U = Q_{KB} \cdot L_{KB} + Q_{BK} \cdot L_{BK}$$

$$U = 703\,080 [tkm]$$

22. Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta (k_{st1})

$$k_{st1} = \frac{U}{Q} = 140 [km]$$

23. Ostvaren broj vožnji sa teretom ($A_{y\lambda}$)

$$A_{z\lambda} = Z_{\lambda BK} + Z_{\lambda KB} = 1\,080 [vožnji]$$

24. Srednja dužina vožnje sa teretom ($k_{st\lambda}$)

$$k_{st\lambda} = \frac{AK_t}{A_{z\lambda}} = 140 [km]$$

25. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti (γ)

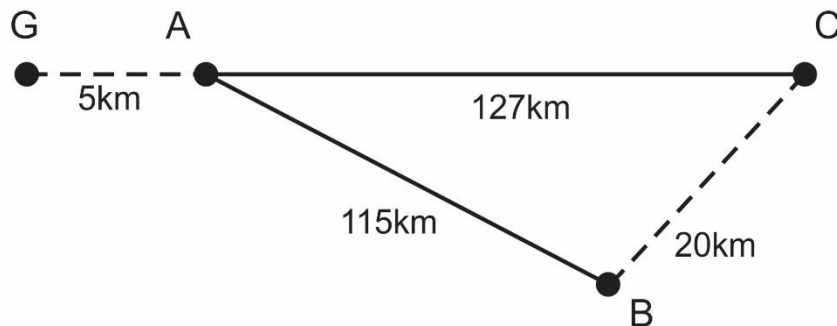
$$\gamma = \frac{Q}{q \cdot A_{z\lambda}} = 0.8455$$

26. Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti (ε)

$$\varepsilon = \frac{U}{q \cdot AK_t} = 0.8455$$

Zadatak 5.

U toku juna, koji ima $D_r=22$ radna dana, potrebno je organizovati transport robe iz mesta A u mesto B ($Q_{AB}=3564$ t). U povratnim vožnjama transportuje se teret iz mesta C u mesto A. Transport se obavlja vozilima korisne nosivosti od $q=9$ t. Za robu koja se transportuje iz mesta A nosivost vozila je u potpunosti iskorišćena, dok je za robu iz mesta C koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila $\gamma_{CA}=0,7000$. Vremena trajanja utovara i istovara su: $t_{uA}=2\left[\frac{\text{min}}{t}\right]$, $t_{uC}=30\left[\frac{\text{min}}{\text{VOZ}}\right]$, $t_{iB}=1\left[\frac{\text{min}}{t}\right]$ i $t_{iA}=15\left[\frac{\text{min}}{\text{VOZ}}\right]$. Ostali vremenski gubici u toku jednog obrta iznose 15 minuta. Srednja saobraćajna brzina praznog vozila je 50 km/h, a sa teretom 40 km/h. Rad vozila je organizovan u dve smene u trajanju od 16 časova. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je 0,900. U radne dane sva ispravna vozila nalaze se na radu i po isteku dnevnog radnog vremena vraćaju se u garažu u mestu G [2].



Izračunati:

1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

REŠENJE**1. Potreban broj vožnji sa teretom (Z_λ)**

$$Z_{\lambda AB} = \frac{Q_{AB}}{q} = \frac{3564[t]}{9[t]} = 396[\text{vožnji}]$$

$$Z_{\lambda AB} = Z_{\lambda CA} = 396 [\text{vožnji}]$$

2. Ukupna količina transportovanog tereta (Q)

$$Z_{\lambda CA} = \frac{Q_{CA}}{q \cdot \gamma_{CA}} \Rightarrow Q_{CA} = Z_{\lambda CA} \cdot q \cdot \gamma_{CA}$$

$$Q_{CA} = 396 \cdot 9 \cdot 0,7 = 2494,8[t]$$

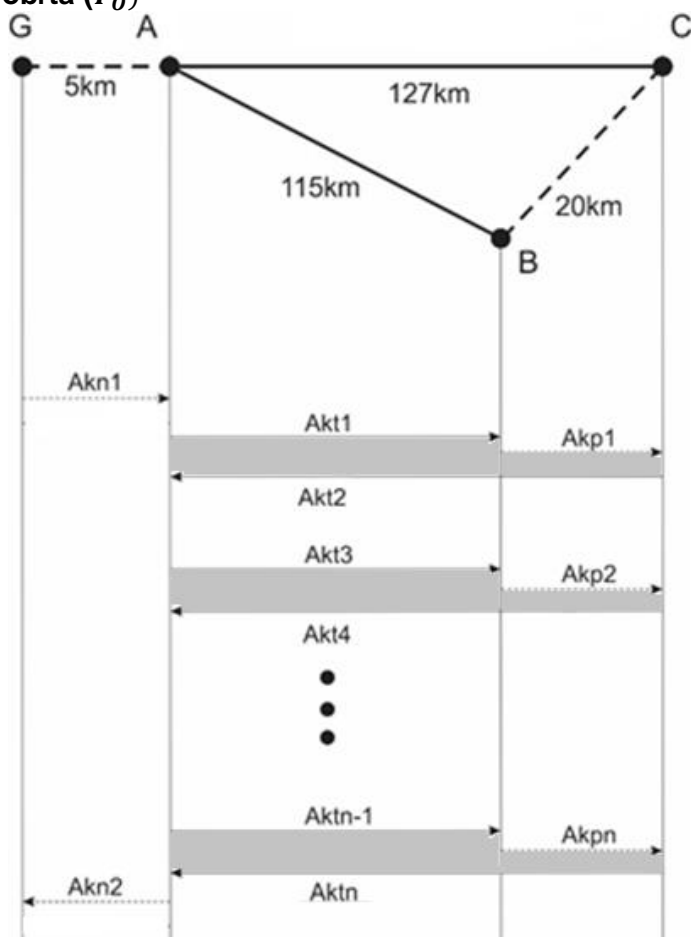
$$Q_{BA} = Z_{\lambda BA} \cdot q \cdot \gamma_{BA} = 704 \cdot 9 \cdot 0,5 = 3\,168[t]$$

$$Q = Q_{CA} + Q_{BA} = 6\,058,8[t]$$

3. Potreban broj vožnji sa teretom u toku dana ($Z_{\lambda ABd}$)

$$Z_{\lambda ABd} = \frac{Z_{\lambda AB}}{D_r} = \frac{396}{22} = 18[\text{vožnji sa teretom}]$$

$$Z_{\lambda CA d} = \frac{Z_{\lambda CA}}{D_r} = \frac{396}{22} = 18[\text{vožnja sa teretom}]$$

4. Vreme trajanja obrta (T_o)

$$\begin{aligned}
 T_o &= \tau_{uA} + \frac{L_{AB}}{V_{St}} \cdot 60 + \tau_{iB} + \frac{L_{BC}}{V_{Sp}} \cdot 60 + t_{uC} + \frac{L_{CA}}{V_{St}} \cdot 60 + t_{iA} + t'_{d\lambda} \\
 &= 9 \cdot 2 + \frac{115}{40} \cdot 60 + 9 \cdot 1 + \frac{20}{50} \cdot 60 + 30 + \frac{127}{40} \cdot 60 + 15 + 15 = 474[\text{min}] \\
 &= 7,9[\text{h}]
 \end{aligned}$$

Vreme efektivne vožnje u toku jednog obrta (tw_o)

$$tw_o = \frac{L_{AB}}{V_{St}} \cdot 60 + \frac{L_{BC}}{V_{Sp}} \cdot 60 + \frac{L_{CA}}{V_{St}} \cdot 60 = 172,5 + 24 + 190,5 = 387[\text{min}] = 6,45[\text{h}]$$

5. Broj obrta jednog vozila u toku dana (Z_{o1d})

$$Z_{o1d} = \frac{H_r - H_n}{T_o} = \frac{H_{rmax} \cdot 60 - 2 \cdot \frac{L_{GA}}{V_{Sp}} \cdot 60}{T_o} = \frac{16 \cdot 60 - 2 \cdot \frac{5}{50} \cdot 60}{474} = 2[\text{obrta}]$$

6. Potreban broj vozila na radu (A_r)

$$A_r = \frac{Z_{\lambda d}}{Z_{od}} = \frac{18}{2} = 9[\text{voz}]$$

7. Potreban inventarski vozni park (A_i)

$$A_i = \frac{A_r}{\alpha_t} = \frac{9}{0,900} = 10[\text{voz}]$$

8. Autodani (AD)

$$AD_i = A_i \cdot D_i = 10 \cdot 30 = 300$$

$$AD_r = A_r \cdot D_r = 9 \cdot 22 = 198$$

$$AD_s = \alpha_t \cdot AD_i = 0,900 \cdot 300 = 270$$

9. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α)

$$\alpha = \frac{AD_r}{AD_i} = \frac{198}{300} = 0,66$$

10. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α')

$$\alpha' = \frac{AD_r}{AD_s} = \frac{198}{270} = 0,73$$

11. Autočasovi na radu (AH_r)

$$AH_r = Z_{\lambda} \cdot \frac{T_o}{60} + 2 \cdot \frac{L_{GA}}{V_{Sp}} \cdot AD_r = 396 \cdot \frac{474}{60} + 2 \cdot \frac{5}{50} \cdot 198 = 3168[\text{h}]$$

, ili na drugi način:

$$AH_r = H_{rmax} \cdot A_r \cdot D_r = 16 \cdot 9 \cdot 22 = 3168[\text{h}]$$

12. Autočasovi provedeni u vožnji (AH_w)

$$AH_w = Z_\lambda \cdot \frac{t_{wo}}{60} + 2 \cdot \frac{L_{GA}}{V_{sp}} \cdot AD_r = 396 \cdot \frac{387}{60} + 2 \cdot \frac{5}{50} \cdot 198 = 2593,8[h]$$

13. Koeficijent iskorišćenja vremena u 24 h (ρ)

$$\rho = \frac{AH_r}{24 \cdot AD_r} = \frac{3168}{24 \cdot 198} = 0.66$$

14. Koeficijent iskorišćenja radnog vremena (δ)

$$\delta = \frac{AH_w}{AH_r} = \frac{2593,8}{3168} = 0.81$$

15. Autokilometri (AK)

- Autokilometri pod teretom (AK_t)

$$AK_t = Z_{\lambda AB} \cdot L_{AB} + Z_{\lambda CA} \cdot L_{CA} = 396 \cdot 115 + 396 \cdot 127 = 45\,540 + 50\,292 = 95\,832[km]$$

- Autokilometri nulti (AK_n)

$$AK_n = 2 \cdot L_{GA} \cdot A_r \cdot D_r = 2 \cdot 5 \cdot 9 \cdot 22 = 1\,980[km]$$

- Autokilometri prazni (AK_p)

$$AK_p = L_{BC} \cdot A_r \cdot D_r = 20 \cdot 9 \cdot 22 = 3\,960[km]$$

$$AK = AK_t + AK_n + AK_p = 95832 + 1980 + 3960 = 101\,772[km]$$

16. Koeficijent iskorišćenja pređenog puta (β)

$$\beta = \frac{AK_t}{AK} = \frac{95832}{101772} = 0.94$$

17. Koeficijent nultog pređenog puta (ω)

$$\omega = \frac{AK_n}{AK} = \frac{1980}{101772} = 0.019$$

18. Eksploataciona brzina (V_e)

$$V_e = \frac{AK}{AH_r} = \frac{101772}{3168} = 32.125 \left[\frac{km}{h} \right]$$

19. Srednja saobraćajna brzina (V_s)

$$V_s = \frac{AK}{AH_w} = \frac{101772}{2593,8} = 39.23 \left[\frac{km}{h} \right]$$

20. Srednja dnevna kilometraža (k_{sd})

$$K_{sd} = \frac{AK}{AD_r} = \frac{101772}{198} = 514[km]$$

21. Ostvaren transportni rad (U)

$$U = Q_{AB} \cdot L_{AB} + Q_{CA} \cdot L_{CA} = 3564 \cdot 115 + 2494.8 \cdot 127 = 409\,860 + 316\,839.6 \\ = 726\,699.6[tkm]$$

22. Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta (k_{st1})

$$k_{st1} = \frac{U}{Q} = \frac{726699,6}{6058,8} = 119.94[km]$$

23. Ostvaren broj vožnji sa teretom ($A_{y\lambda}$)

$$A_{z\lambda} = Z_{\lambda AB} + Z_{\lambda CA} = 396 + 396 = 792 [vožnji]$$

24. Srednja dužina vožnje sa teretom ($k_{st\lambda}$)

$$K_{st\lambda} = \frac{AK_t}{A_{z\lambda}} = \frac{95\,832}{792} = 121[km]$$

25. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti (γ)

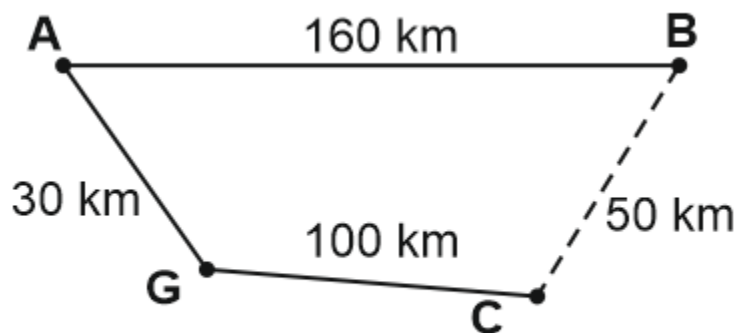
$$\gamma_{AB} = \frac{Q_{AB}}{q \cdot A_{z\lambda AB}} = \frac{3\,564}{9 \cdot 396} = 1 \\ \gamma_{CA} = \frac{Q_{CA}}{q \cdot A_{z\lambda CA}} = \frac{2\,494.8}{9 \cdot 396} = 0.7$$

26. Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti (ε)

$$\varepsilon = \frac{U}{q \cdot AK_t} = \frac{726\,699.6}{9 \cdot 95\,832} = 0.84$$

Zadatak 6.

U toku trećeg kvartala, u kome se radi $D_r=76$ dana, potrebno je organizovati transport robe iz mesta C u mesto A ($Q_{CA}=9\ 576$ t). U povratnim vožnjama prevozi se roba na relaciji A-B. Prevoz se obavlja redovno i ravnomerno, vozilima korisne nosivosti od $q=9$ t. Koeficijenti statičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila su $\gamma_{CA}=0,7000$ i $\gamma_{AB}=1$. Vremena trajanja utovara i istovara su: $t_{uA}=10 \left[\frac{\text{min}}{\text{t}} \right]$, $t_{uC}=58 \left[\frac{\text{min}}{\text{voz}} \right]$, $t_{iB}=6 \left[\frac{\text{min}}{\text{t}} \right]$ i $t_{iA}=38 \left[\frac{\text{min}}{\text{voz}} \right]$. Drugih vremenskih gubitaka tokom transporta tereta nema. Srednja saobraćajna brzina praznog vozila je 50 km/h, a sa teretom 40 km/h. Rad vozila je organizovan u dve smene u trajanju od 16 h. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je 0,833. U radne dane sva ispravna vozila nalaze se na radu i po isteku dnevnog radnog vremena vraćaju se u garažu u mestu G [2].



Izračunati:

1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

REŠENJE:

1. Potreban broj vožnji sa teretom (Z_λ)

$$q_{CA} = g \cdot \gamma_{CA} = 9 \cdot 0,70 = 6,3 [t]$$

$$q_{AB} = g \cdot \gamma_{AB} = 9 \cdot 1 = 9 [t]$$

$$Z_{\lambda AB} = \frac{Q_{CA}}{q_{CA}} = \frac{9576[t]}{6,3 [t]} = 1\,520 [\text{vožnji}]$$

$$Z_{\lambda AB} = Z_{\lambda CA} = 1\,520 [\text{vožnji}]$$

2. Ukupna količina transportovanog tereta (Q)

$$Q_{CA} = 9\,576 [t]$$

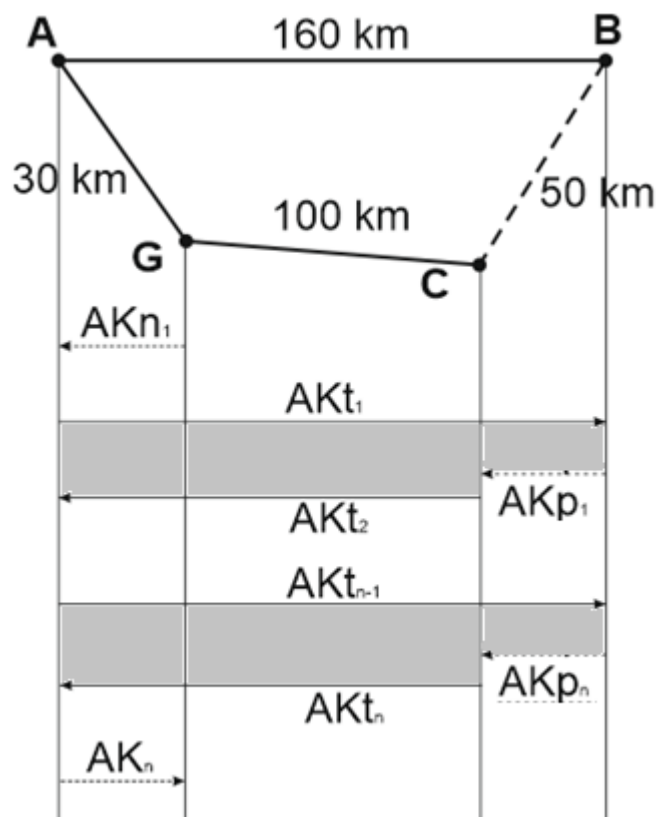
$$Q_{AB} = Z_{\lambda AB} \cdot q \cdot \gamma_{AB} = 1\,520 [t]$$

$$Q = Q_{CA} + Q_{AB} = 23\,256 [t]$$

3. Potreban broj vožnji sa teretom u toku dana ($Z_{\lambda ABd}$)

$$Z_{\lambda CA d} = \frac{Z_{\lambda CA}}{D_r} = \frac{1\,520}{76} = 20 [\text{vožnji}]$$

$$Z_{\lambda AB d} = Z_{\lambda CA d} = 20 [\text{vožnji}]$$

4. Vreme trajanja obrta (T_o)

$$\begin{aligned}
 T_o &= \tau_{UA} \cdot q \cdot \gamma_{AB} + \frac{L_{AB}}{V_{St}} \cdot 60 + \tau_{IB} \cdot q \cdot \gamma_{AB} + \frac{L_{BC}}{V_{Sp}} \cdot 60 + t_{UC} + \frac{L_{CA}}{V_{St}} \cdot 60 + t_{iA} \\
 &= 10 \cdot 9 \cdot 1 + \frac{160}{40} \cdot 60 + 6 \cdot 9 \cdot 1 + \frac{50}{50} \cdot 60 + 58 + \frac{130}{40} \cdot 60 + 38 \\
 &= 12.25 [h]
 \end{aligned}$$

Vreme efektivne vožnje u toku jednog obrta (tw_o)

$$tw_o = \frac{L_{AB}}{V_{St}} \cdot 60 + \frac{L_{BC}}{V_{Sp}} \cdot 60 + \frac{L_{CA}}{V_{St}} \cdot 60 = 495 [min] = 8.25 [h]$$

5. Broj obrta jednog vozila u toku dana (Z_{o1d})

$$Z_{o1d} = \frac{H_r - H_n}{T_o} = \frac{H_r - 2 \cdot \frac{L_{GA}}{V_{Sp}}}{T_o} = \frac{16 - 2 \cdot \frac{30}{50}}{12.25} = 1.2 \approx 1 [obrta]$$

6. Potreban broj vozila na radu (A_r)

$$A_r = \frac{Z_{\lambda d}}{Z_{od}} = \frac{20}{1} = 20 [voz]$$

7. Potreban inventarski vozni park (A_i)

$$A_i = \frac{A_r}{\alpha_t} = \frac{20}{0.833} = 24 [voz]$$

8. Autodani (AD)

$$AD_i = A_i \cdot D_i = 24 \cdot 92 = 2208$$

$$AD_r = A_r \cdot D_r = 20 \cdot 76 = 1520$$

$$AD_s = \alpha_t \cdot AD_i = 0.833 \cdot 1520 = 1266$$

9. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α)

$$\alpha = \frac{AD_r}{AD_i} = 0.688$$

10. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α')

$$\alpha' = \frac{AD_r}{AD_s} = 0.826$$

11. Autočasovi na radu (AH_r)

$$AH_r = Z_{\lambda} \cdot \frac{T_o}{60} + 2 \cdot \frac{L_{GA}}{V_{Sp}} \cdot AD_r = 1520 \cdot 12.25 + 2 \cdot \frac{30}{50} \cdot 1520 = 20444 [h]$$

12. Autočasovi provedeni u vožnji (AH_w)

$$AH_w = Z_\lambda \cdot \frac{t_{wo}}{60} + 2 \cdot \frac{L_{GA}}{V_{Sp}} \cdot AD_r = 1520 \cdot 12.25 + 2 \cdot \frac{30}{50} \cdot 1520 = 14364 [h]$$

13. Koeficijent iskorišćenja vremena u 24 h (ρ)

$$\rho = \frac{AH_r}{24 \cdot AD_r} = 0.56$$

14. Koeficijent iskorišćenja radnog vremena (δ)

$$\delta = \frac{AH_w}{AH_r} = 0.702$$

15. Autokilometri (AK)

- Autokilometri pod teretom (AK_t)

$$AK_t = (L_{AB} + L_{AC}) \cdot A_r \cdot D_r \cdot Z_{o1d} = (160 + 130) \cdot 20 \cdot 76 \cdot 1 = 440800 [km]$$

- Autokilometri nulti (AK_n)

$$AK_n = 2 \cdot L_{GA} \cdot A_r \cdot D_r = 2 \cdot 30 \cdot 20 \cdot 76 = 91200 [km]$$

- Autokilometri prazni (AK_p)

$$AK_p = L_{BC} \cdot Z_{o1d} \cdot A_r \cdot D_r = 50 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 76 = 76000 [km]$$

$$AK = AK_t + AK_n + AK_p = 608000 [km]$$

16. Koeficijent iskorišćenja pređenog puta (β)

$$\beta = \frac{AK_t}{AK} = 0.725$$

17. Koeficijent nultog pređenog puta (ω)

$$\omega = \frac{AK_n}{AK} = 0.15$$

18. Eksploataciona brzina (V_e)

$$V_e = \frac{AK}{AH_r} = 29.74 \left[\frac{km}{h} \right]$$

19. Srednja saobraćajna brzina (V_s)

$$V_s = \frac{AK}{AH_w} = 42.33 \left[\frac{km}{h} \right]$$

20. Srednja dnevna kilometraža (k_{sd})

$$K_{sd} = \frac{AK}{AD_r} = 400 [km]$$

21. Ostvaren transportni rad (U)

$$U = Q_{AB} \cdot L_{AB} + Q_{CA} \cdot L_{CA} = 3\,433\,680 [Tkm]$$

22. Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta (k_{st1})

$$k_{st1} = \frac{U}{Q} = 147.65 [km]$$

23. Ostvaren broj vožnji sa teretom ($A_{y\lambda}$)

$$A_{z\lambda} = Z_{\lambda AB} + Z_{\lambda CA} = 3\,040 [vožnji]$$

24. Srednja dužina vožnje sa teretom ($k_{st\lambda}$)

$$K_{st\lambda} = \frac{AK_t}{A_{z\lambda}} = 145 [km]$$

25. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti (γ)

$$\gamma_{AB} = \frac{Q_{AB}}{q \cdot A_{z\lambda AB}} = \frac{3\,564}{9 \cdot 396} = 1$$

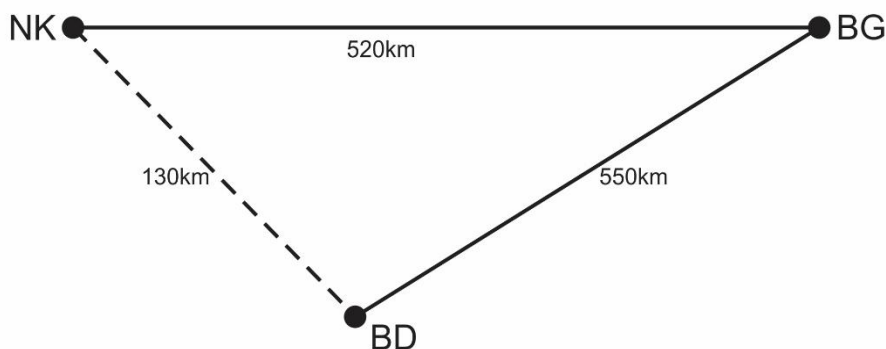
$$\gamma_{CA} = \frac{Q_{CA}}{q \cdot A_{z\lambda CA}} = 0.86$$

26. Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti (ε)

$$\varepsilon = \frac{U}{q \cdot AK_t} = 0.866$$

Zadatak 7.

U periodu od $D_i=35$ dana, a u kome se radi $D_r=30$ dana, potrebno je organizovati transport 2 000 000 komada opeke dimenzija $l_0 \times b_0 \times h_0=25 \times 12.5 \times 6 \times 5$ cm, sopstvene mase $g_o=3,25$ kg. Opeke se transportuju iz fabrike opeka Beograd na gradilište hotela u Budvi. Istim vozilima, u povratku, transportuju se limovi i železni profili iz železare u Nikšiću za Beograd. Transport se obavlja kamionima sa prikolicama korisne nosivosti: $q_k=10$ t i $q_p=16$ t. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila, za obe vrste tereta, je $g=1$. Utovar i istovar opeke traje: $t_{UO}=t_{IO}=2$ h/voz. Vreme utovara u železari u Nikšiću traje $t_{UN}=1$ h/voz, a istovar u Beogradu $t_{IB}=3$ h/voz. Ostali vremenski gubici u toku prevoza tereta iznose 4h. Srednja saobraćajna brzina vozila na prevoznom putu je $V_s=40$ km/h. Dnevno radno vreme vozila je $H_r=14$ h. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je 0.8300 [2].



Izračunati:

1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

REŠENJE

1. Potreban broj vožnji sa teretom (Z_λ)

$$Z_\lambda = \frac{Q_c}{q_k + q_p} = \frac{6500}{10 + 16} = 250[\text{vožnji}]$$

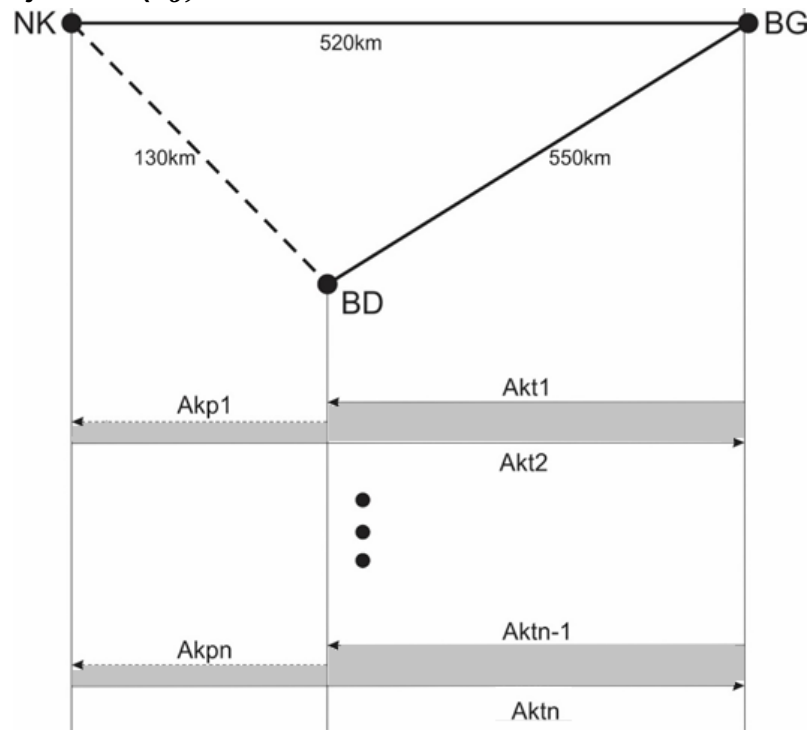
2. Ukupna količina transportovanog tereta (Q)

$$Q_L = Q_c \text{ zbog } g=1$$

$$\text{gde je: } Q=Q_c+Q_L=6\,500+6\,500=13\,000[\text{t}]$$

3. Potreban broj vožnji sa tertom u toku dana ($Z_{\lambda ABd}$)

$$Z_{\lambda d} = \frac{Z_{\lambda}}{D_r} = \frac{250}{30} = 8,33[\text{vožnji}]$$

4. Vreme trajanja obrta (T_o)

$$\begin{aligned} T_o &= \tau_{uo} + \frac{L_{BGBD}}{V_S} \cdot 60 + t_{io} + \frac{L_{BDNK}}{V_S} \cdot 60 + t_{uN} + \frac{L_{NKBG}}{V_S} \cdot 60 + t_{iB} + t'_{d\lambda} \\ &= 2 \cdot 60 + \frac{550}{40} \cdot 60 + 2 \cdot 60 + \frac{20}{50} \cdot 60 + 30 + \frac{130}{40} \cdot 60 + 1 \cdot 60 + \frac{520}{40} \cdot 60 + 3 \cdot 60 \\ &\quad + 4 \cdot 60 = 2520[\text{min}] = 42[\text{h}] \end{aligned}$$

Vreme efektivne vožnje u toku jednog obrta (tw_o)

$$tw_o = \frac{L_{BGBD}}{V_S} \cdot 60 + \frac{L_{BDNK}}{V_S} \cdot 60 + \frac{L_{NKBG}}{V_S} \cdot 60 = 825 + 195 + 780 = 1800[\text{min}] = 30[\text{h}]$$

5. Broj obrta jednog vozila u toku dana (Z_{o1d})

$$Z_{od} = \frac{H_r \cdot 60}{T_o} = \frac{14 \cdot 60}{2520} = 0,3333[\text{obrta}]$$

6. Potreban broj vozila na radu (A_r)

$$A_r = \frac{Z_{\lambda d}}{Z_{od}} = \frac{8,33}{0,3333} = 24,992[\text{voz}] \cong 25[\text{voz}]$$

7. Potreban inventarski vozni park (A_i)

$$A_i = \frac{A_r}{\alpha_t} = \frac{25}{0,8300} = 30,12[\text{voz}] \cong 30[\text{voz}]$$

8. Autodani (AD)

$$AD_i = A_i \cdot D_i = 30 \cdot 35 = 1050$$

$$AD_r = A_r \cdot D_r = 25 \cdot 30 = 750$$

$$AD_s = \alpha_t \cdot AD_i = 0,8300 \cdot 1050 = 871,5$$

9. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α)

$$\alpha = \frac{AD_r}{AD_i} = \frac{750}{1050} = 0,714$$

10. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α')

$$\alpha' = \frac{AD_r}{AD_s} = \frac{750}{871,5} = 0,86$$

11. Autočasovi na radu (AH_r)

$$AH_r = Z_{\lambda} \cdot \frac{T_o}{60} = 250 \cdot \frac{2520}{60} = 10\,500[h]$$

ili na drugi način:

$$AH_r = H_r \cdot A_r \cdot D_r = 14 \cdot 25 \cdot 30 = 10\,500[h]$$

12. Autočasovi provedeni u vožnji (AH_w)

$$AH_w = Z_{\lambda} \cdot \frac{t_{wo}}{60} = 250 \cdot \frac{1800}{60} = 7500[h]$$

13. Koeficijent iskorišćenja vremena u 24 h (ρ)

$$\rho = \frac{AH_r}{24 \cdot AD_r} = \frac{10500}{24 \cdot 750} = 0,583$$

14. Koeficijent iskorišćenja radnog vremena (δ)

$$\delta = \frac{AH_w}{AH_r} = \frac{7500}{10500} = 0.714$$

15. Autokilometri (AK)

- Autokilometri pod teretom (AK_t)

$$AK_t = Z_\lambda \cdot L_{BGDD} + Z_\lambda \cdot L_{NKBG} = 250 \cdot 550 + 250 \cdot 520 = 267\,500 [km]$$

- Autokilometri nulti (AK_n)

$$AK_n = 0 [km]$$

- Autokilometri prazni (AK_p)

$$AK_p = Z_\lambda \cdot L_{BDNK} = 250 \cdot 130 = 32\,500 [km]$$

$$AK = AK_t + AK_n + AK_p = 267\,500 + 0 + 32\,500 = 300\,000 [km]$$

16. Koeficijent iskorišćenja pređenog puta (β)

$$\beta = \frac{AK_t}{AK} = \frac{267\,500}{300\,000} = 0.891$$

17. Koeficijent nultog pređenog puta (ω)

$$\omega = \frac{AK_n}{AK} = \frac{0}{300\,000} = 0$$

18. Eksploataciona brzina (V_e)

$$V_e = \frac{AK}{AH_r} = \frac{300\,000}{10\,500} = 28.571 \left[\frac{km}{h} \right]$$

19. Srednja saobraćajna brzina (V_s)

$$V_s = \frac{AK}{AH_w} = \frac{300\,000}{7\,500} = 40 \left(\frac{km}{h} \right)$$

20. Srednja dnevna kilometraža (k_{sd})

$$K_{sd} = \frac{AK}{AD_r} = \frac{300\,000}{750} = 400 [km]$$

21. Ostvaren transportni rad (U)

$$U = Q_C \cdot L_{BGBD} + Q_L \cdot L_{NKBGD} = 6500 \cdot 550 + 6500 \cdot 520 = 6955000 [tkm]$$

22. Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta (k_{st1})

$$K_{st1} = \frac{U}{Q} = \frac{6955000}{13000} = 535 [km]$$

23. Ostvaren broj vožnji sa teretom ($A_{z\lambda}$)

$$A_{z\lambda} = 250$$

24. Srednja dužina vožnje sa teretom ($k_{st\lambda}$)

$$K_{st\lambda} = \frac{AK_t}{A_{z\lambda}} = \frac{267\,500}{250} = 1\,070 [km]$$

25. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti (γ)

$$\gamma_C = \frac{Q_C}{q \cdot A_{z\lambda}} = \frac{6500}{26 \cdot 250} = 1$$

$$\gamma_L = \frac{Q_L}{q \cdot A_{z\lambda}} = \frac{6500}{26 \cdot 250} = 1$$

26. Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti (ε)

$$\varepsilon = \frac{U}{q \cdot AK_t} = \frac{6955000}{26 \cdot 267500} = 1$$

27. Radna proizvodnost

$$W_Q^t = \frac{Q}{AH_r} = \frac{13000}{10500} = 1.23 \left[\frac{t}{hr} \right]$$

$$W_U^t = \frac{U}{AH_r} = \frac{6955000}{10500} = 662,38 \left[\frac{tkm}{hr} \right]$$

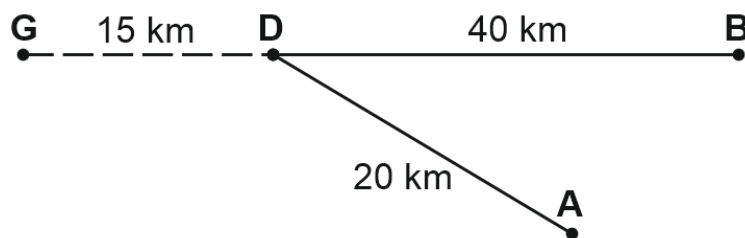
28. Radna proizvodnost

$$W_Q = \frac{Q}{24 \cdot AD_i} = \frac{13000}{24 \cdot 1050} = 0,51 \left[\frac{t}{hi} \right]$$

$$W_U = \frac{U}{24 \cdot AD_i} = \frac{6955000}{24 \cdot 1050} = 275,99 \left[\frac{tkm}{hi} \right]$$

Zadatak 8.

U eksploatacionom periodu od $D_r=183$ dana, u kome se radi $D_r=151$ dana, potrebno je organizovati transport $V=271800 \text{ m}^3$ šljunka sa deponije D do mesta potrošnje A i B. U oba mesta potrošnje (A i B) potrebno je dopremiti jednake količine šljunka. Zapremina mase šljunka je $g=1,6 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$. Transport se obavlja redovno i ravnomerno tokom $D_r=151$ dana radnih dana. Za prevoz se koriste tegljači sa poluprikolicama, sa uređajem za samoistovar – kiperima, korisne nosivosti do $q=24 \text{ t}$. Zapremina tovarnog prostora tegljača je $V_k=20 \text{ m}^3$. Utovar šljunka sa deponije D je mehanizovan i iznosi $t_u=0,5 \frac{\text{min}}{\text{t}}$, dok istovar traje $t_i=8 \frac{\text{min}}{\text{voz}}$. Srednje saobraćajne brzine po relacijama su sledeće: $V_{s_{GD}}=30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $V_{s_{DB}}=30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $V_{s_{DA}}=24 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Rad vozila je organizovan u dve smene u trajanju od 13 h. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je $\alpha_i=0.8333$. U radne dane sva ispravna vozila nalaze se na radu i po isteku dnevnog radnog vremena vraćaju se u garažu u mestu G [2].



Izračunati:

1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

REŠENJE:**1. Potreban broj vožnji sa teretom (Z_λ)**

Ukupna masa tereta koji se transportuje je zapremine $V=271000 \text{ m}^3$, pri čemu je zapremina tovarnog prostora vozila je $V_k=20 \text{ m}^3$ i njegova maksimalna nosivost $q=24 \text{ t}$. Kako se podjednaka količina tereta transportuje na obe relacije, prvo proveravamo da li je moguće transportovati kapacitetom dozvoljenih $V_k=20 \text{ m}^3$.

$$m = V_k \cdot g = 20[\text{m}^3] \cdot 1,6\left[\frac{\text{t}}{\text{m}^3}\right] = 32 [\text{t}].$$

Jasno je da ako bi utovarili maksimalnu zapreminu tovarnog prostora kamiona premašili bi njegovu dozvoljenu korisnu nosivost. Zato se pomoću maksimalne korisne nosivosti računa koliko zapreminu tereta možemo utovariti u vozila.

$$V_{\lambda k} = \frac{q}{g} = \frac{24[t]}{1,6 \left[\frac{t}{m^3} \right]} = 15[m^3]$$

Maksimalna zapremina tereta po kamionu iznosi : $V_{\lambda k} = 15[m^3]$. Tako je sada:

$$Z_{\lambda} = \frac{V}{V_{\lambda k}} = \frac{271\,800[m^3]}{15[m^3]} = 18\,120[\text{vožnji sa teretom}]$$

Kako se ista količina tereta treba prevesti na relaciji D-B i na relaciji D-A tako je:

$$Z_{\lambda DB} = \frac{Z_{\lambda}}{2} = \frac{18\,120}{2} = 9\,060[\text{vožnji sa teretom}]$$

$$Z_{\lambda DA} = \frac{Z_{\lambda}}{2} = \frac{18\,120}{2} = 9\,060[\text{vožnji sa teretom}]$$

Ukupna količina šljunka koja se transportuje:

$$Q = V \cdot g = 271\,800[m^3] \cdot 1,6 \left[\frac{t}{m^3} \right] = 434\,880[t]$$

$$Q_{DB} = \frac{V}{2} \cdot g = \frac{271\,800[m^3]}{2} \cdot 1,6 \left[\frac{t}{m^3} \right] = 217\,440[t]$$

$$Q_{DA} = \frac{V}{2} \cdot g = \frac{271\,800[m^3]}{2} \cdot 1,6 \left[\frac{t}{m^3} \right] = 217\,440[t]$$

2. Ukupna količina transportovanog tereta (Q)

$$Q_{AB} = 6\,336\,t - \text{dato u tekstu zadatka}$$

$$Q_{BA} = Z_{\lambda BA} \cdot q \cdot \gamma_{BA} = 704 \cdot 9 \cdot 0,5 = 3\,168\, [t]$$

$$Q = Q_{AB} + Q_{BA} = 6\,336 + 3\,168 = 9\,504\, [t]$$

3. Potreban broj vožnji sa teretom u toku dana ($Z_{\lambda ABd}$)

$$Z_{\lambda d} = \frac{Z_{\lambda}}{D_r} = \frac{18\,120}{151} = 120[\text{vožnji sa teretom}], \text{ ili}$$

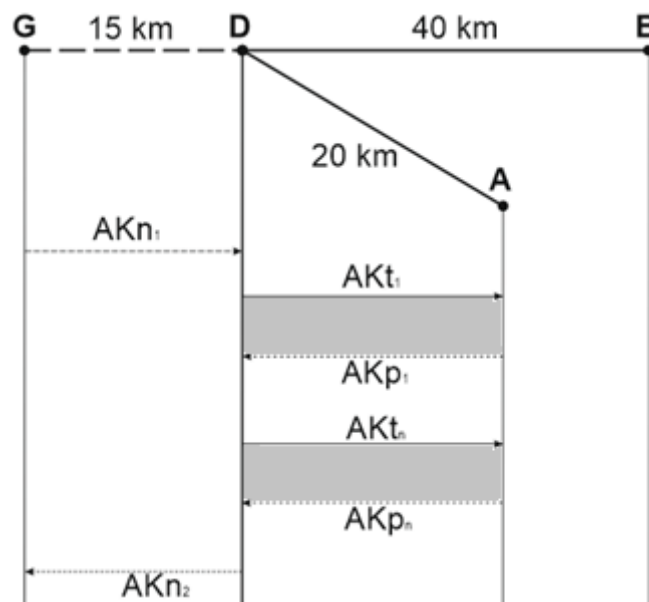
$$Z_{\lambda DBd} = \frac{Z_{\lambda DA}}{D_r} = \frac{9\,060}{151} = 60[\text{vožnji sa teretom}]$$

$$Z_{\lambda DAd} = \frac{Z_{\lambda DB}}{D_r} = \frac{9\,060}{151} = 60[\text{vožnji sa teretom}]$$

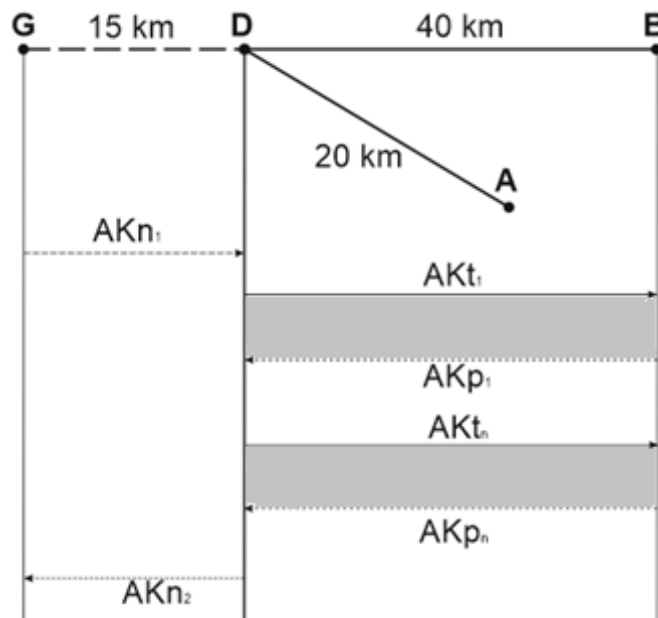
4. Vreme trajanja obrta (T_o)

$$T_{oi} = \tau_{ud} + \frac{L_{DB}}{V_{SDB}} \cdot 60 + \tau_{iB} + \frac{L_{BD}}{V_{SBD}} \cdot 60 = 0,5 \cdot 24 + \frac{40}{30} \cdot 60 + 8 + \frac{40}{30} \cdot 60 = 12 + 80 + 8 + 80$$

$$= 180[\text{min}] = 3[\text{h}]$$



$$T_{oll} = \tau_u + \frac{L_{DA}}{V_{SDA}} \cdot 60 + \tau_i + \frac{L_{DA}}{V_{SDA}} \cdot 60 = 0.5 \cdot 24 + \frac{20}{24} \cdot 60 + 8 + \frac{20}{24} \cdot 60 = 12 + 50 + 8 + 50 = 120[\text{min}] = 2[\text{h}]$$



Vreme efektivne vožnje u toku jednog obrta (tw_o)

$$tw_{ol} = 2 \cdot \frac{L_{DB}}{V_{SDB}} \cdot 60 = 2 \cdot \frac{40}{30} \cdot 60 = 2 \cdot 80 = 160[\text{min}]$$

$$tw_{oll} = 2 \cdot \frac{L_{DA}}{V_{SDA}} \cdot 60 = 2 \cdot \frac{20}{24} \cdot 60 = 2 \cdot 50 = 100[\text{min}]$$

5. Broj obrta jednog vozila u toku dana (Z_{oid})

$$Z_{oid} = \frac{H_r - H_n}{T_o} = \frac{H_r \cdot 60 - \left(\frac{L_{GD}}{V_{SDG}} \cdot 60 + \frac{L_{DG}}{V_{SDG}} \cdot 60\right)}{T_{oi}}$$

$$Z_{oid} = \frac{13 \cdot 60 - \left(\frac{15}{30} \cdot 60 + \frac{15}{30} \cdot 60\right)}{364} = \frac{780 - 60}{180} = 4 \left[\frac{\text{obrta}}{\text{danu}}\right]$$

Stvarno dnevno radno vreme jednog vozila u toku dana na prevoznom putu D-B :

$$Hr_{SI} = Z_{oid} \cdot T_{oi} + 2 \cdot \frac{L_{DG}}{V_{SDG}} \cdot 60 = 4 \cdot 180 + 2 \cdot \frac{15}{30} \cdot 60 = 720 + 60 = 780[\text{min}]$$

Preostalo radno vreme do $H_r=13[h]$

$$\Delta Hr = H_r - Hr_{SI} = 13 \cdot 60 - 960 = 780 - 780 = 0[\text{min}]$$

$$Z_{oII} = \frac{H_r \cdot 60 - \left(\frac{L_{GD}}{V_{SDG}} \cdot 60 + \frac{L_{DG}}{V_{SDG}} \cdot 60\right)}{T_{oII}} = \frac{13 \cdot 60 - \left(\frac{15}{30} \cdot 60 + \frac{15}{30} \cdot 60\right)}{304} = \frac{780 - 60}{120}$$

$$Z_{oII} = 6[\text{obrta}]$$

Stvarno dnevno radno vreme jednog vozila u toku dana na prevoznom putu D-A :

$$Hr_{SII} = Z_{oII} \cdot T_{oII} + 2 \cdot \frac{L_{DG}}{V_{SDG}} \cdot 60 = 6 \cdot 120 + 2 \cdot \frac{15}{30} \cdot 60 = 720 + 60 = 780[\text{min}]$$

Preostalo radno vreme do $H_r=13[h]$

$$\Delta Hr_{II} = H_r - Hr_{SII} = 13 \cdot 60 - 900 = 780 - 780 = 0[\text{min}]$$

6. Potreban broj vozila na radu (A_r)

$$Ar_I = \frac{Z_{\lambda DBd}}{Z_{oid}} = \frac{60}{4} = 15[\text{voz}]$$

$$Ar_{II} = \frac{Z_{\lambda DAd}}{Z_{oII}} = \frac{60}{6} = 10$$

$$Ar = Ar_I + Ar_{II} = 15 + 10 = 25[\text{voz}]$$

7. Potreban inventarski vozni park (A_i)

$$A_i = \frac{Ar}{\alpha_t} = \frac{25}{0,8333} = 30,001 \cong 30[\text{voz}]$$

8. Autodani (AD)

$$AD_i = A_i \cdot D_i = 30 \cdot 183 = 5\,490$$

$$AD_r = A_r \cdot D_r = 25 \cdot 151 = 3\,775$$

$$AD_s = \alpha_t \cdot AD_i = 0,8333 \cdot 5\,490 = 4\,574,817 \cong 4\,575$$

9. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α)

$$\alpha = \frac{AD_r}{AD_i} = \frac{3775}{5490} = 0.6876$$

10. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α')

$$\alpha' = \frac{AD_r}{AD_s} = \frac{3775}{4575} = 0.8251$$

11. Autočasovi na radu (AH_r)

$$AH_r = Z_{\lambda DB} \cdot \frac{T_{oI}}{60} + Z_{\lambda DA} \cdot \frac{T_{oII}}{60} + 2 \cdot \frac{L_{GD}}{V_{SGD}} \cdot AD_r$$

$$AH_r = 9060 \cdot \frac{180}{60} + 9060 \cdot \frac{120}{60} + 2 \cdot \frac{15}{30} \cdot 3775 = 151 \cdot 180 + 151 \cdot 120 + 3775$$

$$AH_r = 27180 + 18120 + 3775 = 49075[h]$$

, ili na drugi način:

$$AH_r = (H_r \cdot A_r \cdot D_r) = 13 \cdot 25 \cdot 151 - 1 \cdot 9 \cdot 151 = 50736 - 1359 = 49075[h]$$

12. Autočasovi provedeni u vožnji (AH_w)

$$AH_w = Z_{\lambda DB} \cdot \frac{t_{woI}}{60} + Z_{\lambda DA} \cdot \frac{t_{woII}}{60} + 2 \cdot \frac{L_{GD}}{V_{SGD}} \cdot AD_r$$

$$AH_w = 9060 \cdot \frac{160}{60} + 9060 \cdot \frac{100}{60} + 2 \cdot \frac{15}{30} \cdot 3775 = 151 \cdot 160 + 151 \cdot 100 + 3775$$

$$AH_w = 24160 + 15100 + 3775 = 43035[h]$$

13. Koeficijent iskorišćenja vremena u 24 h (ρ)

$$\rho = \frac{AH_r}{24 \cdot AD_r} = \frac{49075}{24 \cdot 3775} = \frac{49075}{90600} = 0.5416$$

14. Koeficijent iskorišćenja radnog vremena (δ)

$$\delta = \frac{AH_w}{AH_r} = \frac{43035}{49075} = 0.8769$$

15. Autokilometri (AK)

- Autokilometri pod teretom (AK_t)

$$AK_t = Z_{\lambda DA} \cdot L_{DA} + Z_{\lambda DB} \cdot L_{DB} = 9\,060 \cdot 40 + 9\,060 \cdot 20 = 362\,400 + 181\,200 = 543\,600 \text{ [km]}$$

- Autokilometri nulti (AK_n)

$$\begin{aligned} AK_n &= (2 \cdot L_{GD} + L_{DB}) \cdot A_{rI} \cdot D_r + (2 \cdot L_{GD} + L_{DB}) \cdot A_{rII} \cdot D_r \\ &= (2 \cdot 15 + 40) \cdot 15 \cdot 151 + (2 \cdot 15 + 20) \cdot 10 \cdot 151 \\ &= 70 \cdot 15 \cdot 151 + 50 \cdot 10 \cdot 151 = 158\,550 + 75\,500 = 234\,050 \text{ [km]} \end{aligned}$$

- Autokilometri prazni (AK_p)

$$\begin{aligned} AK_p &= (Z_{0Id} - 1) \cdot L_{AD} \cdot A_{rI} \cdot D_r + (Z_{0IId} - 1) \cdot L_{BD} \cdot A_{rII} \cdot D_r \\ &= (4 - 1) \cdot 40 \cdot 15 \cdot 151 + (6 - 1) \cdot 20 \cdot 10 \cdot 151 = 271\,800 + 151\,000 \\ &= 422\,800 \text{ [km]} \end{aligned}$$

$$AK = AK_t + AK_n + AK_p = 543\,600 + 234\,050 + 422\,800 = 1\,200\,450 \text{ [autokilometara]}$$

16. Koeficijent iskorišćenja pređenog puta (β)

$$\beta = \frac{AK_t}{AK} = \frac{543600}{1200450} = 0.4528$$

17. Koeficijent nultog pređenog puta (ω)

$$\omega = \frac{AK_n}{AK} = \frac{234050}{1200450} = 0.1949$$

18. Eksploataciona brzina (V_e)

$$V_e = \frac{AK}{AH_r} = \frac{1200450}{49075} = 24.4615 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}} \right]$$

19. Srednja saobraćajna brzina (V_s)

$$V_s = \frac{AK}{AH_w} = \frac{1200450}{43035} = 27.8947 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}} \right]$$

20. Srednja dnevna kilometraža (k_{sd})

$$K_{sd} = \frac{AK}{AD_r} = \frac{1200450}{3775} = 318 [km]$$

21. Ostvaren transportni rad (U)

$$U = Q_{DA} \cdot L_{DA} + Q_{DB} \cdot L_{DB} = 217\,440 \cdot 40 + 217\,440 \cdot 20 = 8\,697\,600 + 4\,348\,800 \\ = 13\,046\,400 [tkm]$$

22. Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta (k_{st1})

$$K_{st1} = \frac{U}{Q} = \frac{13046400}{434880} = 30 [km]$$

23. Ostvaren broj vožnji sa teretom ($A_{y\lambda}$)

$$Az_\lambda = Z_{\lambda DA} + Z_{\lambda DB} = 9060 + 9060 = 18\,120 [vožnji]$$

24. Srednja dužina vožnje sa teretom ($k_{st\lambda}$)

$$K_{st\lambda} = \frac{AK_t}{A_{z\lambda}} = \frac{543600}{18120} = 30 [km]$$

25. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti (γ)

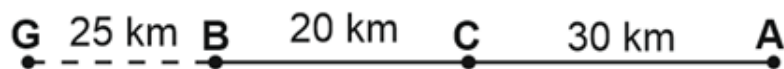
$$\gamma = \frac{Q}{q \cdot A_{z\lambda}} = \frac{434\,880}{24 \cdot 18\,120} = \frac{434\,880}{434\,880} = 1$$

26. Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti (ε)

$$\varepsilon = \frac{U}{q \cdot AK_t} = \frac{13\,046\,400}{24 \cdot 543\,600} = \frac{13\,046\,400}{13\,046\,400} = 1 \\ K_{st\lambda} = K_{st1} \rightarrow \varepsilon = \gamma$$

Zadatak 9.

U periodu od dva meseca ($D_i=61$) potrebno je organizovati transport robe iz mesta A u mesto B ($Q_{AB}=74\ 800$ t). U povratnim vožnjama se transportuje teret iz mesta B u mesto C. Prevoz se vrši vozilima korisne nosivosti $q=25$ t. Koeficijenti statičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila su: $\gamma_{AB}=0.80$ i $\gamma_{BC}=0.60$. Transport tereta se obavlja redovno i ravnomerno tokom $D_r=44$ radna dana. Vremena trajanja utovarno-istovarnih operacija su: $t_{UA}=t_{UB}=1$ min/t, a istovar: $t_{IC}=t_{IB}=15$ min/teg. Srednja saobraćajna brzina vozila je $V_s=50$ km/h. Dnevno radno vreme vozila je $H_r=16$ h. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je $\alpha_t=0.850$. U radne dane sva tehnički ispravna vozila nalaze se na radu. Vozila se svakodnevno vraćaju u garažu u mesto G [2].



Izračunati:

1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.
4. Punu i radnu proizvodnost.

REŠENJE:**1. Potreban broj vožnji sa teretom (Z_λ)**

Relacija A-B

$$Z_{\lambda AB} = \frac{Q_{AB}}{q \cdot \gamma_{AB}} = \frac{74\ 800}{25 \cdot 0.80} = \frac{74\ 800}{20} = 3\ 740 \text{ [vožnje]}$$

Relacija B-A

$$Z_{\lambda AB} = Z_{\lambda BC}$$

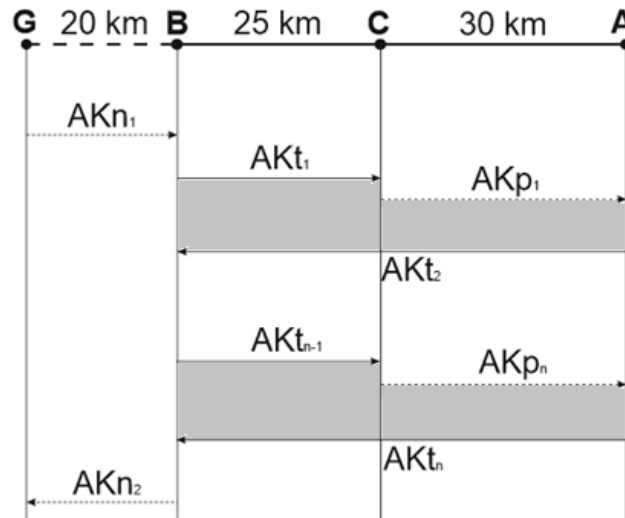
2. Ukupna količina transportovanog tereta (Q)

$$Q_{BC} = Z_{\lambda BC} \cdot q \cdot \gamma_{AB} = 3\ 740 \cdot 25 \cdot 0.60 = 56\ 100 \text{ [t]}$$

$$Q = Q_{AB} + Q_{BC} = 74\ 800 + 56\ 100 = 130\ 900 \text{ [t]}$$

3. Potreban broj vožnji sa teretom u toku dana ($Z_{\lambda d}$)

$$Z_{\lambda d} = \frac{Z_\lambda}{D_r} = \frac{3740}{44} = 85 \left[\frac{\text{vožnje}}{\text{danu}} \right]$$

4. Vreme trajanja obrta (T_0)

$$t_{uA} = \tau_{uA} \cdot q \cdot \gamma_{AB} = 1 \cdot 25 \cdot 0,8 = 20 \text{ min/teg.}$$

$$t_{uB} = \tau_{uB} \cdot q \cdot \gamma_{BC} = 1 \cdot 25 \cdot 0,6 = 15 \text{ min/teg.}$$

$$T_0 = t_{uB} + \frac{L_{BC}}{V_S} \cdot 60 + t_{iC} + t_{uA} + \frac{L_{CA}}{V_S} \cdot 60 + t_{iB} + \frac{L_{AB}}{V_S} \cdot 60$$

$$T_0 = 15 + \frac{20 \cdot 60}{50} + 15 + 20 + \frac{30 \cdot 60}{50} + 10 + \frac{50 \cdot 60}{50}$$

$$T_0 = 15 + 24 + 15 + 20 + 36 + 10 + 60 = 180 \text{ [min]}$$

$$T_0 = t_{w0} + t_{d0}$$

$$T_{w0} = T_0 - t_{d0} = 180 - 60 = 120 \text{ [min]}$$

$$T_{d0} = t_{uB} + t_{iC} + t_{uA} + t_{iB} = 15 + 15 + 20 + 10 = 60 \text{ [min]}$$

5. Broj obrta jednog vozila u toku dana (Z_{o1d})

$$Z_{o1d} = \frac{H_r - H_n}{T_0} = \frac{H_r \cdot 60 - \frac{2 \cdot L_{GB}}{V_S} \cdot 60}{T_0} = \frac{16 \cdot 60 - \frac{2 \cdot 25 \cdot 60}{50}}{180} = \frac{960 - 60}{180} = \frac{900}{180}$$

$$Z_{o1d} = 5 \left[\frac{\text{obrta}}{\text{danu}} \right]$$

6. Potreban broj vozila na radu (A_r)

$$A_r = \frac{Z_{\lambda d}}{Z_{o1d}} = \frac{85}{15} = 17 \text{ [vozila]}$$

7. Potreban inventarski vozni park (A_i)

$$A_i = \frac{A_r}{\alpha_t} = \frac{17}{0.850} = 20[\text{vozila}]$$

8. Autodani (AD)

$$\begin{aligned} AD_i &= A_i \cdot D_i = 20 \cdot 61 = 1\,220[\text{autodana}] \\ AD_r &= A_r \cdot D_r = 17 \cdot 44 = 748[\text{autodana}] \\ AD_s &= AD_i \cdot \alpha_t = 1\,220 \cdot 0.85 = 1\,037[\text{autodana}] \end{aligned}$$

9. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α)

$$\alpha = \frac{AD_r}{AD_i} = \frac{748}{1\,220} = 0.6131$$

10. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α')

$$\alpha' = \frac{AD_r}{AD_s} = \frac{748}{1\,037} = 0.7213$$

11. Autočasovi na radu (AH_r)

$$\begin{aligned} AH_r &= T_0 \cdot Z_\lambda + \left(\frac{2 \cdot L_{GB}}{V_{SP}} \right) \cdot A_r \cdot D_r = 180 \cdot 3740 + \left(\frac{2 \cdot 25 \cdot 60}{50} \right) \cdot 17 \cdot 44 \\ AH_r &= 373\,200 + 60 \cdot 17 \cdot 44 = 673\,200 + 44\,880 \Rightarrow AH_r = 718\,080 /_{60min} \\ AH_r &= 11\,968 [h] \end{aligned}$$

12. Autočasovi provedeni u vožnji (AH_w)

$$\begin{aligned} AH_w &= t_{w0} \cdot Z_\lambda + \left(\frac{2 \cdot L_{GB} \cdot 60}{V_s} \right) \cdot A_r \cdot D_r = 120 \cdot 3\,740 + \left(\frac{2 \cdot 25 \cdot 60}{50} \right) \cdot 17 \cdot 44 \\ &= 448\,800 + 44\,880 \\ AH_w &= 493\,680 /_{60min} = 8\,228 [h] \end{aligned}$$

13. Koeficijent iskorišćenja vremena u 24 h (ρ)

$$\rho = \frac{AH_r}{24 \cdot AD_r} = \frac{11\,968}{24 \cdot 748} = \frac{11\,968}{17\,952} = 0.6667$$

14. Koeficijent iskorišćenja radnog vremena (δ)

$$\delta = \frac{AH_w}{AH_r} = \frac{8\,228}{11\,968} = 0.6875$$

15. Autokilometri (AK)

- Autokilometri pod teretom (AK_t)

$$\begin{aligned} A_{kt} &= Z_\lambda \cdot L_{BC} + Z_\lambda \cdot L_{BA} = Z_\lambda \cdot (L_{BC} + L_{AB}) = 3740 \cdot (20 + 50) = 3\,740 \cdot 70 \\ &= 261\,800 [km] \end{aligned}$$

- Autokilometri nulti (AK_n)

$$A_{kn} = (2 \cdot L_{GB}) \cdot A_r \cdot D_r = (2 \cdot 25) \cdot 17 \cdot 44 = 37\,400 [km]$$

- Autokilometri prazni (AK_p)

$$A_{kp} = (Z_{old} - 1) \cdot L_{CA} \cdot A_r \cdot D_r = (5 - 1) \cdot 30 \cdot 17 \cdot 44 = 89\,760 \text{ [km]}$$

$$A_K = A_{Kt} + A_{Kp} + A_{Kn} = 261\,800 + 37\,400 + 89\,760 = 388\,960 \text{ [km]}$$

16. Koeficijent iskorišćenja pređenog puta (β)

$$\beta = \frac{AK_t}{AK} = \frac{26\,1800}{388\,960} = 0.6730$$

17. Koeficijent nultog pređenog puta (ω)

$$\omega = \frac{AK_n}{AK} = \frac{37\,400}{388\,960} = 0.0961$$

18. Eksploataciona brzina (V_e)

$$V_e = \frac{AK}{AH_r} = \frac{388\,960}{11\,968} = 32.5 \approx 33 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}} \right]$$

19. Srednja saobraćajna brzina (V_s)

$$V_s = \frac{AK}{AH_w} = \frac{388\,960}{8\,228} = 47.27 \approx 48 \left[\frac{\text{km}}{\text{h}} \right]$$

20. Srednja dnevna kilometraža (k_{sd})

$$k_{sd} = \frac{AK}{AD_r} = \frac{388\,960}{748} = 520 \text{ [km]}$$

21. Ostvaren transportni rad (U)

$$U = Q_{AB} \cdot L_{AB} + Q_{BC} \cdot L_{BC} = 74\,800 \cdot 50 + 56\,100 \cdot 20 = 3\,740\,000 + 1\,122\,000 \\ = 4\,862\,000 \text{ [tkm]}$$

22. Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta (k_{st1})

$$k_{st1} = \frac{U}{Q} = \frac{4\,862\,000}{130\,900} = 37.14 \approx 38 \text{ [km]}$$

23. Ostvaren broj vožnji sa teretom ($A_{y\lambda}$)

$$A_{Z\lambda} = Z\lambda_{AB} + Z\lambda_{BC} = 3\,740 + 3\,740 = 7\,480 \text{ [vožnji]}$$

24. Srednja dužina vožnje sa teretom ($k_{st\lambda}$)

$$k_{st\lambda} = \frac{AK_t}{A_{z\lambda}} = \frac{261\,800}{7\,480} = 35 \text{ [km]}$$

25. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti (γ)

$$\gamma = \frac{Q}{q \cdot A_{z\lambda}} = \frac{130\,900}{25 \cdot 7\,480} = \frac{130\,900}{187\,000} = 0.7$$

26. Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti (ε)

$$\varepsilon = \frac{U}{q \cdot AK_t} = \frac{4\,862\,000}{25 \cdot 261\,800} = \frac{4\,862\,000}{6\,545\,000} = 0.74$$

27. Radna proizvodnost

$$W'_Q = \frac{Q}{AH_r} = \frac{130\,900}{11\,968} = 10.937 \left[\frac{t}{hu} \right]$$

$$W'_U = \frac{U}{AH_r} = \frac{4\,862\,000}{11\,968} = 406.25 \left[\frac{t}{hu} \right]$$

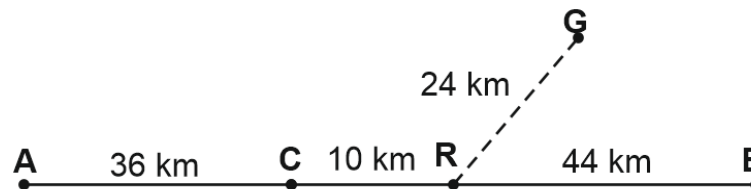
28. Puna proizvodnost

$$W_Q = \frac{Q}{24 \cdot AD_i} = \frac{130\,900}{24 \cdot 1\,220} = \frac{130\,900}{29\,280} = 4.470 \left[\frac{t}{hi} \right]$$

$$W_U = \frac{U}{24 \cdot AD_i} = \frac{4\,862\,000}{24 \cdot 1\,220} = \frac{4\,862\,000}{29\,280} = 166.051 \left[\frac{t}{hi} \right]$$

Zadatak 10.

U periodu od šest meseci ($D_i=184$ dana) u kome se radi $D_r=132$ dana, potrebno je organizovati prevoz šljunka iz mesta A u mesto B ($Q_{AB}=195\,228$ t), čija je zapreminska težina $g_s=1.45$ t/m³ i iz mesta B u mesto C transport peska ($Q_{BC}=143\,616$ t), čija zapreminska težina iznosi $q_p=1.6$ t/m³. Transport šljunka i peska se obavlja istim vozilima, vučnim vozovima – kamionima sa prikolicama sa uređajem za samoistovarivanje – kiperima nosivosti $q_{vv}=q_k+q_p=10+18=28$ t. Zapremina tovarnog prostora kiperu iznosi $V_k=6$ m³, a prikolice $V_r=11$ m³. Dnevno radno vreme je $H_r=14$ h. Svakog dana vozila se na kraju radnog vremena vraćaju u garažu u mesto G. U radne dane sva tehnički ispravna vozila nalaze se na radu, dok koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka iznosi 0.7800. Vremena trajanja utovarno-istovarnih operacija su: $t_{UA}=40$ min/voz, $t_{UB}=20$ min/voz, $t_{UB}=30$ min/voz, $t_{IC}=25$ min/voz, a u toku svakog obrta nastaju dodatni vremenski gubici od $t'_d=17$ min. Srednja saobraćajna brzina praznog vozila je $V_s=60$ km/h, a sa teretom na relaciji A-B je $V_{SAB}=36$ km/h, a na relaciji B-C je $V_{SBC}=45$ km/h [1].



Izračunati:

1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

REŠENJE:**1. Potreban broj vožnji sa teretom (Z_λ)**

Količina šljunka koja se transportuje po jednom vučnom vozu (g_s)

$$g_s = V_{vv} \cdot g_s = (V_k + V_p) \cdot g_s = (6 + 11) \cdot 1.45 = 24.65 \text{ [t]}$$

Količina peska koja se transportuje po jednom vučnom vozu (g_p)

$$g_p = V_{vv} \cdot g_p = (V_k + V_p) \cdot g_p = (6 + 11) \cdot 1.6 = 27.2 \text{ [t]}$$

Koeficijenti statičkog iskorišćenja korisne nosivosti

- Relacija A-B

$$\gamma_{AB} = \frac{g_s}{g_{vv}} = \frac{g_s}{g_k + g_p} = \frac{24.65}{10 + 18} = 0.88$$

- Relacija B-C

$$\gamma_{AB} = \frac{g_p}{g_{vv}} = \frac{g_p}{g_k + g_p} = \frac{27.2}{10 + 18} = 0.971$$

Potreban broj vožnji sa teretom

- Relacija A-B

$$Z_{\lambda AB} = \frac{Q_{AB}}{q \cdot \gamma_{AB}} = \frac{195\,228}{28 \cdot 0.88} = 5\,280 \text{ [vožnje]}$$

- Relacija B-C

$$Z_{\lambda BC} = \frac{Q_{BC}}{q \cdot \gamma_{BC}} = \frac{143\,616}{28 \cdot 0.971} = 7\,920 \text{ [vožnje]}$$

2. Ukupna količina transportovanog tereta (Q)

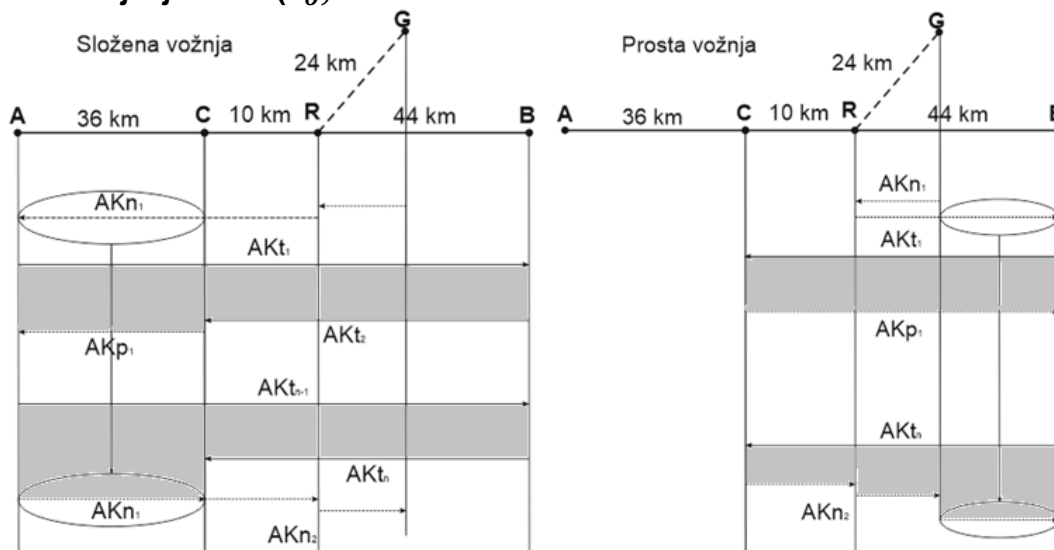
$$Q = Q_{AB} + Q_{BA} = 195\,228 + 143\,616 = 338\,844 \text{ [t]}$$

3. Potreban broj vožnji sa teretom u toku dana ($Z_{\lambda ABd}$)

$$Z_{\lambda dI} = \frac{Z_{\lambda AB}}{D_r} = \frac{5\,280}{132} = 40 \text{ [vožnji sa teretom]}$$

$$Z_{\lambda dII} = \frac{Z_{\lambda BC} - Z_{\lambda AB}}{D_r} = \frac{2\,640}{132} = 20 \text{ [vožnji sa teretom]}$$

4. Vreme trajanja obrta (T_o)



$$T_{oI} = \frac{L_{CA}}{V_{Sp}} \cdot 60 + t_{UA} + \frac{L_{AB}}{V_{SAB}} \cdot 60 + t_{IB} + t_{UB} + \frac{L_{BC}}{V_{SBC}} \cdot 60 + t_{IC} + t'_d = 390 \text{ [min]} = 6.5 \text{ [h]}$$

$$T_{oII} = \frac{L_{RB}}{V_{Sp}} \cdot 60 + t_{UB} + \frac{L_{BC}}{V_{SBC}} \cdot 60 + t_{IC} + \frac{L_{CR}}{V_{Sp}} \cdot 60 + t'_d = 198 \text{ [min]} = 3.3 \text{ [h]}$$

Vreme efektivne vožnje u toku jednog obrta (tw_o)

$$tw_{oI} = \frac{L_{CA}}{V_{S_{CA}}} \cdot 60 + \frac{L_{AB}}{V_{S_{AB}}} \cdot 60 + \frac{L_{BC}}{V_{S_{BC}}} \cdot 60 = 4.3 [h]$$

$$tw_{oII} = \frac{L_{RB}}{V_{S_p}} \cdot 60 + \frac{L_{BC}}{V_{S_{BC}}} \cdot 60 + \frac{L_{CR}}{V_{S_p}} \cdot 60 = 2.1 [h]$$

5. Broj obrta jednog vozila u toku dana (Z_{o1d})

$$Z_{o1dI} = \frac{H_r - H_n}{T_o} = \frac{H_r \cdot 60 - \left(\frac{L_{GC}}{V_{S_p}} \cdot 60 + \frac{L_{CG}}{V_{S_p}} \cdot 60\right)}{T_{oI}}$$

$$Z_{o1dI} = 2 \left[\frac{\text{obrta}}{\text{danu}} \right]$$

$$Z_{o1dII} = \frac{H_r - H_n}{T_o} = \frac{H_r \cdot 60 - 2 \cdot \frac{L_{GR}}{V_{S_p}} \cdot 60}{T_{oII}}$$

$$Z_{o1dII} = 4[\text{obrta}]$$

6. Potreban broj vozila na radu (A_r)

$$Ar_I = \frac{Z_{\lambda Id}}{Z_{oId}} = \frac{40}{2} = 20[\text{voz}]$$

$$Ar_{II} = \frac{Z_{\lambda Id}}{Z_{oIId}} = \frac{20}{4} = 5$$

$$Ar = Ar_I + Ar_{II} = 20 + 5 = 25 [\text{voz}]$$

7. Potreban inventarski vozni park (A_i)

$$A_i = \frac{Ar}{\alpha_t} = \frac{25}{0.87} = 32.05 \cong 32[\text{voz}]$$

8. Autodani (AD)

$$AD_i = A_i \cdot D_i = 32 \cdot 184 = 5\ 888$$

$$AD_r = A_r \cdot D_r = 25 \cdot 132 = 3\ 300$$

$$AD_s = \alpha_t \cdot AD_i = 0.78 \cdot 5\ 888 = 4\ 592.6 \cong 4\ 593$$

9. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α)

$$\alpha = \frac{AD_r}{AD_i} = 0.5605$$

10. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α')

$$\alpha' = \frac{AD_r}{AD_s} = 0.7185$$

11. Autočasovi na radu (AH_r)

$$AH_r = Z_{\lambda I} \cdot T_{oI} + 2 \cdot \frac{L_{GC}}{V_{Sp}} \cdot A_{rI} \cdot D_r + Z_{\lambda II} \cdot T_{oII} + 2 \cdot \frac{L_{GR}}{V_{Sp}} \cdot A_{rII} \cdot D_r$$

$$AH_r = 44\,792[h]$$

12. Autočasovi provedeni u vožnji (AH_w)

$$AH_w = Z_{\lambda I} \cdot t_{woI} + 2 \cdot \frac{L_{GC}}{V_{Sp}} \cdot A_{rI} \cdot D_r + Z_{\lambda II} \cdot t_{woII} + 2 \cdot \frac{L_{GR}}{V_{Sp}} \cdot A_{rII} \cdot D_r$$

$$AH_w = 30\,008[h]$$

13. Koeficijent iskorišćenja vremena u 24 h (ρ)

$$\rho = \frac{AH_r}{24 \cdot AD_r} = 0.5656$$

14. Koeficijent iskorišćenja radnog vremena (δ)

$$\delta = \frac{AH_w}{AH_r} = 0.6700$$

15. Autokilometri (AK)

- Autokilometri pod teretom (AK_t)

$$AK_t = Z_{\lambda AB} \cdot L_{AB} + Z_{\lambda BC} \cdot L_{DBC} = 997\,920 [km]$$

- Autokilometri nulti (AK_n)

$$AK_n = (L_{GA} + L_{CG}) \cdot A_{rI} \cdot D_r + (L_{GB} + L_{CG}) \cdot A_{rII} \cdot D_r = 341\,880 [km]$$

- Autokilometri prazni (AK_p)

$$AK_p = (Z_{oId} - 1) \cdot L_{CA} \cdot A_{rI} \cdot D_r + (Z_{oII d} - 1) \cdot L_{CB} \cdot A_{rII} \cdot D_r = 201\,960 [km]$$

$$AK = AK_t + AK_n + AK_p = 1\,541\,760 [autokilometara]$$

16. Koeficijent iskorišćenja pređenog puta (β)

$$\beta = \frac{AK_t}{AK} = 0.6473$$

17. Koeficijent nultog pređenog puta (ω)

$$\omega = \frac{AK_n}{AK} = 0.2217$$

18. Eksploataciona brzina (V_e)

$$V_e = \frac{AK}{AH_r} = 34.42 \left[\frac{km}{h} \right]$$

19. Srednja saobraćajna brzina (V_s)

$$V_s = \frac{AK}{AH_w} = 51.38 \left[\frac{km}{h} \right]$$

20. Srednja dnevna kilometraža (k_{sd})

$$K_{sd} = \frac{AK}{AD_r} = 467.2 [km]$$

21. Ostvaren transportni rad (U)

$$U = Q_{AB} \cdot L_{AB} + Q_{BC} \cdot L_{BC} = 25\,325\,784 [tkm]$$

22. Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta (k_{st1})

$$K_{st1} = \frac{U}{Q} = 74.74 [km]$$

23. Ostvaren broj vožnji sa teretom ($A_{y\lambda}$)

$$A_{z\lambda} = Z_{\lambda AB} + Z_{\lambda BC} = 13\,200 [vožnji]$$

24. Srednja dužina vožnje sa teretom ($k_{st\lambda}$)

$$K_{st\lambda} = \frac{AK_t}{A_{z\lambda}} = 75.6 [km]$$

25. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti (γ)

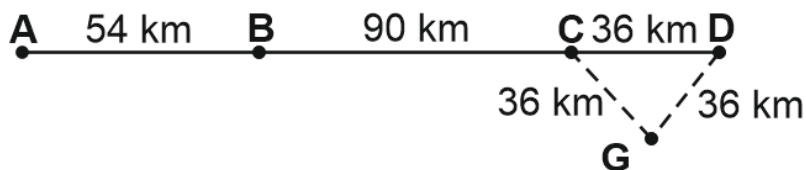
$$\gamma = \frac{Q}{q \cdot A_{z\lambda}} = 0.9168$$

26. Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti (ε)

$$\varepsilon = \frac{U}{q \cdot AK_t} = 0.9064$$

Zadatak 11.

U toku septembra i oktobra, kada se radi $D_r=44$ dana, potrebno je organizovati transport $29\,568\text{ m}^3$ rezane građe iz mesta D u mesto B. U povratnim vožnjama prevozi se $N_{AC}=246\,400$ paktnih jedinica iz mesta A u mesto C. Za transport koriste se kamioni nosivosti $q=8\text{ t}$, sa sledećim dimenzijama tovarnog prostora: $L \times B \times H=5 \times 2.4 \times 1.5\text{ m}$. Dimenzije rezane građe su: $l \times b \times h = 2.5 \times 0.4 \times 0.025\text{ m}$, zapreminske mase $g_{RG}=0.5\text{ t/m}^3$. Dimenzije paktnih jedinica su: $l_k \times b_k \times h_k = 0.6 \times 0.4 \times 0.35\text{ m}$, čija jedinična masa iznosi 32 kg . Prilikom prevoza paktnih jedinica koriste se palete dimenzija: $l_p \times b_p \times h_p = 1.2 \times 1 \times 0.2\text{ m}$, sopstvene mase $g_p=20\text{ kg/pal}$. Palete se ne vraćaju nazad u mesto A. Vremena trajanja utovara i istovara su sledeća: $t_{UD}=3\text{ sec/kom}$ rezane građe, $t_{IB}=4.5\text{ sec/kom}$ rezane građe, $t_{UA}=25\text{ min/pal}$, $t_{IB}=4\text{ min/pal}$. U toku svakog obrta nastaju dodatni vremenski gubici od $t'_d=30\text{ min}$. Srednja saobraćajna brzina praznog vozila je $V_{sp}=54\text{ km/h}$, a sa teretom $V_{st}=36\text{ km/h}$. Rad vozila organizovan je u dve smene. U radne dane sva tehnički ispravna vozila nalaze se na radu. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je 0.875 . Vozila se svakodnevno vraćaju u garažu u mesto G [1].

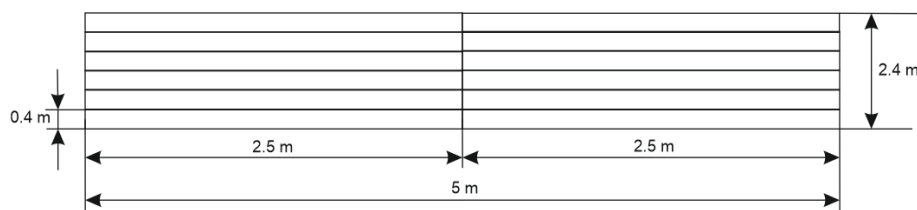


Izračunati:

- Potreban radni i inventarski vozni park.
- Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
- Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

REŠENJE:**1. Potreban broj vožnji sa teretom (Z_λ)**

- Relacija D-B



Moguć broj redova rezane građe:

$$n_{RRZ} = \frac{H}{h_{RG}} = \frac{1.5}{0.025} = 60 [\text{redova}]$$

Moguć broj komada rezane građe po tovarnom prostoru vozila:

$$n_{KRG} = n_{RG} \cdot n_{RRZ} = 12 \cdot 60 = 720 [\text{komada}]$$

Moguća zapremina rezane građe po vozilu:

$$V_{RG} = L \cdot B \cdot H = 5 \cdot 2.4 \cdot 1.5 = 18 [m^3]$$

Težina rezane građe po vozilu

$$q_{RG} = V_{RG} \cdot g_{RG} = 18 \cdot 0.5 = 9 [t] > q \rightarrow \text{Preopterećenje dozvoljene nosivosti vozila!}$$

U vozilo se po visini utovara 53 reda rezane građe, čija visina iznosi

$$53 \cdot 0.025 = 1.325 [m]$$

, i još četiri komada rezane građe na ovu količinu. U ovom slučaju ukupan broj komada rezane građe po vozilu iznosi:

$$n_{KRG} = 2 \cdot 6 \cdot 53 + 4 = 640 [\text{komada}]$$

Zapremina rezane građe iznosi:

$$V_{RG} = 5 \cdot 2.4 \cdot 1.325 + 4 \cdot 2.5 \cdot 0.4 \cdot 0.025 = 16 [m^3]$$

Sada, količina rezane građe koja se transportuje po vozilu na relaciji D-B, iznosi:

$$q_{\lambda DB} = V_{RG} \cdot g_{RG} = 16 \cdot 0.5 = 8 [t]$$

$$\gamma_{RG} = \frac{q_{\lambda DB}}{q} = 1$$

$$Z_{\lambda DB} = \frac{N_{DB}}{V_{RG}} = \frac{29\,568}{16} = 1\,848 [\text{vožnji}]$$

- Relacija A-C

Po osnovi tovarnog prostora moguće je smestiti 10 paleta.

Na jednu paletu moguće je smestiti $n_k = 5 \cdot 4 = 20$ [kutija]

$$n_{\lambda AC} = n_k \cdot n_p = 20 \cdot 10 = 200 [\text{komada}]$$

$$q_{\lambda AC} = n_{\lambda k} \cdot g_k + n_p \cdot g_p = 200 \cdot 36 + 10 \cdot 20 = 7\,400 [kg] < q$$

$$\gamma_{AC} = \frac{q_{\lambda AC}}{q} = \frac{7.4}{8} = 0.925$$

$$Z_{\lambda AC} = \frac{N_{AC}}{n_{\lambda AC}} = \frac{246\,400}{200} = 1\,232 [\text{vožnje}]$$

2. Ukupna količina transportovanog tereta (Q)

$$Q_{DB} = Z_{\lambda DB} \cdot q_{\lambda DB} = 8 \cdot 1\,848 = 14\,784 [t]$$

$$Q_{AC} = Z_{\lambda AC} \cdot q_{\lambda AC} = 7.4 \cdot 1\,232 = 9\,116.8 [t]$$

$$Q = Q_{DB} + Q_{AC} = 23\,900.8 [t]$$

3. Potreban broj vožnji sa teretom u toku dana ($Z_{\lambda ABd}$)

$$Z_{\lambda dI} = \frac{Z_{\lambda DB}}{D_r} = \frac{1\,232}{44} = 28 \text{ [vožnji sa teretom]}$$

$$Z_{\lambda dII} = \frac{Z_{\lambda DB} - Z_{\lambda AC}}{D_r} = \frac{1\,818 - 1\,232}{44} = 14 \text{ [vožnji sa teretom]}$$

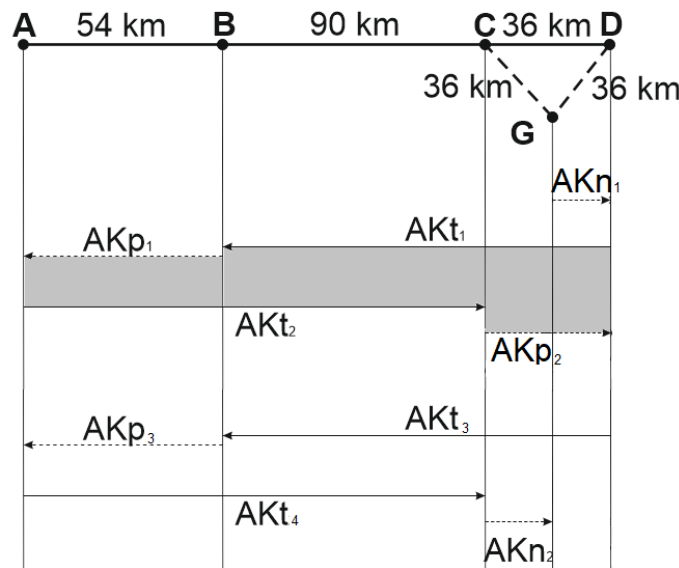
4. Vreme trajanja obrta (T_o)
X OBRATI PAŽNJU X

$$t_{UD} = 3 \cdot 640 = 1920 \text{ [sec]} = \frac{1920}{60} = 32 \text{ [min]} \text{ [voz]}$$

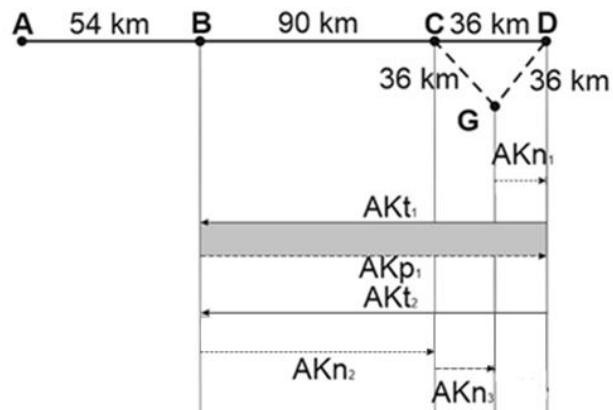
$$t_{IB} = 4.5 \cdot 640 = 2\,880 \text{ [sec]} = \frac{2\,880}{60} = 48 \text{ [min]} \text{ [voz]}$$

$$t_{UA} = 2.5 \cdot 10 = 32 \text{ [min]} \text{ [voz]}$$

$$t_{IC} = 4 \cdot 10 = 40 \text{ [min]} \text{ [voz]}$$



$$T_{oI} = t_{UD} + \frac{L_{DB}}{V_{St}} \cdot 60 + t_{IB} + \frac{L_{BA}}{V_{St}} \cdot 60 + t_{UA} + \frac{L_{AC}}{V_{St}} \cdot 60 + t_{IC} + \frac{L_{CD}}{V_{St}} \cdot 60 + t'_d = 715 \text{ [min]} \\ = 11.917 \text{ [h]}$$



$$T_{oII} = t_{UD} + \frac{L_{DB}}{V_{St}} \cdot 60 + t_{IB} + \frac{L_{DB}}{V_{St}} \cdot 60 + t'_d = 450 [\text{min}] = 7.5 [\text{h}]$$

Vreme efektivne vožnje u toku jednog obrta (tw_o)

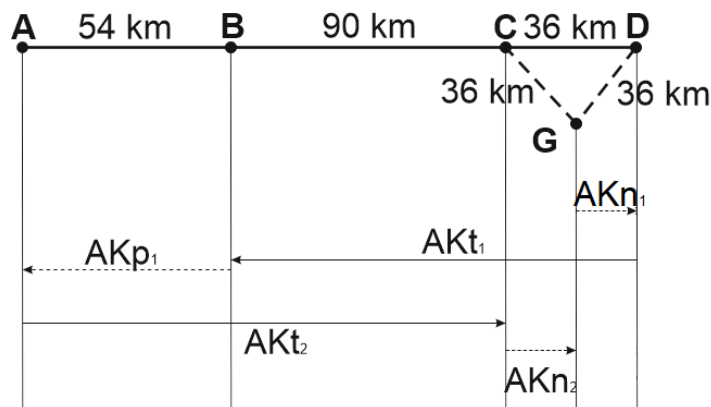
$$tw_{oI} = \frac{L_{DB}}{V_{St}} \cdot 60 + \frac{L_{BA}}{V_{St}} \cdot 60 + \frac{L_{AC}}{V_{St}} \cdot 60 + \frac{L_{CD}}{V_{St}} \cdot 60 = 9.167 [\text{h}]$$

$$tw_{oII} = \frac{L_{DB}}{V_{St}} \cdot 60 + \frac{L_{DB}}{V_{St}} \cdot 60 = 5.833 [\text{h}]$$

5. Broj obrta jednog vozila u toku dana (Z_{o1d})

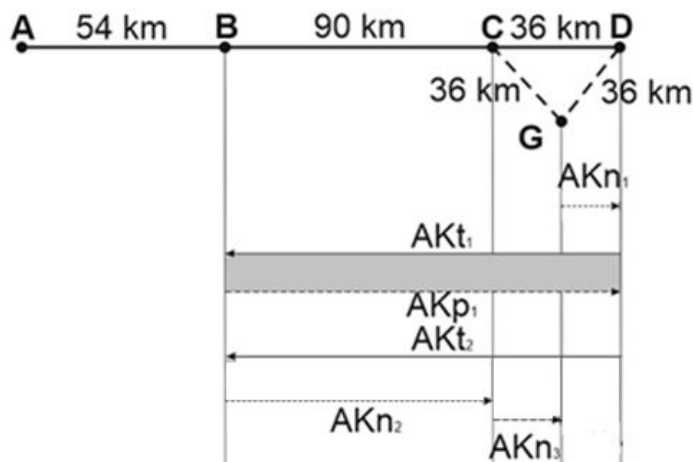
$$Z_{o1dI} = \frac{H_r - H_n}{T_o} = \frac{H_r - \left(\frac{L_{GD} + L_{CG}}{V_{Sp}} - \frac{L_{CD}}{V_{Sp}} \right)}{T_{oI}}$$

$$Z_{o1dI} = 1 \left[\frac{\text{obrta}}{\text{danu}} \right]$$



$$Z_{o1dII} = \frac{H_r - H_n}{T_o} = \frac{H_r - \left(\frac{L_{GD} + L_{CG}}{V_{Sp}} - \frac{L_{CD}}{V_{Sp}} \right)}{T_{oII}}$$

$$Z_{o1dII} = 2 [\text{obrta}]$$



6. Potreban broj vozila na radu (A_r)

$$Ar_I = \frac{Z_{\lambda Id}}{Z_{oid}} = \frac{28}{1} = 28 [\text{voz}]$$

$$Ar_{II} = \frac{Z_{\lambda Id}}{Z_{oIId}} = \frac{14}{2} = 7 [\text{voz}]$$

$$Ar = Ar_I + Ar_{II} = 28 + 7 = 35 [\text{voz}]$$

7. Potreban inventarski vozni park (A_i)

$$A_i = \frac{Ar}{\alpha_t} = \frac{35}{0.875} = 40 [\text{voz}]$$

8. Autodani (AD)

$$AD_i = A_i \cdot D_i = 40 \cdot 61 = 2\,440$$

$$AD_r = A_r \cdot D_r = 35 \cdot 44 = 1\,540$$

$$AD_s = \alpha_t \cdot AD_i = 0.875 \cdot 2\,440 = 2\,135$$

9. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α)

$$\alpha = \frac{AD_r}{AD_i} = 0.6311$$

10. Koeficijent iskorišćenja voznog parka (α')

$$\alpha' = \frac{AD_r}{AD_s} = 0.7213$$

11. Autočasovi na radu (AH_r)

$$AH_r = Z_{\lambda I} \cdot T_{oI} + \left(\frac{L_{GD} + L_{CG}}{V_{Sp}} - \frac{L_{CD}}{V_{Sp}} \right) \cdot A_{rI} \cdot D_r + Z_{\lambda II} \cdot T_{oII} + \left(\frac{L_{GD} + L_{CG}}{V_{Sp}} - \frac{L_{CD}}{V_{Sp}} \right) \cdot A_{rII} \cdot D_r$$

$$AH_r = 20\,328.4 [h]$$

12. Autočasovi provedeni u vožnji (AH_w)

$$AH_w = Z_{\lambda I} \cdot t_{woI} + \left(\frac{L_{GD} + L_{CG}}{V_{Sp}} - \frac{L_{CD}}{V_{Sp}} \right) \cdot A_{rI} \cdot D_r + Z_{\lambda II} \cdot t_{woII} + \left(\frac{L_{GD} + L_{CG}}{V_{Sp}} - \frac{L_{CD}}{V_{Sp}} \right) \cdot A_{rII} \cdot D_r$$

$$AH_w = 15\,913.53 [h]$$

13. Koeficijent iskorišćenja vremena u 24 h (ρ)

$$\rho = \frac{AH_r}{24 \cdot AD_r} = 0.5500$$

14. Koeficijent iskorišćenja radnog vremena (δ)

$$\delta = \frac{AH_w}{AH_r} = 0.7828$$

15. Autokilometri (AK)

- Autokilometri pod teretom (AK_t)

$$AK_t = Z_{\lambda DB} \cdot L_{DB} + Z_{\lambda AC} \cdot L_{DAC} = 410\,256 [km]$$

- Autokilometri nulti (AK_n)

$$AK_n = (L_{GD} + L_{CG}) \cdot A_{rI} \cdot D_r + (L_{GD} + L_{BG}) \cdot A_{rII} \cdot D_r = 138\,600 [km]$$

- Autokilometri prazni (AK_p)

$$AK_p = Z_{\lambda I} \cdot L_{BA} + (Z_{oII d} - 1) \cdot L_{BD} \cdot A_{rII} \cdot D_r = 105\,336 (km)$$

$$AK = AK_t + AK_n + AK_p = 654\,192 [autokilometara]$$

16. Koeficijent iskorišćenja pređenog puta (β)

$$\beta = \frac{AK_t}{AK} = 0.6271$$

17. Koeficijent nultog pređenog puta (ω)

$$\omega = \frac{AK_n}{AK} = 0.2119$$

18. Eksploataciona brzina (V_e)

$$V_e = \frac{AK}{AH_r} = 32.18 \left[\frac{km}{h} \right]$$

19. Srednja saobraćajna brzina (V_s)

$$V_s = \frac{AK}{AH_w} = 41.11 \left[\frac{km}{h} \right]$$

20. Srednja dnevna kilometraža (k_{sd})

$$K_{sd} = \frac{AK}{AD_r} = 428.8 [km]$$

21. Ostvaren transportni rad (U)

$$U = Q_{DB} \cdot L_{DB} + Q_{AC} \cdot L_{AC} = 3\,175\,603.2 [tkm]$$

22. Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta (k_{st1})

$$K_{st1} = \frac{U}{Q} = 132.87 [km]$$

23. Ostvaren broj vožnji sa teretom ($A_{z\lambda}$)

$$A_{z\lambda} = Z_{\lambda DB} + Z_{\lambda AC} = 3\,080 [vožnji]$$

24. Srednja dužina vožnje sa teretom ($k_{st\lambda}$)

$$K_{st\lambda} = \frac{AK_t}{A_{z\lambda}} = 133.2 [km]$$

25. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti (γ)

$$\gamma = \frac{Q}{q \cdot A_{z\lambda}} = 0.9700$$

26. Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti (ε)

$$\varepsilon = \frac{U}{q \cdot AK_t} = 0.9676$$

Zadatak 12.

U periodu juni i juli, u kome se radi $D_r=44$ dana, potrebno je transportovati sledeće količine tereta: $N_{AB}=52\ 800$ komada kutija sa prehrambenim proizvodima iz mesta A u mesto B i $Q_{BA}=2\ 904$ t iz mesta B u mesto A. Dimenzije kutija u kojima se transportuju prehrambeni proizvodi su: $l_k \times b_k \times h_k = 0.60 \times 0.40 \times 0.35$ m, dok masa jednog pakovanja iznosi $g_k=20$ kg. Kutije se transportuju na paletama: $l_p \times b_p \times h_p = 1.00 \times 1.20 \times 0.15$ m, jedinične mase 20 kg/pal. Palete se ne vraćaju u mesto A. Pri transport se koriste kamioni korisne nosivosti 5.5 t, sa tovarnim prostorom sledećih dimezija: $L \times B \times H = 5.20 \times 2.42 \times 1.20$ m. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti na relaciji B-A je 0.6000. Vremena trajanja utovrno-istovarnih operacija su: $t_{UA}= 20$ sec/kut, $t_{UB}=30$ min/voz, $t_{IB}=10$ sec/kut i $t_{IA}= 15$ min/voz. Ostali vremenski gubici, u toku svake vožnje sa teretom, su 15 minuta. Srednja saobraćajna brzina vozila je $V_{sp}=40$ km/h, a sa teretom $V_{st}=30$ km/h. Rad vozila se obavlja u dve smene. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je 0.8200. U radne dane sva tehnički ispravna vozila nalaze se na radu. Vozila se svakodnevno vraćaju u garažu u mesto G [2].



Izračunati:

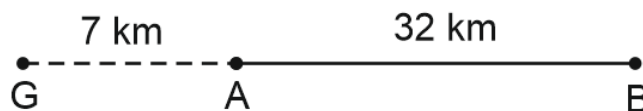
1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

REŠENJE

1. $A_r = 8+6=14$ [vozila] i $A_i=14$ [vozila]
2. $Q=4\ 013$ [t] i $U=481\ 560$ [tkm]
3. $\alpha=0.5940, \alpha'=0.7247, \rho=0.5833, \delta=0.8367, \beta=0.6176, \omega=0.2500, \xi=0.5922, \gamma=0.5922,$
 $V_e=27.75$ [km/h], $V_s=33.17$ [km/h], $k_{st\lambda}=120$ [km], $k_{st1}=120$ [km] i $k_{sd}=388.57$ [km]

Zadatak 13.

U eksploatacionom periodu od 40 dana potrebno je transportovati 1 020 t konzerviranog voća iz mesta A u mesto B i 2 856 t brašna iz mesta B u mesto A. Transport se vrši redovno i ravnomerno tokom 34 radna dana. Za transport se koriste kamioni korisne nosivosti 5 t, sa tovarnim prostorom sledećih dimenzija: $L \times B \times H = 5.10 \times 2.42 \times 0.72$ m. Konzervirano voće je pakovano u kartonske kutije sledećih dimenzija: $l_k \times b_k \times h_k = 0.60 \times 0.50 \times 0.35$ m. Masa jednog pakovanja zajedno sa ambalažom iznosi 25 kg. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila pri prevozu brašna je 0.8000 [1].



Utovar u mestu A traje $t_{UA}=8$ min/voz, a istovar u mestu B $t_{IB}=4$ min/voz. U mestu B utovar traje $t_{UB}=10$ min/voz, dok istovar u mestu A traje $t_{IA}=8$ min/voz. Poznate su i sledeće saobraćajne brzine po relacijama: $V_{sAB}=40$ km/h i $V_{sBA}=20$ km/h. Dnevno radno vreme vozila je $H_r=7$ h. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je 0.778. U radne dane sva tehnički ispravna vozila nalaze se na radu. Vozila se svakodnevno vraćaju u garažu u mesto G.

Izračunati:

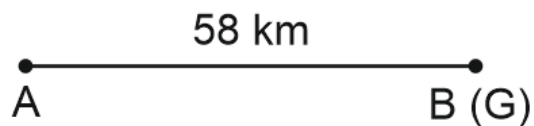
1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

REŠENJE

1. $A_r = 5+2=7$ [vozila] i $A_i=9$ [vozila]
2. $Q=3\ 876$ [t] i $U=124\ 032$ [tkm]
3. $\alpha=0.6611, \alpha'=0.8500, \rho=0.2845, \delta=0.8055, \beta=0.7989, \omega=0.1123, \xi=0.6333, \gamma=0.6333, V_e=30.17$ [km/h], $V_s=37.46$ [km/h], $k_{st\lambda}=32$ [km], $k_{st1}=32$ [km] i $k_{sd}=206$ [km]

Zadatak 14.

U periodu od dva meseca ($D_i=61$ dan), u kome se radi $D_r=40$ dana, potrebno je organizovati transport sledećih količina tereta: $N_{AB}=345\ 600$ komada paketnih jedinica sa prehrambenim proizvodima iz mesta A u mesto B i $Q_{BA}=6\ 300$ t iz mesta B u mesto A. Transport se vrši redovno i ravnomerno vozilima korisne nosivosti $q=5$ t, sa tovarnim prostorom sledećih dimezija: $L \times B \times H = 5.20 \times 2.43 \times 1.15$ m. Prehrambeni proizvodi su pakovani u kartonske kutije sledećih dimezija: $l_k \times b_k \times h_k = 0.33 \times 0.40 \times 0.25$ m, dok masa jednog pakovanja iznosi $g_k=12$ kg. Prilikom transporta koriste se palete standardnih dimenzija: $l_p \times b_p \times h_p = 1.00 \times 1.20 \times 0.15$ m, sopstvene mase $g_p=25$ kg/pal. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti na relaciji B-A je 0.7500 [1].



Vremena trajanja utovarno-istovarnih operacija su: $t_{UA}=10$ min/pal, $t_{UB}=39$ min/voz, $t_{iB}=8$ min/pal i $t_{iA}=15$ min/voz. U toku svakog obrta nastaju dodatni vremenski gubici u trajanju od 40 minuta. Saobraćajna brzina praznog vozila je $V_{sp}=50$ km/h, a sa teretom $V_{st}=40$ km/h. Rad vozila se obavlja u dve smene $H_{r_{max}}=16$ h. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je 0.8200. U radne dane sva tehnički ispravna vozila nalaze se na radu. Vozila se svakodnevno vraćaju u garažu u mesto G.

Izračunati:

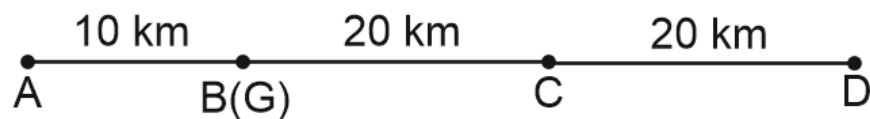
1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

REŠENJE

1. $A_r = 12+6=18$ [vozila] i $A_i=22$ [vozila]
2. $Q=10\ 762.2$ [t] i $U=624\ 497.6$ [tkm]
3. $\alpha=0.5365, \alpha'=0.6545, \rho=0.6018, \delta=0.4484, \beta=0.7857, \omega=0.0714, \xi=0.8153, \gamma=0.8153, V_e=18.74$ [km/h], $V_s=41.79$ [km/h], $k_{st\lambda}=58$ [km], $k_{st1}=58$ [km] i $k_{sd}=270.67$ [km]

Zadatak 15.

U toku meseca maja, u kome se radi 22 radna dana, potrebno je transportovati teret iz mesta A u mesto B ($Q_{AB}=2\ 138.4$ t) iz mesta C u mesto D ($Q_{CD}=2\ 019.6$ t). U povratnim vožnjama transportuje se teret iz mesta C u mesto B. Za prevoz tereta koriste se vozila čija je korisna nosivost $q=9$ t. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila po relacijama na kojima se transportuje teret su: $\gamma_{AB}=0.90$, $\gamma_{CD}=0.85$, $\gamma_{CB}=1$. Vremena trajanja utovara u sva tri mesta iznosi: $t_U=22$ min/voz, a istovara, takođe u sva tri mesta iznosi: $t_I=27$ min/voz. Drugih vremenskih gubitaka u toku transportnog procesa nema. Srednja saobraćajna brzina praznog vozila iznosi: $V_p=50$ km/h, a sa teretom $V_t=40$ km/h. Dnevno radno vreme vozila je 16h. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka iznosi 0.8000. U radne dane sva tehnički ispravna vozila nalaze se na radu. Vozila se svakodnevno vraćaju u garažu u mesto B [1].



Izračunati:

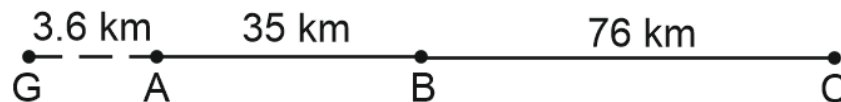
1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: α , α' , ρ , δ , β , ω , ε , γ , $k_{st\lambda}$, k_{sd} , V_e , V_s .
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

REŠENJE

1. $A_r=4$ [vozila] i $A_i=5$ [vozila]
2. $Q=6\ 534$ [t] i $U=109\ 296$ [tkm]
3. $\alpha=0.5677$, $\alpha'=0.7097$, $\rho=0.5958$, $\delta=0.4860$, $\beta=0.5000$, $\omega=0.0333$, $\xi=0.9200$, $\gamma=0.9670$, $V_e=20.98$ [km/h], $V_s=43.16$ [km/h], $k_{st\lambda}=16.67$ [km], $k_{st1}=16.73$ [km] i $k_{sd}=300$ [km]

Zadatak 16.

U periodu od 25 dana potrebno je transportovati $N_{AC}=288\ 00$ komada salonit ploča iz fabrike u mestu A u mesta potrošnje C. U povratnim vožnjama iz mesta C transportuju se bakarni limovi u mesto B. Transportni zadatak potrebno je izvršiti, tokom 20 radnih dana, u ravnomernim dnevnim količinama. Obe vrste tereta transportuju se paletizovano, pri čemu svako vozilo doprema svoje prazne palete iz mesta B u mesto A. Transport se obavlja tegljačima sa poluprikolicama korisne nosivosti $q=12$ t. Na tovarni prostor poluprikolice smešta se 15 paleta. Sopstvena masa palete je $g_p=16$ kg. Jedna paleta sadrži 80 komada salonit ploča. Masa jedne salonit ploče je $g_s=6$ kg. Masa bakarnog lima na jednoj paleti iznosi $g_b=780$ kg. Utovar i istovar vozila obavlja se viljuškarom. Jedan radni ciklus viljuškara na utovaru i istovaru iznosi: $t_{U}=t_{I}=60$ sekundi. Vremena utovara praznih paleta u mestu B i istovara u mesu A je $t_{UB}=t_{IA}=6$ min/voz. Svako vozilo na radu u toku dana ima dodatne vremenske gubitke u trajanju od 0.9 h. Poznate su sledeće saobraćajne brzine: $V_{sAB}=V_{sBC}=40$ km/h. Dnevno radno vreme vozila je $H_r=14$ h. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je 0.7500. U radne dane sve ispravna vozila nalaze se na radu. Vozila se svakodnevno vraćaju u garažu u mesto G [2].



Izračunati:

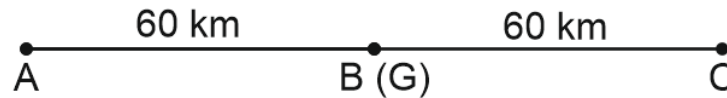
1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

REŠENJE

1. $A_r=6$ [vozila] i $A_i=8$ [vozila]
2. $Q=4\ 708.8$ [t] i $U=418\ 003.2$ [tkm]
3. $\alpha=0.6000, \alpha'=0.8000, \rho=0.5833, \delta=0.7643, \beta=0.9840, \omega=0.0160, \xi=0.6538, \gamma=0.5450, V_e=32.23$ [km/h], $V_s=42.17$ [km/h], $k_{st\lambda}=74$ [km], $k_{st1}=88.77$ [km] i $k_{sd}=451.20$ [km]

Zadatak 17.

U toku trećeg kvartala ($D_i=92$) u kome se radi $D_r=66$ dana, potrebno je organizovati transport sledećih količina tereta iz mesta A u mesto C ($Q_{AC}=7\,920$ t) i iz mesta C u mesto B ($Q_{CB}=31\,680$ t). Roba se transportuje u ravnomernim dnevnim količinama, vozilima korisne nosivosti $q=6$ t. Koeficijenti statičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila su sledeći: $\gamma_{AC}=1$ i $\gamma_{CB}=0.8$. Vremena trajanja utovara i istovara su sledeća: $t_{UA}=6$ min/t, $t_{UC}=15$ min/voz, $t_{IC}=4$ min/t, $t_{IB}=15$ min/voz. U toku svake vožnje sa teretom nastaju dodatni vremenski gubici u trajanju od 15 minuta. Srednja saobraćajna brzina je $V_s=40$ km/h. Rad vozila organizovan je u dve smene. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je 0.7500. U radne dane sva tehnički ispravna vozila nalaze se na radu. Vozila se svakodnevno vraćaju u garažu [2].



Izračunati:

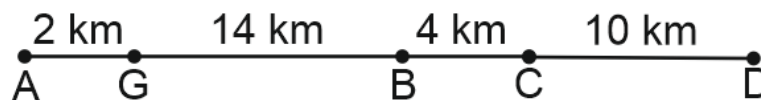
1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

REŠENJE

1. $A_r=10+20=30$ [vozila] i $A_i=40$ [vozila]
2. $Q=39\,600$ [t] i $U=2\,851\,200$ [tkm]
3. $\alpha=0.5380, \alpha'=0.7174, \rho=0.6389, \delta=0.7826, \beta=0.5833, \omega=0.1250, \xi=0.8571, \gamma=0.8333, V_e=31.30$ [km/h], $V_s=40$ [km/h], $k_{st\lambda}=70$ [km], $k_{st1}=72$ [km] i $k_{sd}=480$ [km]

Zadatak 18.

U periodu od šest meseci ($D_i=183$), koji ima $D_r=132$ radna dana, potrebno je organizovati transport tereta iz mesta A u mesto C ($Q_{AC}=27\,720$ t). U povratnim vožnjama prevozi se teret na relaciji D-B. Transport se obavlja redovno i ravnomerno kamionima korisne nosivosti $q=8$ t. Vremena trajanja utovara su: $t_{UA}=2$ min/t i $t_{UD}=21$ min/voz, a istovara: $t_{IC}=15$ min/voz i $t_{IB}=3$ min/t. Koeficijenti statičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila po relacijama su: $\gamma_{AC}=0.625$ i $\gamma_{DB}=1$. Srednja saobraćajna brzina je 40 km/h. Dnevno radno vreme vozila je $H_r=8$ h. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je 0.875. U radne dane sva tehnički ispravna vozila nalaze se na radu i svakodnevno se vraćaju u garažu u mesto G [2].



Izračunati:

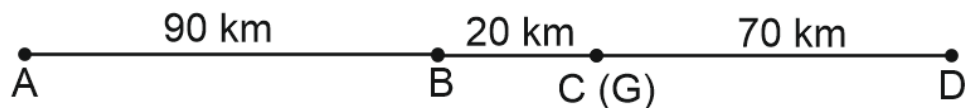
1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

REŠENJE

1. $A_r=14$ [vozila] i $A_i=16$ [vozila]
2. $Q=72\,072$ [t] i $U=1\,175\,328$ [tkm]
3. $\alpha=0.6311, \alpha'=0.7213, \rho=0.3333, \delta=0.5625, \beta=0.5667, \omega=0.0889, \xi=0.7794, \gamma=0.8125, V_e=22.50$ [km/h], $V_s=40$ [km/h], $k_{st\lambda}=17$ [km], $k_{st1}=16.31$ [km] i $k_{sd}=180$ [km]

Zadatak 19.

U toku juna i jula kada se radi 44 dana, potrebno je transportovati $Q_{AC}=29\ 568$ t robe iz mesta A u mesto C. U povratnim vožnjama transportuje se roba na relaciji D-B. Transport se obavlja redovno i ravnomerno, kamionima korisne nosivosti $q=20$ t. Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila na relaciji A-C je 0.6000, dok je na relaciji D-B nosivost vozila potpuno iskorišćenja. Vremena trajanja utovara su: $t_{UA}=5$ min/t i $t_{UD}=1.2$ h/voz, a istovara: $t_{IC}=8$ min/t i $t_{IB}=1.2$ h/voz. Drugih vremenskih gubitaka u toku transporta nema. Srednja saobraćajna brzina na prevoznom putu je 40 km/h. Rad vozila obavlja se u dve smene. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je 0.875, u radne dane sva tehnički ispravna vozila nalaze se na radu. Vozila se svakodnevno vraćaju u garažu u mesto G [2].



Izračunati:

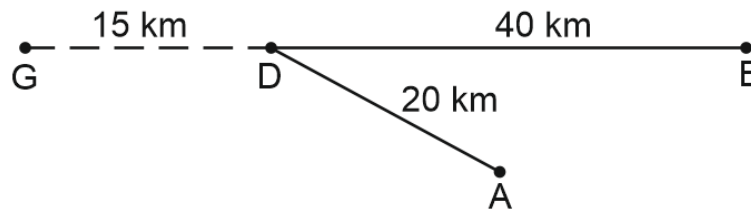
- Potreban radni i inventarski vozni park.
- Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
- Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

REŠENJE

- $A_r=56$ [vozila] i $A_i=64$ [vozila]
- $Q=78\ 848$ [t] i $U=7\ 687\ 680$ [tkm]
- $\alpha=0.6311, \alpha'=0.7213, \rho=0.5833, \delta=0.6429, \beta=0.5667, \omega=0.1944, \xi=0.7800, \gamma=0.8000,$
 $V_e=25.71$ [km/h], $V_s=40$ [km/h], $k_{st\lambda}=100$ [km], $k_{st1}=97.50$ [km] i $k_{sd}=360$ [km]

Zadatak 20.

U eksploatacionom periodu od $D_i=183$ dana, u kome se radi $D_r=151$ dana, potrebno je organizovati $V=271\ 800\ \text{m}^3$ šljunka sa deponije D do mesta potrošnje A i B. U oba smera potrošnje (A i B) potrebno je dopremiti jednake količine šljunka. Zapreminska masa šljunka je $g=1.6\ \text{t/m}^3$. Transport se obavlja redovno i ravnomerno. Za prevoz se koriste tegljači sa uređajem za samoistovar – kiperima, korisne nosivosti $q=24\ \text{t}$. Zapremina tovarnog prostora je $V_k=20\ \text{m}^3$. Utovar šljunka na deponiji D je mehanizovan i iznosi $t_U=0.5\ \text{min/t}$, dok istovar traje $t_I=8\ \text{min/voz}$. Srednje saobraćajne brzine po relacijama su sledeće: $V_{s_{DB}}=30\ \text{km/h}$, $V_{s_{DA}}=24\ \text{km/h}$. Dnevno radno vreme vozila je $H_r=13\ \text{h}$. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je 0.8333. U radne dane sva tehnički ispravna vozila nalaze se na radu. Vozila svakog dana izlaze iz garaže na posao a na kraju radnog dana vraćaju se u garažu [2].



Izračunati:

1. Potreban radni i inventarski vozni park.
2. Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
3. Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

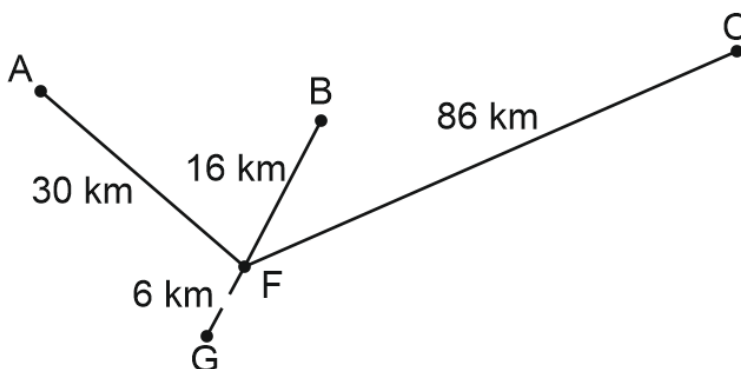
REŠENJE

1. $A_r=10+15=25$ [vozila] i $A_i=30$ [vozila]
2. $Q=434\ 880$ [t] i $U=13\ 046\ 400$ [tkm]
3. $\alpha=0.6876$, $\alpha'=0.8255$, $\rho=0.5417$, $\delta=0.8769$, $\beta=0.4528$, $\omega=0.1950$, $\xi=1$, $\gamma=1$, $V_e=24.46$ [km/h], $V_s=27.89$ [km/h], $k_{st\lambda}=30$ [km], $k_{st1}=30$ [km] i $k_{sd}=318$ [km]

Zadatak 21.

Iz fabrike F, u toku jednog dana, potrebno je organizovati prevoz tereta do skladišta u mestima A, B i C. Svakom skladištu potrebno je dopremiti jednaku količinu tereta. Transportni pogon raspolaže sa 27 sposobnih vozila za rad. Prevoz se vrši kamionima korisne nosivosti $q=9$ t. Dnevno radno vreme vozila je $H_r=16$ h. Koeficijent tehničke ispravnosti voznog parka je 0.870. Ostali elementi rada voznog parka dati su u tabeli. Na kraju radnog vremena vozila se vraćaju u garažu u mesto G [2].

	F - A	F - B	F - C	G - F
L (km)	30	16	86	6
Vs (km/h)	55	50	70	55
γ	0.845	0.845	0.910	-
t_U (min/t)	4	5	8	-
t_l (min/t)	6	8	10	-
t_{ost} (min/dan)	98	120	60	-



Izračunati:

- Potreban radni i inventarski vozni park.
- Izmeritelje rada voznog parka: $\alpha, \alpha', \rho, \delta, \beta, \omega, \varepsilon, \gamma, k_{st\lambda}, k_{sd}, V_e, V_s$.
- Količinu prevezenog tereta i ostvaren transportni rad.

REŠENJE:

- $A_r=7+7+13=27$ [vozila] i $A_i=31$ [vozila]
- $Q=958.23$ [t] i $U=42\ 162.12$ [tkm]
- $\alpha=0.8710, \alpha'=1, \rho=0.6654, \delta=0.4046, \beta=0.4851, \omega=0.1619, \xi=0.8862, \gamma=0.8656, V_e=25.27$ [km/h], $V_s=62.47$ [km/h], $k_{st\lambda}=42.98$ [km], $k_{st1}=44$ [km] i $k_{sd}=403.56$ [km]

Literatura

[1] Gladović P., *Zbirka rešenih zadataka iz tehnologije drumskog transporta*, PC program, Beograd

[2] Jovanović I., *Zbirka rešenih zadataka iz organizacije i tehnologije drumskog transporta*, Saobraćajni fakultet, Beograd 1997.