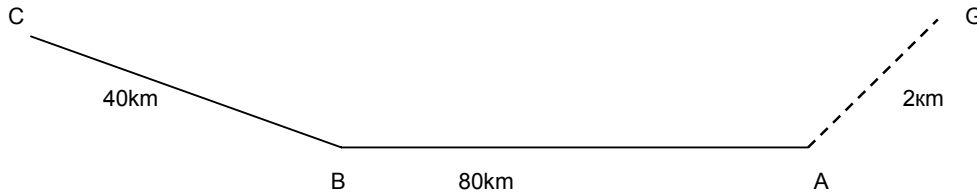


## ЗАДАЦИ ЗА ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ОРГАНИЗАЦИЈЕ ПРЕВОЗА

1. Из фабрике мотора у месту А потребно је у току 183 дана односно 160 радних дана транспортовати 15 000 комада мотора у фабрику аутомобила у место С. У повратку се транспортују алуминијумски профили и блокови из места В у место А. Укупна количина блокова је 8600 t. Транспорт се врши равномерно у току радних дана. На површину товарног сандука може да стане 6 мотора припремљених за транспорт. Тежина мотора је 600 кг, носивост камиона је 3 t. Време утовара и истовара једног мотора је 12, а утовар алуминијумских блокова и профила траје као и истовар 10 минута по возилу. Остали подаци су:  $\gamma_2=0.8$ ;  $V_s=40\text{km/h}$ ;  $H_r=8\text{h}$ ;  $t_{os}=0.5\text{h}$ . Израчунати:  $A_r=?$   $U_{uk}=?$



Поставка:

$$D_i = 185 \text{ dana}$$

$$D_r = 160 \text{ dana}$$

$$M_{uk} = 15000 \text{ motora}$$

$$Q_{uk_2} = 8600 \text{ t}$$

$$G_m = 600 \text{ kg} = 0.6 \text{ t}$$

$$H_r = 8 \text{ h}$$

$$q = 3 \text{ t}$$

$$t_{ui_1} = 12 \text{ min/mot}$$

$$t_{u_2} = t_{i_2} = 10 \text{ min/voz}$$

$$\gamma_2 = 0.8$$

$$V_s = 40 \text{ km/h}$$

$$t_{os} = 0.5 \text{ h}$$

Решење:

$$A_{r1} = \frac{Q_{uk_1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{9000}{3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 160} = 19 \text{ vozila}$$

$$Q_{uk_1} = M_{uk} \cdot G_m = 15000 \cdot 0.6 = 9000 \text{ t}$$

$$Z_o = \frac{H_r - \frac{2K_n}{V_s}}{t_o} = \frac{8 - \frac{2 \cdot 2}{40}}{7.83} = 1.01 \approx 1 \text{ obrt}$$

$$t_o = t_{w_o} + t_{ui} + t_{os} = 6 + 1.33 + 0.5 = 7.83 \text{ h}$$

$$t_{w_o} = \frac{2Kt_1}{V_s} = \frac{2 \cdot 120}{40} = 6 \text{ h}$$

$$t_{ui} = t_{ui_1} + t_{ui_2} = 1 + 0.33 = 1.33 \text{ h}$$

$$t_{ui_1} = t_{ui_1} \cdot n = 12 \cdot 5 = 60 \text{ min} = 1 \text{ h}$$

$$t_{ui_2} = t_{u_2} + t_{i_2} = 10 + 10 = 20 \text{ min} = 0.33 \text{ h}$$

$$n = \frac{\gamma_1 \cdot q}{G_m} = \frac{1 \cdot 3}{0.6} = 5 \text{ mot}$$

$$A_{r2} = \frac{Q_{uk_2}}{q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{8600}{3 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 160} = 22.39 \approx 22 \text{ voz}$$

$n=5$  мот. може максимално да стане у возило

$$A_{r2} > A_{r1} \Rightarrow A_r = A_{r2} = 22 \text{ voz}$$

$$U_{uk} = Q_{uk_1} \cdot Kt_1 + Q_{uk_2} \cdot Kt_2 = 9000 \cdot 120 + 8600 \cdot 80 = 1768000 \text{ km}$$

2. Из фабрике мотора у месту А потребно је у току 195 дана односно 180 радних дана транспортовати 18 000 комада мотора у фабрику аутомобила у место С. У повратку се транспортују алуминијумски профили и блокови из места В у место А. Укупна количина блокова је 7600 t. Транспорт се врши равномерно у току радних дана. На површину товарног сандука може да стане 7 мотора припремљених за транспорт. Тежина мотора је 800 кг, носивост камиона је 5 t. Време утовара и истовара једног мотора је 10, а утовар алуминијумских блокова и профила траје као и истовар 25 минута по возилу. Остали подаци су:  $\gamma_2=0.9$ ;  $V_s=80\text{km/h}$ ;  $H_r=15\text{h}$ ;  $t_{os}=0.1\text{h}$ . Израчунати:  $A_r=?$   $U_{uk}=?$



Поставка:

$$D_i = 195 \text{ dana}$$

$$D_r = 180 \text{ dana}$$

$$M_{uk} = 18000 \text{ motora}$$

$$Q_{uk_2} = 7600 \text{ t}$$

$$G_m = 800 \text{ kg} = 0.8 \text{ t}$$

$$H_r = 15 \text{ h}$$

$$q = 5 \text{ t}$$

$$\tau_{ui_1} = 10 \text{ min/mot}$$

$$t_{u_2} = t_{i_2} = 25 \text{ min/voz}$$

$$\gamma_2 = 0.9$$

$$V_s = 80 \text{ km/h}$$

$$t_{os} = 0.1 \text{ h}$$

Решење:

$$A_{r1} = \frac{Q_{uk_1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{14400}{5 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 180} = 5 \text{ vozila}$$

$$Q_{uk_1} = M_{uk} \cdot G_m = 18000 \cdot 0.8 = 14400 \text{ t}$$

$$Z_o = \frac{H_r - \frac{2K_n}{V_s}}{t_o} = \frac{15 - \frac{2 \cdot 6}{80}}{4.43} = 3.35 \approx 3 \text{ obrta}$$

$$t_o = t_{w_o} + t_{ui} + t_{os} = 2.5 + 1.83 + 0.1 = 4.43 \text{ h}$$

$$t_{w_o} = \frac{2Kt_1}{V_s} = \frac{2 \cdot 100}{80} = 2.5 \text{ h}$$

$$t_{ui} = t_{ui_1} + t_{ui_2} = 1 + 0.83 = 1.83 \text{ h}$$

$$t_{ui_1} = \tau_{ui_1} \cdot n = 10 \cdot 6 = 60 \text{ min} = 1 \text{ h}$$

$$t_{ui_2} = t_{u_2} + t_{i_2} = 25 + 25 = 50 \text{ min} = 0.83 \text{ h}$$

$$n = \frac{\gamma_1 \cdot q}{G_m} = \frac{1 \cdot 5}{0.8} = 6.25 \approx 6 \text{ mot}$$

$$A_{r2} = \frac{Q_{uk_2}}{q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{7600}{5 \cdot 0.9 \cdot 3 \cdot 180} = 3.13 \approx 3 \text{ voz}$$

$n=6$  мот. може максимално да стане у возило

$$A_{r1} > A_{r2} \Rightarrow A_r = A_{r1} = 5 \text{ voz}$$

$$U_{uk} = Q_{uk_1} \cdot Kt_1 + Q_{uk_2} \cdot Kt_2 = 14400 \cdot 100 + 7600 \cdot 70 = 1972000 \text{ tkm}$$

3. Из фабрике мотора у месту А потребно је у току 200 дана односно 150 радних дана транспортовати 20 000 комада мотора у фабрику аутомобила у место С. У повратку се транспортују алуминијумски профили и блокови из места В у место А. Укупна количина блокова је 4500 t. Транспорт се врши равномерно у току радних дана. На површину товарног сандука може да стане 9 мотора припремљених за транспорт. Тежина мотора је 700 кг, носивост камиона је 6 t. Време утовара и истовара једног мотора је 20, а утовар алуминијумских блокова и профила траје као и истовар 15 минута по возилу. Остали подаци су:  $\gamma_2=0.8$ ;  $V_s=60\text{km/h}$ ;  $H_r=12\text{h}$ ;  $t_{os}=0.15\text{h}$ . Израчунати:  $A_r=?$   $U_{uk}=?$



Поставка:

$$D_i = 200 \text{ dana}$$

$$D_r = 150 \text{ dana}$$

$$M_{uk} = 20000 \text{ motora}$$

$$Q_{uk_2} = 4500 \text{ t}$$

$$G_m = 700 \text{ kg} = 0.7 \text{ t}$$

$$H_r = 12 \text{ h}$$

$$q = 6 \text{ t}$$

$$t_{ui_1} = 20 \text{ min/mot}$$

$$t_{u_2} = t_{i_2} = 15 \text{ min/voz}$$

$$\gamma_2 = 0.8$$

$$V_s = 60 \text{ km/h}$$

$$t_{os} = 0.15 \text{ h}$$

Решење:

$$A_{r1} = \frac{Q_{uk_1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{14000}{6 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 150} = 7.78 \approx 8 \text{ vozila}$$

$$Q_{uk_1} = M_{uk} \cdot G_m = 20000 \cdot 0.7 = 14000 \text{ t}$$

$$Z_o = \frac{H_r - \frac{2K_n}{V_s}}{t_o} = \frac{15 - \frac{2 \cdot 4}{60}}{7.85} = 1.89 \approx 2 \text{ obrta}$$

$$t_o = t_{w_o} + t_{ui} + t_{os} = 4.6 + 3.1 + 0.15 = 7.85 \text{ h}$$

$$t_{w_o} = \frac{2Kt_1}{V_s} = \frac{2 \cdot 140}{60} = 4.6 \text{ h}$$

$$t_{ui} = t_{ui_1} + t_{ui_2} = 2.6 + 0.5 = 3.1 \text{ h}$$

$$t_{ui_1} = t_{ui_1} \cdot n = 20 \cdot 8 = 160 \text{ min} = 2.6 \text{ h}$$

$$t_{ui_2} = t_{u_2} + t_{i_2} = 15 + 15 = 30 \text{ min} = 0.5 \text{ h}$$

$$n = \frac{\gamma_1 \cdot q}{G_m} = \frac{1 \cdot 6}{0.7} = 8.57 \approx 8 \text{ mot}$$

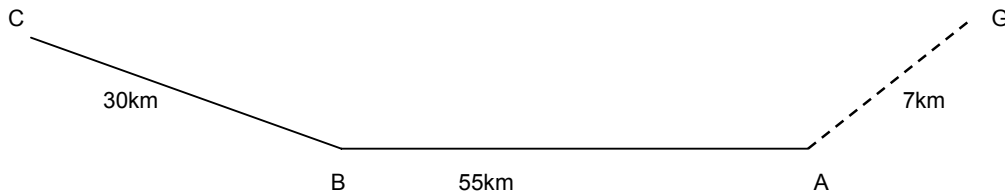
$$A_{r2} = \frac{Q_{uk_2}}{q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{4500}{6 \cdot 0.8 \cdot 2 \cdot 150} = 3.13 \approx 3 \text{ voz}$$

$n=8$  мот. може максимално да стане у возило

$$A_{r1} > A_{r2} \Rightarrow A_r = A_{r1} = 8 \text{ voz}$$

$$U_{uk} = Q_{uk_1} \cdot Kt_1 + Q_{uk_2} \cdot Kt_2 = 14000 \cdot 140 + 4500 \cdot 90 = 2365000 \text{ tkm}$$

4. Из фабрике мотора у месту А потребно је у току 220 дана односно 200 радних дана транспортовати 14 000 комада мотора у фабрику аутомобила у место С. У повратку се транспортују алуминијумски профили и блокови из места В у место А. Укупна количина блокова је 5600 t. Транспорт се врши равномерно у току радних дана. На површину товарног сандука може да стане 5 мотора припремљених за транспорт. Тежина мотора је 900 кг, носивост камиона је 4 t. Време утовара и истовара једног мотора је 40, а утовар алуминијумских блокова и профила траје као и истовар 14 минута по возилу. Остали подаци су:  $\gamma_2=0.93$ ;  $V_s=50\text{km/h}$ ;  $H_r=12\text{h}$ ;  $t_{os}=4\text{h}$ . Израчунати:  $A_r=?$   $U_{uk}=?$



Поставка:

$$D_i = 220 \text{ dana}$$

$$D_r = 200 \text{ dana}$$

$$M_{uk} = 14000 \text{ motora}$$

$$Q_{uk_2} = 5600 \text{ t}$$

$$G_m = 900 \text{ kg} = 0.9 \text{ t}$$

$$H_r = 12 \text{ h}$$

$$q = 4 \text{ t}$$

$$\pi i_1 = 40 \text{ min/mot}$$

$$t_{u_2} = t_{i_2} = 14 \text{ min/voz}$$

$$\gamma_2 = 0.93$$

$$V_s = 50 \text{ km/h}$$

$$t_{os} = 4 \text{ h}$$

Решење:

$$A_{r1} = \frac{Q_{uk_1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{12600}{4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 200} = 16 \text{ vozila}$$

$$Q_{uk_1} = M_{uk} \cdot G_m = 14000 \cdot 0.9 = 12600 \text{ t}$$

$$Z_o = \frac{H_r - \frac{2K_n}{V_s}}{t_o} = \frac{12 - \frac{2 \cdot 7}{50}}{10.54} = 1.11 \approx 1 \text{ obrt}$$

$$t_o = t_{w_o} + t_{ui} + t_{os} = 3.4 + 3 + 4 = 10.4 \text{ h}$$

$$t_{w_o} = \frac{2Kt_1}{V_s} = \frac{2 \cdot 85}{50} = 3.4 \text{ h}$$

$$t_{ui} = t_{ui_1} + t_{ui_2} = 2.6 + 0.4 = 3 \text{ h}$$

$$t_{ui_1} = \pi i_1 \cdot n = 40 \cdot 4 = 160 \text{ min} = 2.67 \text{ h}$$

$$t_{ui_2} = t_{u_2} + t_{i_2} = 14 + 14 = 28 \text{ min} = 0.47 \text{ h}$$

$$n = \frac{\gamma_1 \cdot q}{G_m} = \frac{1 \cdot 4}{0.9} = 4.44 \approx 4 \text{ mot}$$

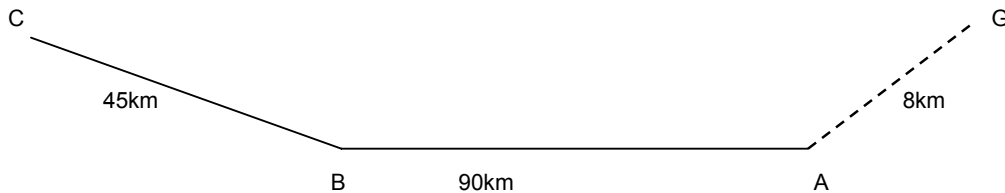
$$A_{r2} = \frac{Q_{uk_2}}{q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{5600}{4 \cdot 0.93 \cdot 2 \cdot 200} = 7.53 \approx 8 \text{ voz}$$

$n=4$  мот. може максимално да стане у возило

$$A_{r1} > A_{r2} \Rightarrow A_r = A_{r1} = 16 \text{ voz}$$

$$U_{uk} = Q_{uk_1} \cdot Kt_1 + Q_{uk_2} \cdot Kt_2 = 12600 \cdot 85 + 5600 \cdot 55 = 1379000 \text{ km}$$

5. Из фабрике мотора у месту А потребно је у току 200 дана односно 150 радних дана транспортовати 16 000 комада мотора у фабрику аутомобила у место С. У повратку се транспортују алуминијумски профили и блокови из места В у место А. Укупна количина блокова је 9650 t. Транспорт се врши равномерно у току радних дана. На површину товарног сандука може да стане 4 мотора припремљених за транспорт. Тежина мотора је 900 кг, носивост камиона је 3 t. Време утовара и истовара једног мотора је 13, а утовар алуминијумских блокова и профила траје као и истовар 42 минута по возилу. Остали подаци су:  $\gamma_2=0.95$ ;  $V_s=45\text{km/h}$ ;  $H_r=16\text{h}$ ;  $t_{os}=1\text{h}$ . Израчунати:  $A_r=?$   $U_{uk}=?$



Поставка:

$$D_i = 200 \text{ dana}$$

$$D_r = 150 \text{ dana}$$

$$M_{uk} = 16000 \text{ motora}$$

$$Q_{uk_2} = 9650 \text{ t}$$

$$G_m = 900 \text{ kg} = 0.9 \text{ t}$$

$$H_r = 16 \text{ h}$$

$$q = 3 \text{ t}$$

$$t_{ui_1} = 13 \text{ min/mot}$$

$$t_{u_2} = t_{i_2} = 42 \text{ min/voz}$$

$$\gamma_2 = 0.95$$

$$V_s = 45 \text{ km/h}$$

$$t_{os} = 1 \text{ h}$$

Решење:

$$A_{r1} = \frac{Q_{uk_1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{14400}{3 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 150} = 16 \text{ vozila}$$

$$Q_{uk_1} = M_{uk} \cdot G_m = 16000 \cdot 0.9 = 14400 \text{ t}$$

$$Z_o = \frac{H_r - \frac{2K_n}{V_s}}{t_o} = \frac{16 - \frac{2 \cdot 8}{45}}{9.05} = 2 \text{ obrta}$$

$$t_o = t_{w_o} + t_{ui} + t_{os} = 6 + 2.05 + 1 = 9.05 \text{ h}$$

$$t_{w_o} = \frac{2K_{t1}}{V_s} = \frac{2 \cdot 135}{45} = 6 \text{ h}$$

$$t_{ui} = t_{ui_1} + t_{ui_2} = 0.65 + 1.4 = 2.05 \text{ h}$$

$$t_{ui_1} = t_{ui_1} \cdot n = 13 \cdot 3 = 39 \text{ min} = 0.65 \text{ h}$$

$$t_{ui_2} = t_{u_2} + t_{i_2} = 42 + 42 = 84 \text{ min} = 1.4 \text{ h}$$

$$n = \frac{\gamma_1 \cdot q}{G_m} = \frac{1 \cdot 3}{0.9} = 3.3 \approx 3 \text{ mot}$$

$$A_{r2} = \frac{Q_{uk_2}}{q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{9650}{3 \cdot 0.95 \cdot 2 \cdot 150} = 11.28 \approx 11 \text{ voz}$$

$n=8$  мот. може максимално да стане у возило

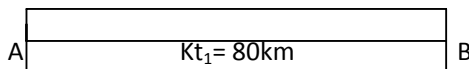
$$A_{r1} > A_{r2} \Rightarrow A_r = A_{r1} = 16 \text{ voz}$$

$$U_{uk} = Q_{uk_1} \cdot K_{t1} + Q_{uk_2} \cdot K_{t2} = 14400 \cdot 135 + 9650 \cdot 90 = 2812500 \text{ km}$$

6. У периоду од два месеца или 46 радних дана треба обавити превоз шећерне репе и то 46800 m<sup>3</sup> из места А у место В удаљено 80 км, камионима са полуприколицом носивости 26 t. Димензија товарног сандука А·В·С=5.0·2.4·1.2 m и полуприколице А'·В'·С'=7.5·2.4·1.2 m; специфична запреминска тежина шећерне репе је 0.65 t/m<sup>3</sup>. Време утовара и истовара је 2 min/t ; Vs=30 km/h ; Hr=16 h. У повратку се вози црни лук чија је запреминска тежина 0.7 t/m<sup>3</sup>. Време утовара и истовара у обрту је tui<sub>2</sub>=2h. Коефицијент техничке исправности возног парка је 0.8, а коефицијент искоришћења исправног возног парка је 1. Израчунати: Ar, Ai, ρ, δ, β, Uk, као и пуну и радну производност возног парка.

Решење:

Поставка:



Di=60dana

$$D_r = 46 \text{ dana}$$

$$V = 46800 \text{ m}^3$$

$$Kt_1 = 80 \text{ km}$$

$$q = 26 \text{ t}$$

$$A \cdot B \cdot C = 5.0 \cdot 2.4 \cdot 1.2$$

$$A' \cdot B' \cdot C' = 7.5 \cdot 2.4 \cdot 1.2$$

$$gk_1 = 0.65 \text{ t/m}^3$$

$$\tau_{ui_1} = 2 \text{ min/t}$$

$$V_s = 30 \text{ km/h}$$

$$H_r = 16 \text{ h}$$

$$gk_2 = 0.7 \text{ t/m}^3$$

$$\tau_{ui_2} = 2 \text{ h}$$

$$\alpha = 0.8$$

$$\alpha' = 1$$

$$Q_{uk_1} = V \cdot gk_1 = 46800 \cdot 0.65 = 30420 \text{ t}$$

$$A_r = A_{r1} = \frac{Q_{uk_1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{30420}{26 \cdot 0.9 \cdot 2 \cdot 46} = 14.1 \approx 14 \text{ vozila}$$

$$Z_o = \frac{H_r}{t_o} = \frac{16}{8.11} = 1.97 \approx 2 \text{ obrta}$$

$$t_o = t_{wo} + t_{ui} = 5.33 + 2.78 = 8.11 \text{ h}$$

$$t_{wo} = \frac{2Kt_1}{V_s} = \frac{2 \cdot 80}{30} = 5.33 \text{ h}$$

$$t_{ui} = t_{ui_1} + t_{ui_2} = 0.78 + 2 = 2.78$$

$$t_{ui_1} = \tau_{ui_1} \cdot q \cdot \gamma_1 = 2 \cdot 26 \cdot 0.9 = 46.8 \text{ min} = 0.78 \text{ h}$$

$$\gamma_1 = \frac{V_v \cdot gk_1 + V_p \cdot gk_1}{q} = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot gk_1 + A' \cdot B' \cdot C' \cdot gk_1}{q} = \frac{5.0 \cdot 2.4 \cdot 1.2 \cdot 0.65 + 7.5 \cdot 2.4 \cdot 1.2 \cdot 0.65}{26} = 0.9$$

$$A_i = \frac{A_r}{\alpha} = \frac{14}{0.8} = 17.5 \approx 18 \text{ vozila} \quad \alpha = \alpha \cdot \alpha' = 0.8 \cdot 1 = 0.8$$

$$U_{uk} = Q_{uk} \cdot Kt_1 = 64966.72 \cdot 80 = 5032268.8 \text{ tkm}$$

$$Q_{uk} = Q_{uk_1} + Q_{uk_2} = 30420 + 32483.36 = 62903.36 \text{ t}$$

$$Q_{uk_2} = q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o \cdot A_r \cdot D_r = 26 \cdot 0.97 \cdot 2 \cdot 14 \cdot 46 = 32483.36 \text{ t}$$

$$\gamma_2 = \frac{V_v \cdot gk_2 + V_p \cdot gk_2}{q} = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot gk_2 + A' \cdot B' \cdot C' \cdot gk_2}{q} = \frac{5.0 \cdot 2.4 \cdot 1.2 \cdot 0.7 + 7.5 \cdot 2.4 \cdot 1.2 \cdot 0.7}{26} = 0.97$$

$$\rho = \frac{H_r}{24} = \frac{16}{24} = 0.67; \quad \delta = \frac{t_{wo}}{t_o} = \frac{5.33}{8.11} = 0.66; \quad \beta = \frac{AKt}{AK} = \frac{A_r \cdot 2Kt_1 \cdot Z_o}{A_r \cdot 2Kt_1 \cdot Z_o} = 1$$

$$W'_Q = \frac{Q_{uk}}{AH_r} = \frac{62903.36}{46 \cdot 14 \cdot 16} = 6.1 \text{ t/h}$$

$$W_Q = \frac{Q_{uk}}{24ADi} = \frac{62903.36}{24 \cdot 18 \cdot 60} = 2.43 \text{ t/h}$$

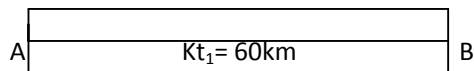
$$W'_U = \frac{U_{uk}}{AH_r} = \frac{5032268.8}{46 \cdot 14 \cdot 16} = 488.38 \text{ tkm/h}$$

$$W_U = \frac{U_{uk}}{24ADi} = \frac{5032268.8}{24 \cdot 18 \cdot 60} = 194.15 \text{ tkm/h}$$

7. У периоду од 50 дана или 36 радних дана треба обавити превоз робе и то  $36800 \text{ m}^3$  из места А у место В удаљено 60 км, камионима са полуприколицом носивости 36 т. Димензија товарног сандука  $A \cdot B \cdot C = 5.0 \cdot 2.2 \cdot 1.5 \text{ m}$  и полуприколице  $A' \cdot B' \cdot C' = 6.5 \cdot 2.2 \cdot 1.5 \text{ m}$ ; специфична запреминска тежина те робе је  $0.75 \text{ t/m}^3$ . Време утовара и истовара је  $3 \text{ min/t}$ ;  $V_s = 40 \text{ km/h}$ ;  $H_r = 14 \text{ h}$ . У повратку се вози друга роба чија је запреминска тежина  $0.9 \text{ t/m}^3$ . Време утовара и истовара је  $t_{ui2} = 3 \text{ h}$ . Коефицијент техничке исправности возног парка је 0.6, а коефицијент искоришћења исправног возног парка је 1. Израчунати:  $A_r$ ,  $A_i$ ,  $\rho$ ,  $\delta$ ,  $\beta$ ,  $U_{uk}$ , као и пуну и радну производност возног парка.

Решење:

Поставка:



$D_i = 50 \text{ dana}$

$$D_r = 36 \text{ dana}$$

$$V = 36800 \text{ m}^3$$

$$Kt_1 = 60 \text{ km}$$

$$q = 36 \text{ t}$$

$$A \cdot B \cdot C = 5.0 \cdot 2.2 \cdot 1.5$$

$$A' \cdot B' \cdot C' = 6.5 \cdot 2.2 \cdot 1.5$$

$$gk_1 = 0.75 \text{ t/m}^3$$

$$\tau_{ui1} = 3 \text{ min/t}$$

$$V_s = 40 \text{ km/h}$$

$$H_r = 14 \text{ h}$$

$$gk_2 = 0.9 \text{ t/m}^3$$

$$\tau_{ui2} = 3 \text{ h}$$

$$\alpha t = 0.6$$

$$\alpha' = 1$$

$$Q_{uk1} = V \cdot gk_1 = 36800 \cdot 0.75 = 27600 \text{ t}$$

$$A_r = A_{r1} = \frac{Q_{uk1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{27600}{36 \cdot 0.79 \cdot 2 \cdot 36} = 13.47 \approx 13 \text{ vozila}$$

$$Z_o = \frac{H_r}{t_o} = \frac{14}{7.42} = 1.88 \approx 2 \text{ obrta}$$

$$t_o = t_{wo} + t_{ui} = 3 + 4.42 = 7.42 \text{ h}$$

$$t_{wo} = \frac{2Kt_1}{V_s} = \frac{2 \cdot 60}{40} = 3 \text{ h}$$

$$t_{ui} = t_{ui1} + t_{ui2} = 1.42 + 3 = 4.42 \text{ h}$$

$$t_{ui1} = \tau_{ui1} \cdot q \cdot \gamma_1 = 3 \cdot 36 \cdot 0.79 = 85.32 \text{ min} = 1.42 \text{ h}$$

$$\gamma_1 = \frac{V_v \cdot gk_1 + V_p \cdot gk_1}{q} = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot gk_1 + A' \cdot B' \cdot C' \cdot gk_1}{q} = \frac{5.0 \cdot 2.2 \cdot 1.5 \cdot 0.75 + 6.5 \cdot 2.2 \cdot 1.5 \cdot 0.75}{36} = 0.79$$

$$A_i = \frac{A_r}{\alpha} = \frac{13}{0.6} = 21.66 \approx 22 \text{ vozila} \quad \alpha = \alpha t \cdot \alpha' = 0.6 \cdot 1 = 0.6$$

$$U_{uk} = Q_{uk} \cdot Kt_1 = 59274.24 \cdot 60 = 3556454.4 \text{ tkm}$$

$$Q_{uk} = Q_{uk1} + Q_{uk2} = 27600 + 31674.24 = 59274.24 \text{ t}$$

$$Q_{uk2} = q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o \cdot A_r \cdot D_r = 36 \cdot 0.94 \cdot 2 \cdot 13 \cdot 36 = 31674.24 \text{ t}$$

$$\gamma_2 = \frac{V_v \cdot gk_2 + V_p \cdot gk_2}{q} = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot gk_2 + A' \cdot B' \cdot C' \cdot gk_2}{q} = \frac{5.0 \cdot 2.2 \cdot 1.5 \cdot 0.9 + 6.5 \cdot 2.2 \cdot 1.5 \cdot 0.9}{26} = 0.94$$

$$\rho = \frac{H_r}{24} = \frac{14}{24} = 0.58; \quad \delta = \frac{t_{wo}}{t_o} = \frac{3}{7.42} = 0.4; \quad \beta = \frac{AKt}{AK} = \frac{A_r \cdot 2Kt_1 \cdot Z_o}{A_r \cdot 2Kt_1 \cdot Z_o} = 1$$

$$W'_Q = \frac{Q_{uk}}{A H_r} = \frac{59274.24}{36 \cdot 13 \cdot 14} = 9.04 \text{ t/h}$$

$$W_Q = \frac{Q_{uk}}{24 A D_i} = \frac{59274.24}{24 \cdot 22 \cdot 50} = 2.25 \text{ t/h}$$

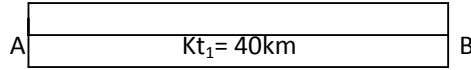
$$W'_U = \frac{U_{uk}}{A H_r} = \frac{3556454.4}{36 \cdot 13 \cdot 14} = 542.80 \text{ tkm/h}$$

$$W_U = \frac{U_{uk}}{24 A D_i} = \frac{3556454.4}{24 \cdot 22 \cdot 50} = 134.71 \text{ tkm/h}$$

8. У периоду од 90 дана или 72 радних дана треба обавити превоз робе и то  $16800 \text{ m}^3$  из места А у место В удаљено 40 км, камионима са полуприколицом носивости 32 т. Димензија товарног сандука  $A \cdot B \cdot C = 5.0 \cdot 2.2 \cdot 1.5 \text{ m}$  и полуприколице  $A' \cdot B' \cdot C' = 7.0 \cdot 2.2 \cdot 1.5 \text{ m}$ ; специфична запреминска тежина те робе је  $0.44 \text{ t/m}^3$ . Време утовара и истовара је  $8 \text{ min/t}$ ;  $V_s = 40 \text{ km/h}$ ;  $H_r = 16 \text{ h}$ . У повратку се вози друга роба чија је запреминска тежина  $0.8 \text{ t/m}^3$ . Време утовара и истовара је  $t_{ui2} = 3 \text{ h}$ . Коефицијент техничке исправности возног парка је  $0.9$ , а коефицијент искоришћења исправног возног парка је  $1$ . Израчунати:  $A_r$ ,  $A_i$ ,  $\rho$ ,  $\delta$ ,  $\beta$ ,  $U_{uk}$ , као и пуну и радну производност возног парка.

Решење:

Поставка:



$D_i = 90 \text{ dana}$

$$D_r = 72 \text{ dana}$$

$$V = 16800 \text{ m}^3$$

$$Kt_1 = 40 \text{ km}$$

$$q = 32 \text{ t}$$

$$A \cdot B \cdot C = 5.0 \cdot 2.2 \cdot 1.5$$

$$A' \cdot B' \cdot C' = 7.0 \cdot 2.2 \cdot 1.5$$

$$gk_1 = 0.44 \text{ t/m}^3$$

$$t_{ui1} = 8 \text{ min/t}$$

$$V_s = 40 \text{ km/h}$$

$$H_r = 16 \text{ h}$$

$$gk_2 = 0.8 \text{ t/m}^3$$

$$t_{ui2} = 3 \text{ h}$$

$$\alpha = 0.9$$

$$\alpha' = 1$$

$$Q_{uk1} = V \cdot gk_1 = 16800 \cdot 0.44 = 7392 \text{ t}$$

$$A_r = A_{r1} = \frac{Q_{uk1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{7392}{32 \cdot 0.54 \cdot 2 \cdot 72} = 2.97 \approx 3 \text{ vozila}$$

$$Z_o = \frac{H_r}{t_o} = \frac{16}{7.3} = 2.19 \approx 2 \text{ obrta}$$

$$t_o = t_{wo} + t_{ui} = 2 + 5.3 = 7.3 \text{ h}$$

$$t_{wo} = \frac{2Kt_1}{V_s} = \frac{2 \cdot 40}{40} = 2 \text{ h}$$

$$t_{ui} = t_{ui1} + t_{ui2} = 2.3 + 3 = 5.3 \text{ h}$$

$$t_{ui1} = t_{ui1} \cdot q \cdot \gamma_1 = 8 \cdot 32 \cdot 0.54 = 138.24 \text{ min} = 2.3 \text{ h}$$

$$\gamma_1 = \frac{V_v \cdot gk_1 + V_p \cdot gk_1}{q} = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot gk_1 + A' \cdot B' \cdot C' \cdot gk_1}{q} = \frac{5.0 \cdot 2.2 \cdot 1.5 \cdot 0.44 + 7.0 \cdot 2.2 \cdot 1.5 \cdot 0.44}{32} = 0.54$$

$$A_i = \frac{A_r}{\alpha} = \frac{3}{0.9} = 3.33 \approx 3 \text{ vozila} \quad \alpha = \alpha \cdot \alpha' = 0.9 \cdot 1 = 0.9$$

$$U_{uk} = Q_{uk} \cdot Kt_1 = 21077.76 \cdot 40 = 843110.4 \text{ tkm}$$

$$Q_{uk} = Q_{uk1} + Q_{uk2} = 7392 + 13685.76 = 21077.76 \text{ t}$$

$$Q_{uk2} = q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o \cdot A_r \cdot D_r = 32 \cdot 0.99 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 72 = 13685.76 \text{ t}$$

$$\gamma_2 = \frac{V_v \cdot gk_2 + V_p \cdot gk_2}{q} = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot gk_2 + A' \cdot B' \cdot C' \cdot gk_2}{q} = \frac{5.0 \cdot 2.2 \cdot 1.5 \cdot 0.8 + 7.0 \cdot 2.2 \cdot 1.5 \cdot 0.8}{32} = 0.99$$

$$\rho = \frac{H_r}{24} = \frac{16}{24} = 0.67; \quad \delta = \frac{t_{wo}}{t_o} = \frac{2}{7.3} = 0.27; \quad \beta = \frac{AKt}{AK} = \frac{A_r \cdot 2Kt_1 \cdot Z_o}{A_r \cdot 2Kt_1 \cdot Z_o} = 1$$

$$W'_Q = \frac{Q_{uk}}{AH_r} = \frac{21077.76}{72 \cdot 3 \cdot 16} = 6.1 \text{ t/h}$$

$$W_Q = \frac{Q_{uk}}{24AD_i} = \frac{21077.76}{24 \cdot 3 \cdot 72} = 4.07 \text{ t/h}$$

$$W'_U = \frac{U_{uk}}{AH_r} = \frac{843110.4}{72 \cdot 3 \cdot 16} = 243.96 \text{ tkm/h}$$

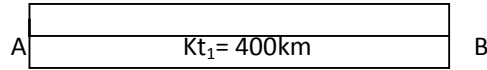
$$W_U = \frac{U_{uk}}{24AD_i} = \frac{843110.4}{24 \cdot 3 \cdot 72} = 162.64 \text{ tkm/h}$$



9. У периоду од 30 дана или 24 радних дана треба обавити превоз робе и то  $23800 \text{ m}^3$  из места А у место В удаљено 400 км, камионима са полуприколицом носивости 33 т. Димензија товарног сандука  $A \cdot B \cdot C = 8.0 \cdot 2.42 \cdot 1.5 \text{ m}$  и полуприколице  $A' \cdot B' \cdot C' = 7.5 \cdot 2.42 \cdot 1.5 \text{ m}$ ; специфична запреминска тежина те робе је  $0.55 \text{ t/m}^3$ . Време утовара и истовара је  $12 \text{ min/t}$ ;  $V_s = 30 \text{ km/h}$ ;  $H_r = 12 \text{ h}$ . У повратку се вози друга роба чија је запреминска тежина  $0.4 \text{ t/m}^3$ . Време утовара и истовара је  $t_{ui_2} = 4 \text{ h}$ . Коефицијент техничке исправности возног парка је  $0.9$ , а коефицијент искоришћења исправног возног парка је  $0.9$ . Израчунати:  $A_r$ ,  $A_i$ ,  $\rho$ ,  $\delta$ ,  $\beta$ ,  $U_{uk}$ , као и пуну и радну производност возног парка.

Решење:

Поставка:



$D_i = 30 \text{ dana}$

$$D_r = 24 \text{ dana}$$

$$V = 23800 \text{ m}^3$$

$$Kt_1 = 400 \text{ km}$$

$$q = 33 \text{ t}$$

$$A \cdot B \cdot C = 8.0 \cdot 2.42 \cdot 1.5$$

$$A' \cdot B' \cdot C' = 7.5 \cdot 2.42 \cdot 1.5$$

$$gk_1 = 0.55 \text{ t/m}^3$$

$$t_{ui_1} = 12 \text{ min/t}$$

$$V_s = 30 \text{ km/h}$$

$$H_r = 12 \text{ h}$$

$$gk_2 = 0.4 \text{ t/m}^3$$

$$t_{ui_2} = 4 \text{ h}$$

$$\alpha t = 0.9$$

$$\alpha' = 0.9$$

$$Q_{uk_1} = V \cdot gk_1 = 23800 \cdot 0.55 = 13090 \text{ t}$$

$$A_r = A_{r_1} = \frac{Q_{uk_1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o} = \frac{13090}{33 \cdot 0.94 \cdot 8} = 52.75 \approx 53 \text{ vozila}$$

$$Z_o = \frac{H_r \cdot D_r}{t_o} = \frac{12 \cdot 24}{36.87} = 7.81 \approx 8 \text{ obrta}$$

$$t_o = t_{wo} + t_{ui} = 26.67 + 10.2 = 36.87 \text{ h}$$

$$t_{wo} = \frac{2Kt_1}{V_s} = \frac{2 \cdot 400}{30} = 26.67 \text{ h}$$

$$t_{ui} = t_{ui_1} + t_{ui_2} = 6.2 + 4 = 10.2 \text{ h}$$

$$t_{ui_1} = t_{ui_1} \cdot q \cdot \gamma_1 = 12 \cdot 33 \cdot 0.94 = 372.24 \text{ min} = 6.2 \text{ h}$$

$$\gamma_1 = \frac{V_v \cdot gk_1 + V_p \cdot gk_1}{q} = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot gk_1 + A' \cdot B' \cdot C' \cdot gk_1}{q} = \frac{8.0 \cdot 2.42 \cdot 1.5 \cdot 0.55 + 7.5 \cdot 2.42 \cdot 1.5 \cdot 0.55}{33} = 0.94$$

$$A_i = \frac{A_r}{\alpha} = \frac{53}{0.81} = 65.43 \approx 66 \text{ vozila} \quad \alpha = \alpha t \cdot \alpha' = 0.9 \cdot 0.9 = 0.81$$

$$U_{uk} = Q_{uk} \cdot Kt_1 = 13090 \cdot 400 = 5236000 \text{ tkm}$$

$$Q_{uk} = Q_{uk_1} + Q_{uk_2} = 13090 + 9514.56 = 22604.56 \text{ t}$$

$$Q_{uk_2} = q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o \cdot A_r = 33 \cdot 0.68 \cdot 8 \cdot 53 = 9514.56 \text{ t}$$

$$\gamma_2 = \frac{V_v \cdot gk_2 + V_p \cdot gk_2}{q} = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot gk_2 + A' \cdot B' \cdot C' \cdot gk_2}{q} = \frac{8.0 \cdot 2.42 \cdot 1.5 \cdot 0.4 + 7.5 \cdot 2.42 \cdot 1.5 \cdot 0.4}{33} = 0.68$$

$$\rho = \frac{H_r}{24} = \frac{12}{24} = 0.5; \quad \delta = \frac{t_{wo}}{t_o} = \frac{26.67}{36.87} = 0.72; \quad \beta = \frac{AKt}{AK} = \frac{A_r \cdot 2Kt_1 \cdot Z_o}{A_r \cdot 2Kt_1 \cdot Z_o} = 1$$

$$W'_Q = \frac{Q_{uk}}{AH_r} = \frac{22604.56}{24 \cdot 53 \cdot 12} = 1.48 \text{ t/h}$$

$$W_Q = \frac{Q_{uk}}{24ADi} = \frac{22604.56}{24 \cdot 66 \cdot 30} = 0.67 \text{ t/h}$$

$$W'_U = \frac{U_{uk}}{AH_r} = \frac{5236000}{24 \cdot 53 \cdot 12} = 343.03 \text{ tkm/h}$$

$$W_U = \frac{U_{uk}}{24ADi} = \frac{5236000}{24 \cdot 66 \cdot 30} = 154.73 \text{ tkm/h}$$

**10.** У периоду који има 72 дана потребно је организовати превоз 7200 t робе из места А у место Б удаљено 60 km. Транспорт се врши у равномерним дневним количинама, а број радних дана је 60. Користе се камиони корисне носивости 10 t. Дневно радно време возила је 8 h. Коефицијент искоришћења возног парка је 0.9. Роба се превози на палетама димензија  $a \cdot b \cdot c = 0.8 \cdot 0.5 \cdot 0.38$  m, а тежина палете је 200 kg. Димензије товарног сандука су  $A \cdot B \cdot C = 6.0 \cdot 2.42 \cdot 2.6$  m. Утовар палета траје 50 min/voz, а истовар 6 min/t. У повратку треба превести 3200 t робе, чија је специфична запреминска тежина 0.3 t/m<sup>3</sup>. Утовар те робе је 40 min/voz, а истовар 7 min/t, време осталих задржавања је 1 h. Саобраћајна брзина је 60 km/h. Израчунати:  $A_r$ ,  $A_i$ ,  $U_{uk}$ ,  $A_K$ .

Решење:

Ако палете ређамо овако у једном реду стаће  $n = 7 \cdot 4 = 28$  палета

Ако палете ређамо овако у једном реду стаће  $n = 12 \cdot 3 = 36$  палета

Поставка:



$$D_i = 72 \text{ dana}$$

$$D_r = 60 \text{ dana}$$

$$Q_{uk_1} = 7200 t$$

$$Kt_1 = 60 km$$

$$q = 10 t$$

$$Hr = 8 h$$

$$\alpha = 0.9$$

$$a \cdot b \cdot c = 0.8 \cdot 0.5 \cdot 0.38 m$$

$$Gp = 200 kg = 0.2 t$$

$$A \cdot B \cdot C = 6.0 \cdot 2.42 \cdot 2.6$$

$$tu_1 = 50 \text{ min/voz} = 0.83 h$$

$$\pi_1 = 6 \text{ min/t}$$

$$Q_{uk_2} = 3200 t$$

$$gk = 0.3 t / m^3$$

$$tu_2 = 40 \text{ min/voz} = 0.67 h$$

$$\pi_2 = 7 \text{ min/t}$$

$$tos = 1 h$$

$$Vs = 60 km / h$$

Усвојићемо начин ређања који омогућава да се превезе већи број палета,  $n = 36$  палета

$$Ar_1 = \frac{Q_{uk_1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{7200}{10 \cdot 0.72 \cdot 1 \cdot 60} = 16.67 \approx 17 \text{ vozila}$$

$$\gamma_1 = \frac{Q_1}{q} = \frac{Gp \cdot n}{q} = \frac{0.2 \cdot 36}{10} = 0.72$$

$$Z_o = \frac{Hr}{to} = \frac{8}{6.39} = 1.25 \approx 1 \text{ obrt}$$

$$to = tw_o + tui + tos = 2 + 3.39 + 1 = 6.39 h$$

$$tw_o = \frac{2Kt_1}{Vs} = \frac{2 \cdot 60}{60} = 2 h$$

$$tui = tu_1 + ti_1 + tu_2 + ti_2 = 0.83 + 0.72 + 0.67 + 1.17 = 3.39 h$$

$$ti_1 = \pi_1 \cdot q \cdot \gamma_1 = 6 \cdot 10 \cdot 0.72 = 43.2 \text{ min} = 0.72 h$$

$$ti_2 = \pi_2 \cdot q \cdot \gamma_2 = 7 \cdot 10 \cdot 1 = 70 \text{ min} = 1.17 h$$

$$\gamma_2 = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot gk}{q} = \frac{6.0 \cdot 2.42 \cdot 2.6 \cdot 0.3}{10} = 1.13 \approx 1$$

$$Ar_2 = \frac{Q_{uk_2}}{q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{3200}{10 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 60} = 5.33 \approx 5 \text{ voz}$$

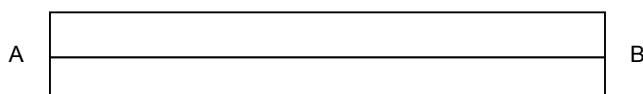
$$Ar_1 > Ar_2 \Rightarrow A_r = Ar_1 = 17 \text{ vozila}$$

$$Ai = \frac{Ar}{\alpha} = \frac{17}{0.9} = 18.89 \approx 19 \text{ voz}$$

$$U_{uk} = Q_{uk} \cdot Kt_1 = 10400 \cdot 60 = 624000 tkm$$

$$Q_{uk} = Q_{uk_1} + Q_{uk_2} = 7200 + 3200 = 10400 t$$

$$A_K = Ar \cdot 2Kt_1 \cdot Z_o = 17 \cdot 2 \cdot 60 \cdot 1 = 2040 km$$



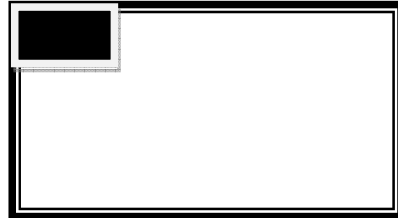
**11.** У периоду који има 120 дана потребно је организовати превоз 6200 t робе из места А у место Б удаљено 50 km. Транспорт се врши у равномерним дневним количинама, а број радних дана је 96. Користе се камиони корисне носивости 20 t. Дневно радно време возила је 9 h. Коефицијент искоришћења возног парка је 0.95. Роба се превози на палетама димензија  $a \cdot b \cdot c = 0.7 \cdot 0.4 \cdot 1.0$  m, а тежина палете је 300 kg. Димензије товарног сандука су  $A \cdot B \cdot C = 7.0 \cdot 2.42 \cdot 2.5$  m. Утовар палета траје 40 min/voz, а истовар 5 min/t. У повратку треба превести 4200 t робе, чија је специфична запреминска тежина 0.4 t/m<sup>3</sup>. Утовар те робе је 70 min/voz, а истовар 8 min/t, време осталих задржавања је 40 min. Саобраћајна брзина је 20 km/h. Израчунати:  $Ar$ ,  $Ai$ ,  $Uuk$ ,  $AK$ .

Решење:

Ако палете ређамо овако у једном реду стаће  $n = 10 \cdot 6 = 60$  палета

Ако палете ређамо овако у једном реду стаће  $n = 17 \cdot 3 = 51$  палета

Поставка:



$$D_i = 120 \text{ dana}$$

$$D_r = 96 \text{ dana}$$

$$Q_{uk1} = 6200 t$$

$$Kt_1 = 50 \text{ km}$$

$$q = 20 t$$

$$Hr = 9 h$$

$$\alpha = 0.95$$

$$a \cdot b \cdot c = 0.7 \cdot 0.4 \cdot 1.0 m$$

$$Gp = 300 kg = 0.3 t$$

$$A \cdot B \cdot C = 7.0 \cdot 2.42 \cdot 2.5$$

$$tu_1 = 40 \text{ min/voz} = 0.67 h$$

$$\pi_1 = 5 \text{ min/t}$$

$$Q_{uk2} = 4200 t$$

$$gk = 0.4 t / m^3$$

$$tu_2 = 70 \text{ min/voz} = 1.17 h$$

$$\pi_2 = 8 \text{ min/t}$$

$$tos = 40 \text{ min} = 0.67 h$$

$$Vs = 20 \text{ km/h}$$

Усвојићемо начин ређања који омогућава да се превезе већи број палета,  $n = 60$  палета

$$Ar_1 = \frac{Q_{uk1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o} = \frac{6200}{20 \cdot 0.9 \cdot 77} = 4.47 \approx 5 \text{ vozila}$$

$$\gamma_1 = \frac{Q_1}{q} = \frac{Gp \cdot n}{q} = \frac{0.3 \cdot 60}{20} = 0.9$$

$$Z_o = \frac{Hr \cdot Dr}{to} = \frac{9 \cdot 96}{11.28} = 76.6 \approx 77 \text{ obrt}$$

$$to = tw_o + tui + tos = 5 + 5.61 + 0.67 = 11.28 h$$

$$tw_o = \frac{2Kt_1}{Vs} = \frac{2 \cdot 50}{20} = 5 h$$

$$tui = tu_1 + ti_1 + tu_2 + ti_2 = 0.67 + 1.5 + 1.17 + 2.27 = 5.61 h$$

$$ti_1 = \pi_1 \cdot q \cdot \gamma_1 = 5 \cdot 20 \cdot 0.9 = 90 \text{ min} = 1.5 h$$

$$ti_2 = \pi_2 \cdot q \cdot \gamma_2 = 8 \cdot 20 \cdot 0.85 = 136 \text{ min} = 2.27 h$$

$$\gamma_2 = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot gk}{q} = \frac{7.0 \cdot 2.42 \cdot 2.5 \cdot 0.4}{20} = 0.85$$

$$Ar_2 = \frac{Q_{uk2}}{q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o} = \frac{4200}{20 \cdot 0.85 \cdot 77} = 3.21 \approx 3 \text{ voz}$$

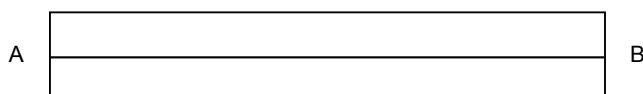
$$Ar_1 > Ar_2 \Rightarrow Ar = Ar_1 = 5 \text{ vozila}$$

$$Ai = \frac{Ar}{\alpha} = \frac{5}{0.95} = 5.26 \approx 6 \text{ voz}$$

$$Uuk = Q_{uk} \cdot Kt_1 = 10400 \cdot 50 = 520000 tkm$$

$$Q_{uk} = Q_{uk1} + Q_{uk2} = 6200 + 4200 = 10400 t$$

$$AK = Ar \cdot 2Kt_1 \cdot Z_o = 5 \cdot 2 \cdot 50 \cdot 77 = 38500 km$$



**12.** У периоду који има 150 дана потребно је организовати превоз 8300 t робе из места А у место Б удаљено 100 km. Транспорт се врши у равномерним дневним количинама, а број радних дана је 120. Користе се камиони корисне носивости 22 t. Дневно радно време возила је 12 h. Коефицијент искоришћења возног парка је 0.8. Роба се превози на палетама димензија  $a \cdot b \cdot c = 0.6 \cdot 0.4 \cdot 1.0$  m, а тежина палете је 250 kg. Димензије товарног сандука су  $A \cdot B \cdot C = 8.0 \cdot 2.42 \cdot 2.4$  m. Утовар палета траје 20 min/voz, а истовар 4 min/t. У повратку треба превести 5700 t робе, чија је специфична запреминска тежина 0.5 t/m<sup>3</sup>. Утовар те робе је 60 min/voz, а истовар 6 min/t, време осталих задржавања је 90 min. Саобраћајна брзина је 40 km/h. Израчунати:  $A_r$ ,  $A_i$ ,  $U_{uk}$ ,  $A_K$ .

Решење:

Ако палете ређамо овако у једном реду стаће  $n = 13 \cdot 6 = 78$  палета

Ако палете ређамо овако у једном реду стаће  $n = 20 \cdot 4 = 80$  палета

Поставка:

$$D_i = 150 \text{ dana}$$

$$D_r = 120 \text{ dana}$$

$$Q_{uk_1} = 8300 t$$

$$Kt_1 = 100 km$$

$$q = 22 t$$

$$Hr = 12 h$$

$$\alpha = 0.8$$

$$a \cdot b \cdot c = 0.6 \cdot 0.4 \cdot 1.0 m$$

$$Gp = 250 kg = 0.25 t$$

$$A \cdot B \cdot C = 8.0 \cdot 2.42 \cdot 2.4$$

$$tu_1 = 20 \text{ min/voz} = 0.33 h$$

$$ti_1 = 4 \text{ min/t}$$

$$Q_{uk_2} = 5700 t$$

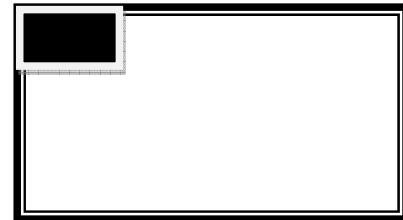
$$gk = 0.5 t/m^3$$

$$tu_2 = 60 \text{ min/voz} = 1 h$$

$$ti_2 = 6 \text{ min/t}$$

$$tos = 90 \text{ min} = 1.5 h$$

$$Vs = 40 km/h$$



Усвојићемо начин ређања који омогућава да се превезе већи број палета,  $n = 80$  палета

$$Ar_1 = \frac{Q_{uk_1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o \cdot Dr} = \frac{8300}{22 \cdot 0.91 \cdot 1 \cdot 120} = 3.5 \approx 4 \text{ vozila}$$

$$\gamma_1 = \frac{Q_1}{q} = \frac{Gp \cdot n}{q} = \frac{0.25 \cdot 80}{22} = 0.91$$

$$Z_o = \frac{Hr}{to} = \frac{12}{11.36} = 1.06 \approx 1 \text{ obrt}$$

$$to = tw_o + tui + tos = 5 + 4.86 + 1.5 = 11.36 h$$

$$tw_o = \frac{2Kt_1}{Vs} = \frac{2 \cdot 100}{40} = 5 h$$

$$tui = tu_1 + ti_1 + tu_2 + ti_2 = 0.33 + 1.33 + 1 + 2.2 = 4.86 h$$

$$ti_1 = ti_1 \cdot q \cdot \gamma_1 = 4 \cdot 22 \cdot 0.91 = 80.08 \text{ min} = 1.33 h$$

$$ti_2 = ti_2 \cdot q \cdot \gamma_2 = 6 \cdot 22 \cdot 1 = 132 \text{ min} = 2.2 h$$

$$\gamma_2 = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot gk}{q} = \frac{8.0 \cdot 2.42 \cdot 2.4 \cdot 0.5}{22} = 1.06 \approx 1$$

$$Ar_2 = \frac{Q_{uk_2}}{q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o \cdot Dr} = \frac{5700}{22 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 120} = 2.16 \approx 2 \text{ voz}$$

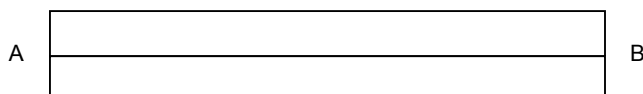
$$Ar_1 > Ar_2 \Rightarrow A_r = Ar_1 = 4 \text{ vozila}$$

$$Ai = \frac{Ar}{\alpha} = \frac{4}{0.8} = 5 \text{ voz}$$

$$U_{uk} = Q_{uk} \cdot Kt_1 = 14000 \cdot 100 = 1400000 tkm$$

$$Q_{uk} = Q_{uk_1} + Q_{uk_2} = 8300 + 5700 = 14000 t$$

$$AK = Ar \cdot 2Kt_1 \cdot Z_o = 4 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 1 = 800 km$$



**13.** У периоду који има 150 дана потребно је организовати превоз 8300 t робе из места А у место Б удаљено 100 km. Транспорт се врши у равномерним дневним количинама, а број радних дана је 120. Користе се камиони корисне носивости 22 t. Дневно радно време возила је 12 h. Коефицијент искоришћења возног парка је 0.8. Роба се превози на палетама димензија  $a \cdot b \cdot c = 0.6 \cdot 0.4 \cdot 1.0$  m, а тежина палете је 250 kg. Димензије товарног сандука су  $A \cdot B \cdot C = 8.0 \cdot 2.42 \cdot 2.4$  m. Утовар палета траје 20 min/voz, а истовар 4 min/t. У повратку треба превести 5700 t робе, чија је специфична запреминска тежина 0.5 t/m<sup>3</sup>. Утовар те робе је 60 min/voz, а истовар 6 min/t, време осталих задржавања је 90 min. Саобраћајна брзина је 40 km/h. Израчунати:  $A_r$ ,  $A_i$ ,  $U_{uk}$ ,  $A_K$ .

Решење:

Ако палете ређамо овако у једном реду стаће  $n = 13 \cdot 6 = 78$  палета

Ако палете ређамо овако у једном реду стаће  $n = 20 \cdot 4 = 80$  палета

Поставка:

$$D_i = 150 \text{ dana}$$

$$D_r = 120 \text{ dana}$$

$$Q_{uk_1} = 8300 t$$

$$Kt_1 = 100 km$$

$$q = 22 t$$

$$Hr = 12 h$$

$$\alpha = 0.8$$

$$a \cdot b \cdot c = 0.6 \cdot 0.4 \cdot 1.0 m$$

$$Gp = 250 kg = 0.25 t$$

$$A \cdot B \cdot C = 8.0 \cdot 2.42 \cdot 2.4$$

$$tu_1 = 20 \text{ min/voz} = 0.33 h$$

$$ti_1 = 4 \text{ min/t}$$

$$Q_{uk_2} = 5700 t$$

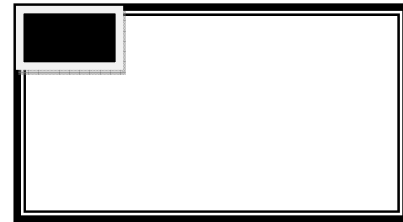
$$gk = 0.5 t/m^3$$

$$tu_2 = 60 \text{ min/voz} = 1 h$$

$$ti_2 = 6 \text{ min/t}$$

$$tos = 90 \text{ min} = 1.5 h$$

$$Vs = 40 km/h$$



Усвојићемо начин ређања који омогућава да се превезе већи број палета,  $n = 80$  палета

$$Ar_1 = \frac{Q_{uk_1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o \cdot Dr} = \frac{8300}{22 \cdot 0.91 \cdot 1 \cdot 120} = 3.5 \approx 4 \text{ vozila}$$

$$\gamma_1 = \frac{Q_1}{q} = \frac{Gp \cdot n}{q} = \frac{0.25 \cdot 80}{22} = 0.91$$

$$Z_o = \frac{Hr}{to} = \frac{12}{11.36} = 1.06 \approx 1 \text{ obrt}$$

$$to = tw_o + tui + tos = 5 + 4.86 + 1.5 = 11.36 h$$

$$tw_o = \frac{2Kt_1}{Vs} = \frac{2 \cdot 100}{40} = 5 h$$

$$tui = tu_1 + ti_1 + tu_2 + ti_2 = 0.33 + 1.33 + 1 + 2.2 = 4.86 h$$

$$ti_1 = ti_1 \cdot q \cdot \gamma_1 = 4 \cdot 22 \cdot 0.91 = 80.08 \text{ min} = 1.33 h$$

$$ti_2 = ti_2 \cdot q \cdot \gamma_2 = 6 \cdot 22 \cdot 1 = 132 \text{ min} = 2.2 h$$

$$\gamma_2 = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot gk}{q} = \frac{8.0 \cdot 2.42 \cdot 2.4 \cdot 0.5}{22} = 1$$

$$Ar_2 = \frac{Q_{uk_2}}{q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o \cdot Dr} = \frac{5700}{22 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 120} = 2.16 \approx 2 \text{ voz}$$

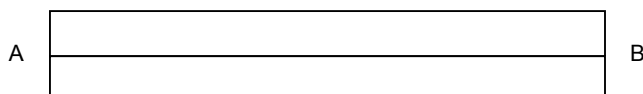
$$Ar_1 > Ar_2 \Rightarrow A_r = Ar_1 = 4 \text{ vozila}$$

$$Ai = \frac{Ar}{\alpha} = \frac{4}{0.8} = 5 \text{ voz}$$

$$U_{uk} = Q_{uk} \cdot Kt_1 = 14000 \cdot 100 = 1400000 tkm$$

$$Q_{uk} = Q_{uk_1} + Q_{uk_2} = 8300 + 5700 = 14000 t$$

$$AK = Ar \cdot 2Kt_1 \cdot Z_o = 4 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 1 = 800 km$$



**14.** У току месеца који има 30 дана (6 дана празника) треба организовати превоз 1872 t робе из места А у место С затим из места D у место А превести другу количину робе. Коефицијент статичког искоришћења корисне носивости возила за прву врсту робе је 0.65, а за другу 0.88. Носивост возила је 24 t. Радно време је 16 h, а време осталих дангуба 450 минута. Коефицијент искоришћења возног парка је 0.88. Време утовара прве робе је 10 min/t, а истовара 5 min/t. Време утовара друге врсте робе је 5 min/t, а истовара 120 min/voz. Саобраћајне брзине које возила остварују:  $V_{S_{A-B}}=40$  km/h,  $V_{S_{B-D}}=50$  km/h,  $V_{S_{C-D}}=35$  km/h,  $V_{S_{B-C}}=25$  km/h. Израчунати:  $A_r$ ,  $A_i$ ,  $Q_{uk}$ ,  $U_{uk}$ .

Поставка:

$$D_i = 30 \text{ dana}$$

$$D_p = 6 \text{ dana}$$

$$D_r = 24 \text{ dana}$$

$$Q_{uk_1} = 1872 t$$

$$\gamma_1 = 0.65$$

$$\gamma_2 = 0.88$$

$$q = 24 t$$

$$Hr = 16 h$$

$$tos = 450 \text{ min} = 7.5 h$$

$$\alpha = 0.88$$

$$tu_1 = 10 \text{ min} / t$$

$$ti_1 = 5 \text{ min} / t$$

$$tu_2 = 5 \text{ min} / t$$

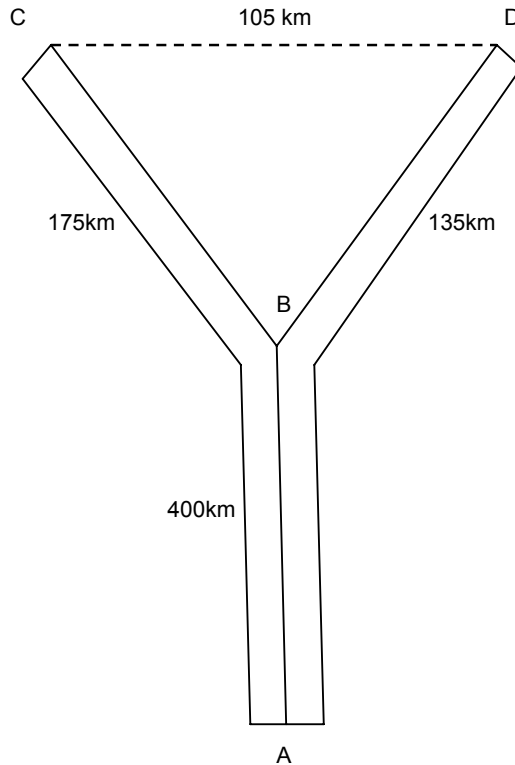
$$ti_2 = 120 \text{ min} / \text{voz}$$

$$V_{S_{A-B}} = 40 \text{ km} / h$$

$$V_{S_{B-D}} = 50 \text{ km} / h$$

$$V_{S_{C-D}} = 35 \text{ km} / h$$

$$V_{S_{B-C}} = 25 \text{ km} / h$$



Решење:

$$A_r = A_{r_1} = \frac{Q_{uk_1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o} = \frac{1872}{24 \cdot 0.65 \cdot 8} = 15 \text{ vozila}$$

$$A_i = \frac{A_r}{\alpha} = \frac{15}{0.88} = 17 \text{ voz}$$

$$Z_o = \frac{Hr \cdot D_r}{to} = \frac{16 \cdot 24}{47.86} = 8.02 \approx 8 \text{ obrta}$$

$$to = tw_o + tui + tos = 32.7 + 7.66 + 7.5 = 47.86 h$$

$$tw_o = \frac{400}{40} + \frac{175}{25} + \frac{105}{35} + \frac{135}{50} + \frac{400}{40} = 32.7 h$$

$$tui = tu_1 + ti_1 + tu_2 + ti_2 = 2.6 + 1.3 + 1.76 + 2 = 7.66 h$$

$$tu_1 = tu_1 \cdot q \cdot \gamma_1 = 10 \cdot 24 \cdot 0.65 = 156 \text{ min} = 2.6 h$$

$$ti_1 = ti_1 \cdot q \cdot \gamma_1 = 5 \cdot 24 \cdot 0.65 = 78 \text{ min} = 1.3 h$$

$$tu_2 = tu_2 \cdot q \cdot \gamma_2 = 5 \cdot 24 \cdot 0.88 = 105.6 \text{ min} = 1.76 h$$

$$ti_2 = 120 \text{ min} = 2 h$$

$$Q_{uk} = Q_{uk_1} + Q_{uk_2} = 1872 + 2534.4 = 4406.4 t$$

$$Q_{uk_2} = q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o \cdot A_r = 24 \cdot 0.88 \cdot 8 \cdot 15 = 2534.4 t$$

$$U_{uk} = Q_{uk_1} \cdot Kt_1 + Q_{uk_2} \cdot Kt_2 = 1872 \cdot 575 + 2534.4 \cdot 535 = 2432304 km$$

15. У току два месеца или 62 дана (има 10 дана празника) треба организовати превоз 2772 t робе из места А у место С затим из места D у место А превести другу количину робе. Коефицијент статичког искоришћења корисне носивости возила за прву врсту робе је 0.85, а за другу 0.78. Носивост возила је 20 t. Радно време је 16 h, а време осталих дангуба 30 минута. Коефицијент искоришћења возног парка је 0.78. Време утовара прве робе је 3 min/t, а истовара 10 min/t. Време утовара друге врсте робе је 8 min/t, а истовара 30 min/voz. Саобраћајне брзине које возила остварују:  $V_{s_{A-B}}=30$  km/h,  $V_{s_{B-D}}=45$  km/h,  $V_{s_{C-D}}=50$  km/h,  $V_{s_{B-C}}=35$  km/h. Израчунати:  $A_r$ ,  $A_i$ ,  $Q_{uk}$ ,  $U_{uk}$ .

Поставка:

$$D_i = 62 \text{ dana}$$

$$D_p = 10 \text{ dana}$$

$$D_r = 52 \text{ dana}$$

$$Q_{uk_1} = 2772 \text{ t}$$

$$\gamma_1 = 0.85$$

$$\gamma_2 = 0.78$$

$$q = 20 \text{ t}$$

$$Hr = 16 \text{ h}$$

$$tos = 30 \text{ min} = 0.5 \text{ h}$$

$$\alpha = 0.78$$

$$\tau u_1 = 3 \text{ min/ t}$$

$$\tau i_1 = 10 \text{ min/ t}$$

$$\tau u_2 = 8 \text{ min/ t}$$

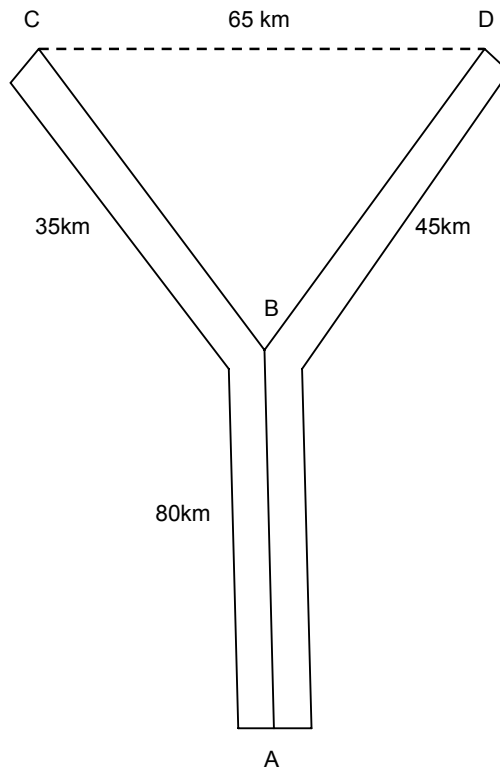
$$\tau i_2 = 30 \text{ min/ voz}$$

$$V_{s_{A-B}} = 30 \text{ km / h}$$

$$V_{s_{B-D}} = 45 \text{ km / h}$$

$$V_{s_{C-D}} = 50 \text{ km / h}$$

$$V_{s_{B-C}} = 35 \text{ km / h}$$



Решење:

$$A_r = A_{r_1} = \frac{Q_{uk_1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o \cdot D_r} = \frac{2772}{20 \cdot 0.85 \cdot 1 \cdot 52} = 3.14 \approx 3 \text{ vozila}, \quad A_i = \frac{A_r}{\alpha} = \frac{3}{0.78} = 3.85 \approx 4 \text{ voz}$$

$$Z_o = \frac{Hr}{to} = \frac{16}{15.4} = 1.04 \approx 1 \text{ obrt}$$

$$to = tw_o + tui + tos = 8.64 + 6.26 + 0.5 = 15.4 \text{ h}$$

$$tw_o = \frac{80}{30} + \frac{35}{35} + \frac{65}{50} + \frac{45}{45} + \frac{80}{30} = 8.64 \text{ h}$$

$$tui = \tau u_1 + \tau i_1 + \tau u_2 + \tau i_2 = 0.85 + 2.83 + 2.08 + 0.5 = 6.26 \text{ h}$$

$$\tau u_1 = \tau u_1 \cdot q \cdot \gamma_1 = 3 \cdot 20 \cdot 0.85 = 51 \text{ min} = 0.85 \text{ h}$$

$$\tau i_1 = \tau i_1 \cdot q \cdot \gamma_1 = 10 \cdot 20 \cdot 0.85 = 170 \text{ min} = 2.83 \text{ h}$$

$$\tau u_2 = \tau u_2 \cdot q \cdot \gamma_2 = 8 \cdot 20 \cdot 0.78 = 124.8 \text{ min} = 2.08 \text{ h}$$

$$\tau i_2 = 30 \text{ min} = 0.5 \text{ h}$$

$$Q_{uk} = Q_{uk_1} + Q_{uk_2} = 2772 + 2433.6 = 5205.6 \text{ t}$$

$$Q_{uk_2} = q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o \cdot A_r \cdot D_r = 20 \cdot 0.78 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 52 = 2433.6 \text{ t}$$

$$U_{uk} = Q_{uk_1} \cdot Kt_1 + Q_{uk_2} \cdot Kt_2 = 2772 \cdot 115 + 2433.6 \cdot 125 = 622980 \text{ km}$$

**16.** У току три месеца или 92 дана (12 дана празника) треба организовати превоз 4600 t робе из места А у место С затим из места D у место А превести 2570 t робе. Коефицијент статичког искоришћења корисне носивости возила за прву врсту робе је 0.97, а за другу 0.82. Носивост возила је 22 t. Радно време је 16 h, а време осталих дангуба 240 минута. Коефицијент искоришћења возног парка је 0.9. Време утовара прве робе је 10 min/t, а истовара 8 min/t. Време утовара друге врсте робе је 120 min/voz, а истовара 9 min/t. Саобраћајне брзине које возила остварују:  $V_{s_{A-B}}=30$  km/h,  $V_{s_{B-D}}=50$  km/h,  $V_{s_{C-D}}=55$  km/h,  $V_{s_{B-C}}=60$  km/h. Израчунати:  $A_r$ ,  $A_i$ ,  $Q_{uk}$ ,  $U_{uk}$ .

Поставка:

$$D_i = 92 \text{ dana}$$

$$D_p = 12 \text{ dana}$$

$$D_r = 80 \text{ dana}$$

$$Q_{uk_1} = 4600 t$$

$$Q_{uk_2} = 2570 t$$

$$\gamma_1 = 0.97$$

$$\gamma_2 = 0.82$$

$$q = 22 t$$

$$Hr = 16 h$$

$$tos = 240 \text{ min} = 4 h$$

$$\alpha = 0.9$$

$$tu_1 = 10 \text{ min/t}$$

$$ti_1 = 8 \text{ min/t}$$

$$tu_2 = 120 \text{ min/voz} = 2 h$$

$$ti_2 = 9 \text{ min/t}$$

$$V_{s_{A-B}} = 30 \text{ km/h}$$

$$V_{s_{B-D}} = 50 \text{ km/h}$$

$$V_{s_{C-D}} = 55 \text{ km/h}$$

$$V_{s_{B-C}} = 60 \text{ km/h}$$

Решење:

$$A_r_1 = \frac{Q_{uk_1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o} = \frac{4600}{22 \cdot 0.97 \cdot 32} = 6.74 \approx 7 \text{ vozila};$$

$$A_r_2 = \frac{Q_{uk_2}}{q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o} = \frac{2570}{22 \cdot 0.82 \cdot 32} = 4.45 \approx 4 \text{ vozila}$$

$$Z_o = \frac{Hr \cdot Dr}{to} = \frac{16 \cdot 80}{39.64} = 32.29 \approx 32 \text{ obrta}$$

$$to = tw_o + tui + tos = 24.52 + 11.13 + 4 = 39.64 h$$

$$tw_o = \frac{280}{30} + \frac{95}{50} + \frac{80}{55} + \frac{150}{60} + \frac{280}{30} = 24.52 h$$

$$tui = tu_1 + ti_1 + tu_2 + ti_2 = 3.56 + 2.85 + 2 + 2.71 = 11.12 h$$

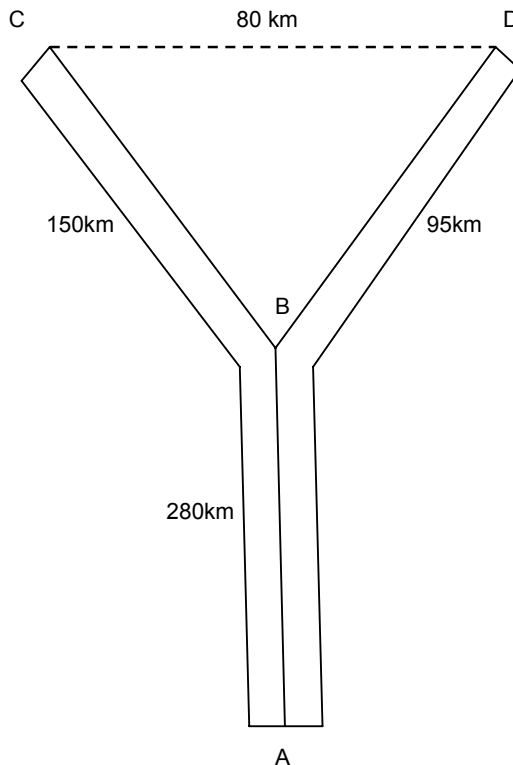
$$tu_1 = tu_1 \cdot q \cdot \gamma_1 = 10 \cdot 22 \cdot 0.97 = 213.4 \text{ min} = 3.56 h$$

$$ti_1 = ti_1 \cdot q \cdot \gamma_1 = 8 \cdot 22 \cdot 0.97 = 170.72 \text{ min} = 2.85 h$$

$$ti_2 = ti_2 \cdot q \cdot \gamma_2 = 9 \cdot 22 \cdot 0.82 = 162.36 \text{ min} = 2.71 h$$

$$Q_{uk} = Q_{uk_1} + Q_{uk_2} = 4600 + 2570 = 7170 t$$

$$U_{uk} = Q_{uk_1} \cdot Kt_1 + Q_{uk_2} \cdot Kt_2 = 4600 \cdot 430 + 2570 \cdot 375 = 2941750 km$$



$$A_i = \frac{A_r}{\alpha} = \frac{7}{0.9} = 7.7 \approx 8 \text{ voz}$$

$$A_r_1 > A_r_2 \Rightarrow A_r = A_r_1 = 7 \text{ vozila}$$



**17.** У току четири месеца или 120 дана (20 дана празника) треба организовати превоз 6500 t робе из места А у место С затим из места D у место А превести 8300 t робе. Коефицијент статичког искоришћења корисне носивости возила за прву врсту робе је 0.87, а за другу 0.98. Носивост возила је 20 t. Радно време је 16 h, а време осталих дангуба 120 минута. Коефицијент искоришћења возног парка је 0.88. Време утовара прве робе је 9 min/t, а истовара 12 min/t. Време утовара друге врсте робе је 120 min/voz, а истовара 10 min/t. Саобраћајне брзине које возила остварују:  $V_{S_{A-B}}=60$  km/h,  $V_{S_{B-D}}=30$  km/h,  $V_{S_{C-D}}=50$  km/h,  $V_{S_{B-C}}=30$  km/h. Израчунати:  $A_r$ ,  $A_i$ ,  $Q_{uk}$ ,  $U_{uk}$ .

Поставка:

$$D_i = 120 \text{ dana}$$

$$D_p = 20 \text{ dana}$$

$$D_r = 100 \text{ dana}$$

$$Q_{uk_1} = 6500 t$$

$$Q_{uk_2} = 8300 t$$

$$\gamma_1 = 0.87$$

$$\gamma_2 = 0.98$$

$$q = 20 t$$

$$Hr = 16 h$$

$$tos = 120 \text{ min} = 2 h$$

$$\alpha = 0.88$$

$$tu_1 = 9 \text{ min} / t$$

$$ti_1 = 12 \text{ min} / t$$

$$tu_2 = 120 \text{ min} / \text{voz} = 2 h$$

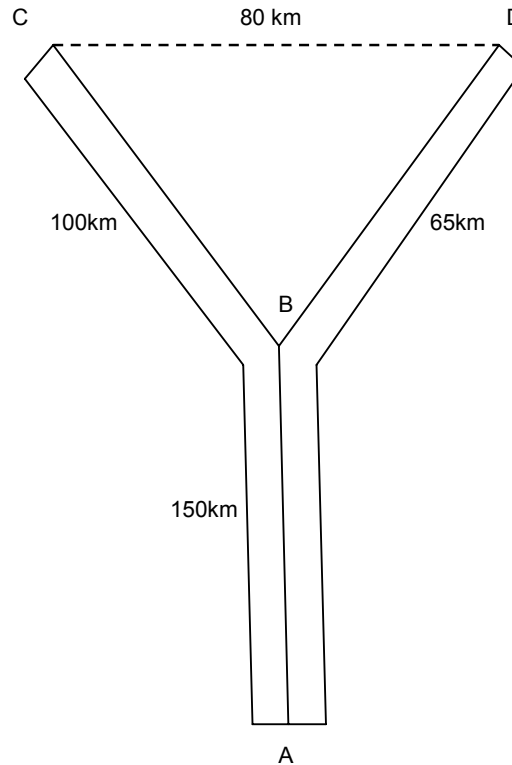
$$ti_2 = 10 \text{ min} / t$$

$$V_{S_{A-B}} = 60 \text{ km} / h$$

$$V_{S_{B-D}} = 30 \text{ km} / h$$

$$V_{S_{C-D}} = 50 \text{ km} / h$$

$$V_{S_{B-C}} = 30 \text{ km} / h$$



Решење:

$$A_{r_1} = \frac{Q_{uk_1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o} = \frac{6500}{20 \cdot 0.87 \cdot 63} = 5.93 \approx 6 \text{ vozila};$$

$$A_{r_2} = \frac{Q_{uk_2}}{q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o} = \frac{8300}{20 \cdot 0.98 \cdot 63} = 6.72 \approx 7 \text{ vozila}$$

$$Z_o = \frac{Hr \cdot D_r}{to} = \frac{16 \cdot 100}{25.46} = 62.84 \approx 63 \text{ obrta}$$

$$to = tw_o + tui + tos = 12.1 + 11.36 + 2 = 25.46 h$$

$$tw_o = \frac{150}{60} + \frac{65}{30} + \frac{80}{50} + \frac{100}{30} + \frac{150}{60} = 12.1 h$$

$$tui = tu_1 + ti_1 + tu_2 + ti_2 = 2.61 + 3.48 + 2 + 3.27 = 11.36 h$$

$$tu_1 = \tau u_1 \cdot q \cdot \gamma_1 = 9 \cdot 20 \cdot 0.87 = 156.6 \text{ min} = 2.61 h$$

$$ti_1 = \tau i_1 \cdot q \cdot \gamma_1 = 12 \cdot 20 \cdot 0.87 = 208.8 \text{ min} = 3.48 h$$

$$ti_2 = \tau i_2 \cdot q \cdot \gamma_2 = 10 \cdot 20 \cdot 0.98 = 196 \text{ min} = 3.27 h$$

$$Q_{uk} = Q_{uk_1} + Q_{uk_2} = 6500 + 8300 = 14800 t$$

$$U_{uk} = Q_{uk_1} \cdot K_{t_1} + Q_{uk_2} \cdot K_{t_2} = 6500 \cdot 250 + 8300 \cdot 215 = 3409500 km$$

$$A_i = \frac{A_r}{\alpha} = \frac{7}{0.88} = 7.95 \approx 8 \text{ voz}$$

$$A_{r_2} > A_{r_1} \Rightarrow A_r = A_{r_2} = 7 \text{ vozila}$$

**18.** У току месеца који има 30 дана (8 дана празника) треба организовати превоз 3932 t робе из места А у место С затим из места Д у место А превести 5232 t робе. Коефицијент статичког искоришћења корисне носивости возила за прву врсту робе је 0.77, а за другу 0.92. Носивост возила је 18 t. Радно време је 16 h, а време осталих дангуба 300 минута. Коефицијент искоришћења возног парка је 0.98. Време утовара прве робе је 15 min/t, а истовара 9 min/t. Време утовара друге врсте робе је 180 min/voz, а истовара 7 min/t. Саобраћајне брзине које возила остварују:  $V_{S_{A-B}}=40$  km/h,  $V_{S_{B-D}}=30$  km/h,  $V_{S_{C-D}}=45$  km/h,  $V_{S_{B-C}}=20$  km/h. Израчунати:  $A_r$ ,  $A_i$ ,  $Q_{uk}$ ,  $U_{uk}$ .

Поставка:

$$D_i = 30 \text{ dana}$$

$$D_p = 8 \text{ dana}$$

$$D_r = 22 \text{ dana}$$

$$Q_{uk_1} = 3932 t$$

$$Q_{uk_2} = 5232 t$$

$$\gamma_1 = 0.77$$

$$\gamma_2 = 0.92$$

$$q = 18 t$$

$$Hr = 16 h$$

$$tos = 300 \text{ min} = 5 h$$

$$\alpha = 0.98$$

$$tu_1 = 15 \text{ min} / t$$

$$ti_1 = 9 \text{ min} / t$$

$$tu_2 = 180 \text{ min} / \text{voz} = 3 h$$

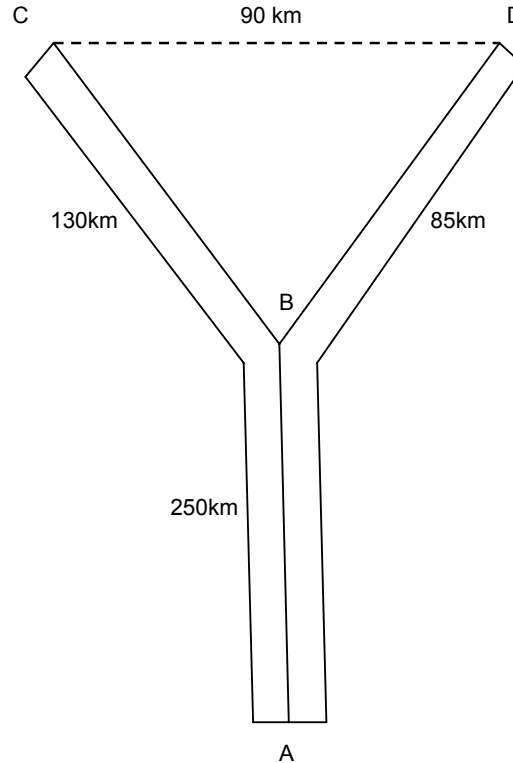
$$ti_2 = 7 \text{ min} / t$$

$$V_{S_{A-B}} = 40 \text{ km} / h$$

$$V_{S_{B-D}} = 30 \text{ km} / h$$

$$V_{S_{C-D}} = 45 \text{ km} / h$$

$$V_{S_{B-C}} = 20 \text{ km} / h$$



Решење:

$$Ar_1 = \frac{Q_{uk_1}}{q \cdot \gamma_1 \cdot Z_o} = \frac{3932}{18 \cdot 0.77 \cdot 9} = 28.37 \approx 28 \text{ vozila}$$

$$Ai = \frac{Ar}{\alpha} = \frac{32}{0.98} = 32.65 \approx 33 \text{ voz}$$

$$Ar_2 = \frac{Q_{uk_2}}{q \cdot \gamma_2 \cdot Z_o} = \frac{5232}{18 \cdot 0.92 \cdot 10} = 31.59 \approx 32 \text{ vozila}$$

$$Ar_2 > Ar_1 \Rightarrow A_r = Ar_2 = 32 \text{ vozila}$$

$$Z_o = \frac{Hr \cdot D_r}{to} = \frac{16 \cdot 22}{36.81} = 9.56 \approx 10 \text{ obrta}$$

$$to = tw_o + tui + tos = 21.83 + 10.48 + 5 = 36.81 h$$

$$tw_o = \frac{250}{40} + \frac{130}{20} + \frac{90}{45} + \frac{85}{30} + \frac{250}{40} = 21.33 h$$

$$tui = tu_1 + ti_1 + tu_2 + ti_2 = 3.47 + 2.08 + 3 + 1.93 = 10.48 h$$

$$tu_1 = tu_1 \cdot q \cdot \gamma_1 = 15 \cdot 18 \cdot 0.77 = 207.9 \text{ min} = 3.47 h$$

$$ti_1 = ti_1 \cdot q \cdot \gamma_1 = 9 \cdot 18 \cdot 0.77 = 124.74 \text{ min} = 2.08 h$$

$$ti_2 = ti_2 \cdot q \cdot \gamma_2 = 7 \cdot 18 \cdot 0.92 = 115.92 \text{ min} = 1.93 h$$

$$Q_{uk} = Q_{uk_1} + Q_{uk_2} = 3932 + 5232 = 9164 t$$

$$U_{uk} = Q_{uk_1} \cdot Kt_1 + Q_{uk_2} \cdot Kt_2 = 3932 \cdot 380 + 5232 \cdot 335 = 3246880 \text{ km}$$

**19.** У току трећег квартала у коме се ради 65 дана потребно је организовати превоз 8320000 литара нафте тегљачима са полуприколицама носивости 5 t на растојање од 227.1 km. Нафта се пуни у бурад чији је пречник 58 cm а висина 75,74 cm. Димензије товарног простора су  $A \times B \times C = 5.0 \times 2.4 \times 1.0$  m. Бурад се у товарни простор слажу усправно. Време утовара бурета једнако је времену истовара и износе 2 min/bur, а време откачињања и прикачињања полуприколице је 5 min. Радно време возног парка је 16 h. Саобраћајна брзина је 58 km/h. Израчунат потребан број полуприколица.

Поставка:

$$Dr = 65 \text{ dana}$$

$$Q_{uk} = 8320000 \text{ l}$$

$$q = 5 \text{ t}$$

$$Kt_1 = 227.1 \text{ km}$$

$$R = 58 \text{ cm} = 0.58 \text{ m}$$

$$H = 75.74 \text{ cm} = 0.7574 \text{ m}$$

$$A \times B \times C = 5.0 \times 2.4 \times 1.0 \text{ m}$$

$$Hr = 16 \text{ h}$$

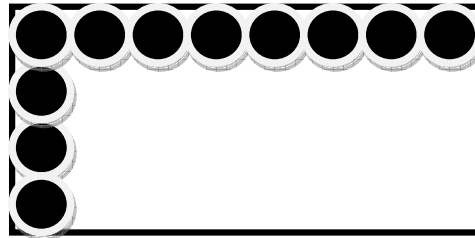
$$tu = ti = 2 \text{ min/bur}$$

$$top = 5 \text{ min} = 0.083 \text{ h}$$

$$Vs = 58 \text{ km/h}$$

Решење:

У товарни сандук стаје  $n = 8 \times 4 = 32$  бурета



Запремина једног бурета:

$$V_{bur} = r^2 \pi H = (0.29)^2 \cdot 3.14 \cdot 0.7574 = 0.2 \text{ m}^3 = 200 \text{ l}$$

$$Z\lambda = \frac{Q_{uk}}{V_{bur} \cdot n_{bur}} = \frac{8320000}{200 \cdot 32} = 1300 \text{ vožnji}$$

$$Z\lambda_{dn} = \frac{Z\lambda}{Dr} = \frac{1300}{65} = 20 \text{ vožnji}$$

$$Ar = At = \frac{Z\lambda_{dn}}{Zo} = \frac{20}{2} = 10 \text{ tegljače}$$

$$Zo = \frac{Hr}{to} = \frac{16}{8} = 2 \text{ obrta}$$

$$to = tw_o + 2 \cdot top = 7.83 + 2 \cdot 0.083 = 8 \text{ h}$$

$$tw_o = \frac{2Kt_1}{Vs} = \frac{2 \cdot 227.1}{58} = 7.83 \text{ h}$$

$$tui = tu + ti = 1.07 + 1.07 = 2.14 \text{ h}$$

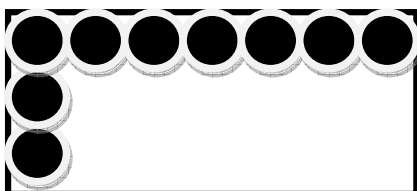
$$tu = ti = n \cdot tu = 32 \cdot 2 = 64 \text{ min} = 1.07 \text{ h}$$

$$P = At \cdot \left[ 1 + \frac{Vs \cdot (tui + 2 \cdot top)}{2(Kt_1 + top \cdot Vs)} \right] = 10 \cdot \left[ 1 + \frac{58 \cdot (2.14 + 2 \cdot 0.083)}{2(227.1 + 0.083 \cdot 58)} \right] = 12.88 \approx 13 \text{ poluprikolice}$$

**20.** У току четири месеца у коме се ради 100 дана потребно је организовати превоз 7350000 литара нафте возилима носивости 8 t на растојање од 178.2 km. Нафта се пуни у бурад чији је пречник 80 cm а висина 69.67 cm. Димензије товарног простора су  $A \times B \times C = 6.0 \times 2.4 \times 1.0$  m. Бурад се у товарни простор слажу усправно. Време утовара бурета једнако је времену истовара и износе 5 min/bur, а време откачињања и прикачињања полуприколице је 10 min. Радно време возног парка је 16 h. Саобраћајна брзина је 40 km/h. Израчунати потребан број полуприколица.

Решење:

У товарни сандук стаје  $n = 7 \times 3 = 21$  буре



Поставка:

$$Dr = 100 \text{ dana}$$

$$Q_{uk} = 8320000 \text{ l}$$

$$q = 8 \text{ t}$$

$$Kt_1 = 178.2 \text{ km}$$

$$R = 80 \text{ cm} = 0.80 \text{ m}$$

$$H = 69.67 \text{ cm} = 0.6967 \text{ m}$$

$$Ax B \times C = 6.0 \times 2.4 \times 1.0 \text{ m}$$

$$Hr = 16 \text{ h}$$

$$t_u = t_i = 5 \text{ min/ bur}$$

$$top = 10 \text{ min} = 0.17 \text{ h}$$

$$V_s = 40 \text{ km/ h}$$

$$P = ?$$

Запремина једног бурета:

$$V_{bur} = r^2 \pi H = (0.4)^2 \cdot 3.14 \cdot 0.6967 = 0.350 \text{ m}^3 = 350 \text{ l}$$

Укупан број потребних возњи:

$$Z\lambda = \frac{Q_{uk}}{V_{bur} \cdot n_{bur}} = \frac{7350000}{350 \cdot 21} = 1000 \text{ vožnji}$$

Број возњи у току дана:

$$Z\lambda_{dn} = \frac{Z\lambda}{Dr} = \frac{1000}{100} = 10 \text{ vožnji}$$

$$Ar = \frac{Z\lambda_{dn}}{Z_o} = \frac{10}{2} = 5 \text{ tegljače}$$

$$Z_o = \frac{Hr}{t_o} = \frac{16}{9.25} = 1.73 \approx 2 \text{ obrta}$$

$$t_o = t_{w_o} + 2 \cdot top = 8.91 + 2 \cdot 0.17 = 9.25 \text{ h}$$

$$t_{w_o} = \frac{2Kt_1}{V_s} = \frac{2 \cdot 178.2}{40} = 8.91 \text{ h}$$

$$t_{ui} = t_u + t_i = 1.7 + 1.75 = 3.5 \text{ h}$$

$$t_u = t_i = n \cdot t_u = 21 \cdot 5 = 105 \text{ min} = 1.75 \text{ h}$$

$$P = At \cdot \left[ 1 + \frac{V_s \cdot (t_{ui} + 2 \cdot top)}{2(Kt_1 + top \cdot V_s)} \right] = 5 \cdot \left[ 1 + \frac{40 \cdot (3.5 + 2 \cdot 0.17)}{2(178.2 + 0.17 \cdot 40)} \right] = 7.07 \approx 7 \text{ poluprikolice}$$

**21.** У току 55 дана потребно је организовати превоз 5550000 литара нафте тегљачима са полуприколицама носивости 10 t на растојање од 150 km. Нафта се пуни у бурад чији је пречник 80 cm а висина 80 cm. Димензије товарног простора су  $A \times B \times C = 8.0 \times 2.4 \times 1.0 \text{ m}$ . Бурад се у товарни простор слажу усправно. Време утовара бурета једнако је времену истовара и износе 4 min/bur, а време откачињања и прикачињања полуприколице је 8 min. Радно време возног парка је 16 h. Саобраћајна брзина је 45 km/h. Израчунати потребан број полуприколица.

Поставка:

$$Dr = 55 \text{ dana}$$

$$Q_{uk} = 5550000 \text{ l}$$

$$q = 10 \text{ t}$$

$$Kt_1 = 150 \text{ km}$$

$$R = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$$

$$H = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$$

$$Ax B \times C = 8.0 \times 2.4 \times 1.0 \text{ m}$$

$$Hr = 16 \text{ h}$$

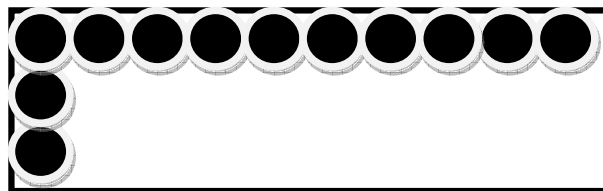
$$t_u = t_i = 4 \text{ min/ bur}$$

$$top = 8 \text{ min} = 0.13 \text{ h}$$

$$V_s = 45 \text{ km/ h}$$

Решење:

У товарни сандук стаје  $n = 10 \times 3 = 30$  бурета



Запремина једног бурета:

$$V_{bur} = r^2 \pi H = (0.4)^2 \cdot 3.14 \cdot 0.8 = 0.402 \text{ m}^3 = 402 \text{ l}$$

$$Z\lambda = \frac{Q_{uk}}{V_{bur} \cdot n_{bur}} = \frac{5550000}{402 \cdot 30} = 460.2 \approx 460 \text{vožnji}$$

$$Z\lambda_{dn} = \frac{Z\lambda}{Dr} = \frac{460}{55} = 8.36 \approx 8 \text{vožnji}$$

$$Ar = At = \frac{Z\lambda_{dn}}{Z_o} = \frac{8}{2} = 4 \text{tegljače}$$

$$Z_o = \frac{Hr}{to} = \frac{16}{7.76} = 2.06 \approx 2 \text{obrta}$$

$$to = tw_o + 2 \cdot top = 7.5 + 2 \cdot 0.13 = 7.76h$$

$$tw_o = \frac{2Kt_1}{V_s} = \frac{2 \cdot 150}{40} = 7.5h$$

$$tui = tu + ti = 2 + 2 = 4h$$

$$tu = ti = n \cdot \tau u = 30 \cdot 4 = 120 \text{min} = 2h$$

$$P = At \cdot \left[ 1 + \frac{V_s \cdot (tui + 2 \cdot top)}{2 \cdot (Kt_1 + top \cdot V_s)} \right] = 4 \cdot \left[ 1 + \frac{40 \cdot (4 + 2 \cdot 0.13)}{2 \cdot (150 + 0.13 \cdot 40)} \right] = 6.19 \approx 6 \text{poluprikolice}$$

**22.** У току 80 дана потребно је организовати превоз 9250000 литара нафте тегљачима са полуприколицама носивости 9 т на растојање од 200 km. Нафта се пуни у бурад чији је пречник 70 cm а висина 80 cm. Димензије товарног простора су  $A \times B \times C = 7.0 \times 2.4 \times 1.0 \text{m}$ . Бурад се у товарни простор слажу усправно. Време утовара бурета једнако је времену истовара и износе 3 min/bur, а време откачињања и прикачињања полуприколице је 6 min. Радно време возног парка је 16 h. Саобраћајна брзина је 30 km/h. Израчунати потребан број полуприколица.

Поставка:

Решење:

$$Dr = 80 \text{dana}$$

$$Q_{uk} = 9250000 \text{ l}$$

$$q = 9t$$

$$Kt_1 = 200 \text{km}$$

$$R = 70 \text{cm} = 0.7 \text{m}$$

$$H = 80 \text{cm} = 0.8 \text{m}$$

$$A \times B \times C = 7.0 \times 2.4 \times 1.0 \text{m}$$

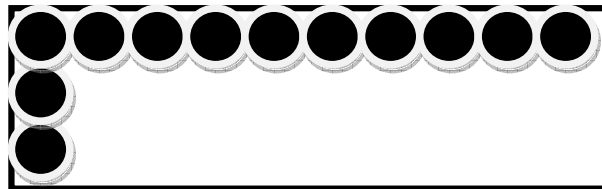
$$Hr = 16h$$

$$\tau u = \tau i = 3 \text{min/bur}$$

$$top = 6 \text{min} = 0.11h$$

$$V_s = 30 \text{km/h}$$

У товарни сандук стаје  $n = 10 \times 3 = 30$  бурета



Запремина једног бурета:

$$V_{bur} = r^2 \pi H = (0.35)^2 \cdot 3.14 \cdot 0.8 = 0.308 \text{m}^3 = 308 \text{l}$$

$$Z\lambda = \frac{Q_{uk}}{V_{bur} \cdot n_{bur}} = \frac{9250000}{308 \cdot 30} = 1001 \text{vožnji}$$

$$Z\lambda_{dn} = \frac{Z\lambda}{Dr} = \frac{1001}{80} = 12.51 \approx 13 \text{vožnji}$$

$$Ar = At = \frac{Z\lambda_{dn}}{Z_o} = \frac{13}{1} = 13 \text{tegljače}$$

$$Z_o = \frac{Hr}{to} = \frac{16}{13.53} = 1.18 \approx 1 \text{obrta}$$

$$to = tw_o + 2 \cdot top = 13.33 + 2 \cdot 0.1 = 13.53h$$

$$tw_o = \frac{2Kt_1}{V_s} = \frac{2 \cdot 200}{30} = 13.33h$$

$$tui = tu + ti = 1.5 + 1.5 = 3h$$

$$tu = ti = n \cdot \tau u = 30 \cdot 3 = 90 \text{min} = 1.5h$$

$$P = At \cdot \left[ 1 + \frac{Vs \cdot (tui + 2 \cdot top)}{2 \cdot (Kt_1 + top \cdot Vs)} \right] = 13 \cdot \left[ 1 + \frac{30 \cdot (3 + 2 \cdot 0.1)}{2 \cdot (200 + 0.1 \cdot 30)} \right] = 16.07 \approx 16 \text{ poluprikolice}$$

**23.** У току 92 дана потребно је организовати превоз 4800000 литара нафте тегљачима са полуприколицима носивости 12 t на растојање од 120 km. Нафта се пуни у бурад чији је пречник 72 cm а висина 76 cm. Димензије товарног простора су  $A \times B \times C = 8.0 \times 2.4 \times 1.0$  m. Бурад се у товарни простор слажу усправно. Време утовара бурета једнако је времену истовара и износе 2 min/bur, а време откачињања и прикачињања полуприколице је 6 min. Радно време возног парка је 16 h. Саобраћајна брзина је 50 km/h. Израчунати потребан број полуприколица.

Поставка:

$$Dr = 92 \text{ dana}$$

$$Q_{uk} = 4800000 \text{ l}$$

$$q = 12 \text{ t}$$

$$Kt_1 = 120 \text{ km}$$

$$R = 72 \text{ cm} = 0.72 \text{ m}$$

$$H = 76 \text{ cm} = 0.76 \text{ m}$$

$$A \times B \times C = 8.0 \times 2.4 \times 1.0 \text{ m}$$

$$Hr = 16 \text{ h}$$

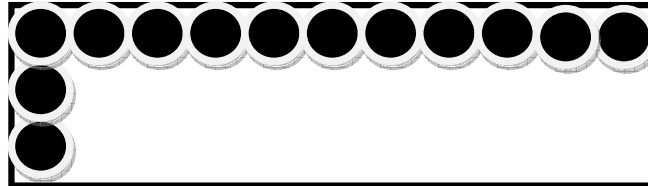
$$tu = ti = 2 \text{ min/bur}$$

$$top = 6 \text{ min} = 0.1 \text{ h}$$

$$Vs = 50 \text{ km/h}$$

Решење:

У товарни сандук стаје  $n = 11 \times 3 = 33$  бурета



Запремина једног бурета:

$$V_{bur} = r^2 \pi H = (0.36)^2 \cdot 3.14 \cdot 0.76 = 0.309 \text{ m}^3 = 309 \text{ l}$$

$$Z\lambda = \frac{Q_{uk}}{V_{bur} \cdot n_{bur}} = \frac{4800000}{309 \cdot 33} = 470.73 \approx 471 \text{ vožnja}$$

$$Z\lambda_{dn} = \frac{Z\lambda}{Dr} = \frac{471}{92} = 5.12 \approx 5 \text{ vožnji}$$

$$Ar = At = \frac{Z\lambda_{dn}}{Zo} = \frac{5}{2} = 2.5 \approx 3 \text{ tegljače}$$

$$Zo = \frac{Hr}{to} = \frac{8}{5} = 1.6 \approx 2 \text{ obrta}$$

$$to = tw_o + 2 \cdot top = 4.8 + 2 \cdot 0.1 = 5 \text{ h}$$

$$tw_o = \frac{2Kt_1}{Vs} = \frac{2 \cdot 120}{50} = 4.8 \text{ h}$$

$$tui = tu + ti = 1.1 + 1.1 = 2.2 \text{ h}$$

$$tu = ti = n \cdot tu = 33 \cdot 2 = 66 \text{ min} = 1.1 \text{ h}$$

$$P = At \cdot \left[ 1 + \frac{Vs \cdot (tui + 2 \cdot top)}{2 \cdot (Kt_1 + top \cdot Vs)} \right] = 3 \cdot \left[ 1 + \frac{50 \cdot (2.2 + 2 \cdot 0.1)}{2 \cdot (120 + 0.1 \cdot 50)} \right] = 4.44 \approx 4 \text{ poluprikolice}$$

**24.** На линији ЈГПП-а потребно је израчунати за вршни и ванвршни период: број потребних возила на раду, број путника по часу, број полазака по часу, интервал возила. Познати су следећи подаци: дужина линије у једном смеру 10 km, саобраћајна брзина 20 km/h, линија има 9 стајалишта у једном смеру и два терминаса; време задржавања на стајалишту износи 10 s, а на терминасу 5 min; Број путника који треба да се превезу у току дана 15120; возила су капацитета 90 места, коефицијент попуњености за ванвршно оптерећење износи 0.8, а за вршно 1; степен измене путника износи 1.8 за ванвршно и 3 за вршно оптерећење. Коефицијент неравномерности је 1.9. Радно време је 8 h, а време вршног оптерећења 3 h(13-16h). Урадити и график реда вожње за један полазак у вршном времену оптерећења.

Поставка:

$$\begin{array}{ll} Ph, Ph \max = ? & \eta_{sm} = 1.8 \\ Ah, Ah \max = ? & \eta_{sm \max} = 3 \\ Iw, Iw \max = ? & \eta_n = 1.9 \\ Ar, Ar \max = ? & Hr = 8h \\ GRV = ? & Hr \max = 3h(13 - 16h) \end{array}$$

$$Kl = 10km$$

$$Vs = 20km$$

$$i = 9$$

$$ts = 10s = 0.17 \text{ min}$$

$$tp = tk = 5 \text{ min}$$

$$Pdn = 15120 \text{ put}$$

$$p = 90 \text{ mesta}$$

$$\gamma_a = \varepsilon_a = 0.8$$

$$\gamma_{a \max} = \varepsilon_{a \max} = 1$$

Решење:

$$Ph \max = Phsr \cdot \eta_n = 1890 \cdot 1.9 = 3591 \text{ put / h}$$

$$Phsr = \frac{Pdn}{Hr} = \frac{15120}{8} = 1890 \text{ put / h}$$

$$P \max = Ph \max \cdot Hr \max = 3591 \cdot 3 = 10773 \text{ put}$$

$$Ph = \frac{Pdn - P \max}{Hr - Hr \max} = \frac{15120 - 10773}{8 - 3} = 869.4 \approx 870 \text{ put / h}$$

$$Ah = \frac{Ph}{p \cdot \gamma_a \cdot \eta_{sm}} = \frac{870}{90 \cdot 0.8 \cdot 1.8} = 6.71 \approx 7 \text{ pol / h}$$

$$Ah \max = \frac{Ph \max}{p \cdot \gamma_{a \max} \cdot \eta_{sm \max}} = \frac{3591}{90 \cdot 1 \cdot 3} = 13.3 \approx 13 \text{ pol / h}$$

$$Iw = \frac{60}{Ah} = \frac{60}{7} = 8.57 \text{ min}$$

$$Iw \max = \frac{60}{Ah \max} = \frac{60}{13} = 4.62 \text{ min}$$

$$Iw = \left\{ \begin{array}{ll} 3 \text{ pol na} & 8 \text{ min} \\ 4 \text{ pol na} & 9 \text{ min} \end{array} \right\} \quad Iw \max = \left\{ \begin{array}{ll} 5 \text{ pol na} & 4 \text{ min} \\ 8 \text{ pol na} & 5 \text{ min} \end{array} \right\}$$

$$Ar = \frac{to}{Iw} = \frac{73}{8.57} = 8.52 \approx 9 \text{ voz}$$

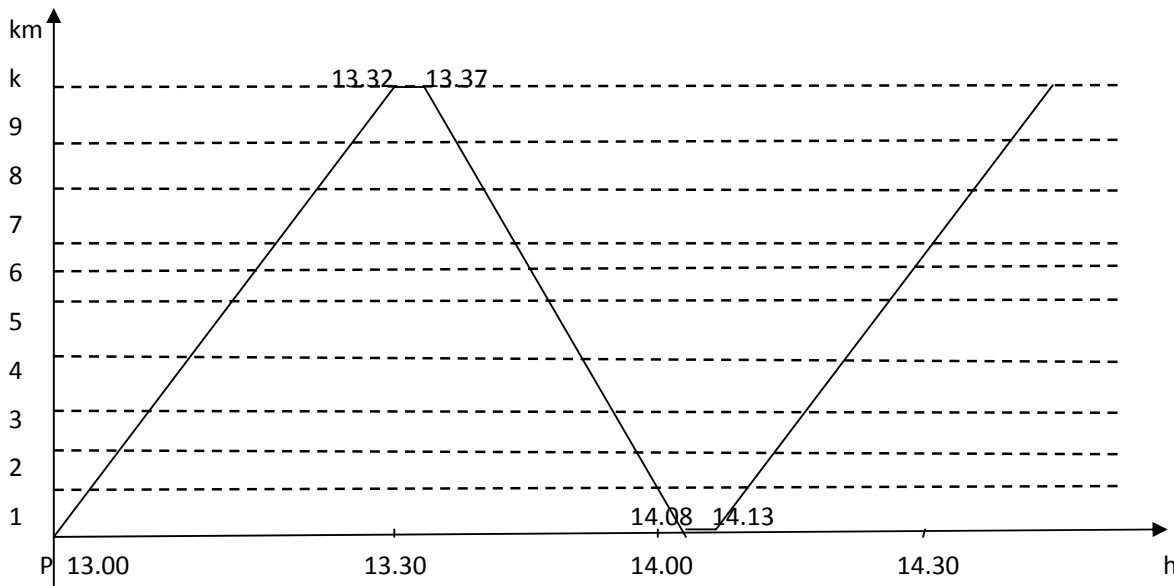
$$Ar \max = \frac{to}{Iw \max} = \frac{73}{4.62} = 15.8 \approx 16 \text{ voz}$$

$$to = tw_o + 2i \cdot ts + tp + tk = 60 + 2 \cdot 9 \cdot 0.17 + 5 + 5 = 73.06 \text{ min}$$

$$tw_o = \frac{2Kl}{Vs} = \frac{2 \cdot 10}{20} = 1h = 60 \text{ min}$$

Време потребно да возило пређе од почетне до крајње станице:

$$\frac{tw_o}{2} + i \cdot ts = \frac{60}{2} + 9 \cdot 0.17 = 31,53 \quad \text{У једном смеру 32, а у другом 31 минут}$$



25. На линији ЈГПП-а потребно је израчунати за вршни и ванвршни период: број потребних возила на раду, број путника по часу, број полазака по часу, интервал возила. Познати су следећи подаци: дужина линије у једном смеру 15 km, саобраћајна брзина 25 km/h, линија има 7 стајалишта у једном смеру и два терминаса; време задржавања на стајалишту износи 20 s, а на терминасу 10 min; Број путника који треба да се превезу у току дана 18000; возила су капацитета 100 места, коефицијент попуњености за ванвршно оптерећење износи 0.9, а за вршно 1; степен измене путника износи 1.7 за ванвршно и 4 за вршно оптерећење. Коефицијент неравномерности је 1.7. Радно време је 16 h, а време вршног оптерећења 4 h(12-16h). Урадити и график реда вожње за један полазак у вршном времену оптерећења.

Поставка:

$$Ph, Ph \max = ?$$

$$Ah, Ah \max = ?$$

$$Iw, Iw \max = ?$$

$$Ar, Ar \max = ?$$

$$GRV = ?$$

$$Kl = 15km$$

$$Vs = 25km$$

$$i = 7$$

$$ts = 20s = 0.33min$$

$$tp = tk = 10min$$

$$Pdn = 18000put$$

$$p = 100mesta$$

$$\gamma_a = \varepsilon_a = 0.9$$

$$\gamma_{a \max} = \varepsilon_{a \max} = 1$$

$$\eta_{sm} = 1.7$$

$$\eta_{sm \max} = 4$$

$$\eta_n = 1.7$$

$$Hr = 16h$$

$$Hr \max = 4h(12-16h)$$

Решење:

$$Ph \max = Phsr \cdot \eta_n = 1125 \cdot 1.7 = 1912.5 \approx 1913 put / h$$

$$Phsr = \frac{Pdn}{Hr} = \frac{18000}{16} = 1125 put / h$$

$$P \max = Ph \max \cdot Hr \max = 1913 \cdot 4 = 7652 put$$

$$Ph = \frac{Pdn - P \max}{Hr - Hr \max} = \frac{18000 - 7652}{16 - 4} = 862.33 \approx 863 put / h$$

$$Ah = \frac{Ph}{p \cdot \gamma_a \cdot \eta_{sm}} = \frac{863}{100 \cdot 0.9 \cdot 1.7} = 5.64 \approx 6 pol / h$$

$$Ah \max = \frac{Ph \max}{p \cdot \gamma_{a \max} \cdot \eta_{sm \max}} = \frac{1913}{100 \cdot 1 \cdot 4} = 4.78 \approx 5 pol / h$$

$$Iw = \frac{60}{Ah} = \frac{60}{6} = 10min$$

$$Iw \max = \frac{60}{Ah \max} = \frac{60}{5} = 12min$$

$$to = tw_o + 2i \cdot ts + tp + tk = 72 + 2 \cdot 7 \cdot 0.33 + 10 + 10 = 96.62 \approx 97min$$

$$tw_o = \frac{2Kl}{Vs} = \frac{2 \cdot 15}{25} = 1.2h = 72min$$

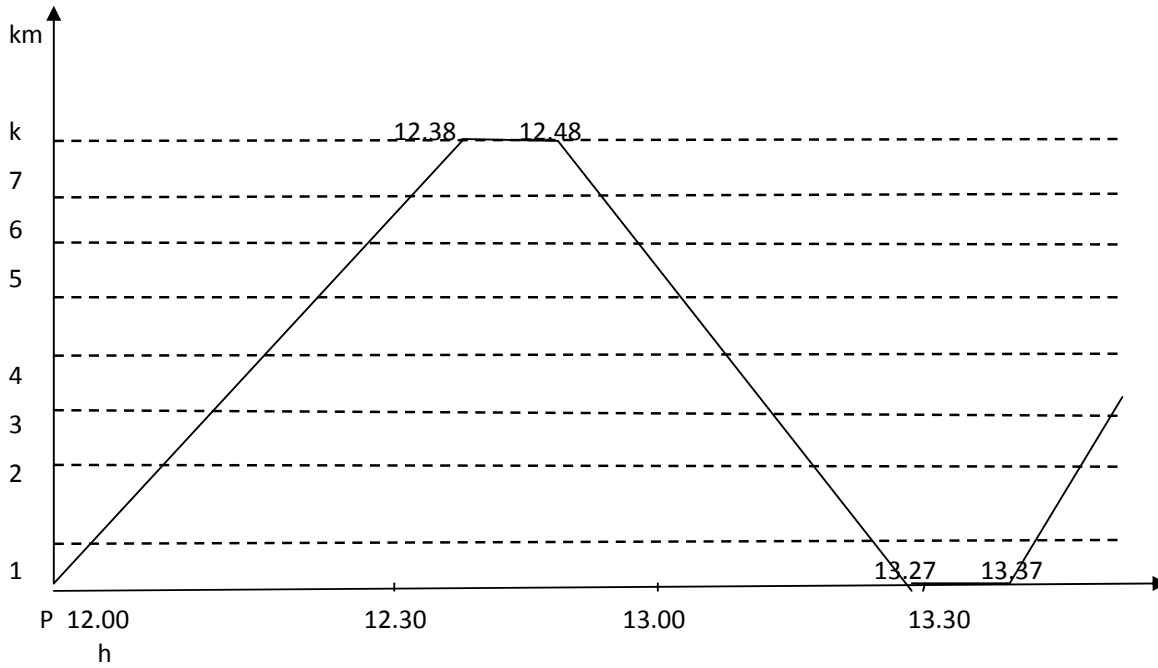


$$Ar = \frac{to}{Iw} = \frac{97}{10} = 9.7 \approx 10 \text{voz}$$

$$Ar \max = \frac{to}{Iw \max} = \frac{97}{12} = 8.08 \approx 8 \text{voz}$$

Време потребно да возило пређе од почетне до крајње станице:

$$\frac{tw_o}{2} + i \cdot ts = \frac{72}{2} + 7 \cdot 0.33 = 38.31 \quad \text{У једном смеру 38, а у другом 39 минута}$$



**26.** На линији ЈГПП-а потребно је израчунати за вршни и ванвршни период: број потребних возила на раду, број путника по часу, број полазака по часу, интервал возила. Познати су следећи подаци: дужина линије у једном смеру 25 km, саобраћајна брзина 30 km/h, линија има 8 стајалишта у једном смеру и два терминуса; време задржавања на стајалишту износи 30 s, а на терминусу 10 min; Број путника који треба да се превезу у току дана 22000; возила су капацитета 120 места, коефицијент попуњености за ванвршно оптерећење износи 0.8, а за вршно 1; степен измене путника износи 1.8 за ванвршно и 3 за вршно оптерећење. Коефицијент неравномерности је 1.9. Радно време је 16 h, а време вршног оптерећења 4 h(13-17h). Урадити и график реда вожње за један полазак у вршном времену оптерећења.

Поставка:

$$Ph, Ph_{\max} = ?$$

$$Ah, Ah_{\max} = ?$$

$$Iw, Iw_{\max} = ?$$

$$Ar, Ar_{\max} = ?$$

$$GRV = ?$$

$$Kl = 25 km$$

$$Vs = 30 km$$

$$i = 8$$

$$ts = 30 s = 0.5 min$$

$$tp = tk = 10 min$$

$$Pdn = 22000 put$$

$$p = 120 mesta$$

$$\gamma_a = \varepsilon_a = 0.8$$

$$\gamma_{a \max} = \varepsilon_{a \max} = 1$$

$$\eta_{sm} = 1.8$$

$$\eta_{sm \max} = 3$$

$$\eta_n = 1.9$$

$$Hr = 16 h$$

$$Hr_{\max} = 4 h(13 - 17 h)$$

Решење:

$$Ph_{\max} = Phsr \cdot \eta_n = 1375 \cdot 1.9 = 2612.5 \approx 2613 put / h$$

$$Phsr = \frac{Pdn}{Hr} = \frac{22000}{16} = 1375 put / h$$

$$P_{\max} = Ph_{\max} \cdot Hr_{\max} = 2613 \cdot 4 = 10452 put$$

$$Ph = \frac{Pdn - P_{\max}}{Hr - Hr_{\max}} = \frac{22000 - 10452}{16 - 4} = 962.33 \approx 963 put / h$$

$$Ah = \frac{Ph}{p \cdot \gamma_a \cdot \eta_{sm}} = \frac{963}{120 \cdot 0.8 \cdot 1.8} = 5.56 \approx 6 pol / h$$

$$Ah_{\max} = \frac{Ph_{\max}}{p \cdot \gamma_{a \max} \cdot \eta_{sm \max}} = \frac{2613}{120 \cdot 1 \cdot 3} = 7.23 \approx 7 pol / h$$

$$Iw = \frac{60}{Ah} = \frac{60}{6} = 10 min$$

$$Iw_{\max} = \frac{60}{Ah_{\max}} = \frac{60}{7} = 8.57 min, \quad Iw_{\max} = \left\{ \begin{array}{ll} 3 pol na & 8 min \\ 4 pol na & 9 min \end{array} \right\}$$

$$Ar = \frac{to}{Iw} = \frac{128}{10} = 12.8 \approx 13 voz$$

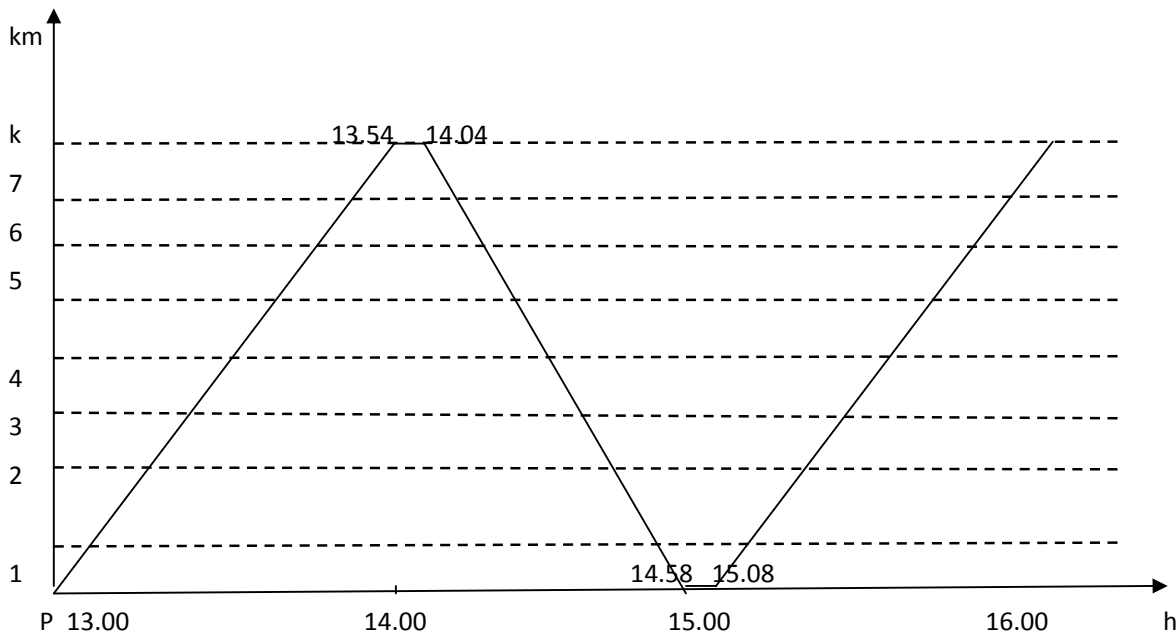
$$Ar_{\max} = \frac{to}{Iw_{\max}} = \frac{128}{8.57} = 14.93 \approx 15 voz$$

$$to = tw_o + 2i \cdot ts + tp + tk = 100 + 2 \cdot 8 \cdot 0.5 + 10 + 10 = 128 min$$

$$tw_o = \frac{2Kl}{Vs} = \frac{2 \cdot 25}{30} = 1.67 h = 100 min$$

Време потребно да возило пређе од почетне до крајње станице:

$$\frac{tw_o}{2} + i \cdot ts = \frac{100}{2} + 8 \cdot 0.5 = 54 min$$



27. На линији ЈГПП-а потребно је израчунати за вршни и ванвршни период: број потребних возила на раду, број путника по часу, број полазака по часу, интервал возила. Познати су следећи подаци: дужина линије у једном смеру 12 km, саобраћајна брзина 30 km/h, линија има 9 стајалишта у једном смеру и два терминауса; време задржавања на стајалишту износи 20 s, а на терминаусу 15 min; Број путника који треба да се превезу у току дана 29200; возила су капацитета 90 места, коефицијент попуњености за ванвршно оптерећење износи 0.8, а за вршно 1; степен измене путника износи 2.2 за ванвршно и 2.3 за вршно оптерећење. Коефицијент неравномерности је 1.2. Радно време је 8h, а време вршног оптерећења 3 h(14-17h). Урадити и график реда вожње за један полазак у ванвршном времену оптерећења,ако прво возило полази у 5h.

Поставка:

$$Ph, Ph \max = ?$$

$$\eta_{sm} = 2.2$$

$$Ah, Ah \max = ?$$

$$\eta_{sm \max} = 2.3$$

$$Iw, Iw \max = ?$$

$$\eta_n = 1.2$$

$$Ar, Ar \max = ?$$

$$Hr = 8h$$

$$GRV = ?$$

$$Hr \max = 3h(14 - 17h)$$

$$Kl = 12km$$

$$Vs = 30km$$

$$i = 9$$

$$ts = 20s = 0.33 \min$$

$$tp = tk = 15 \min$$

$$Pdn = 29200 \text{ put}$$

$$p = 90 \text{ mesta}$$

$$\gamma_a = \varepsilon_a = 0.8$$

$$\gamma_{a \max} = \varepsilon_{a \max} = 1$$

Решење:

$$Ph \max = Phsr \cdot \eta_n = 3650 \cdot 1.2 = 4380 \text{ put / h}$$

$$Phsr = \frac{Pdn}{Hr} = \frac{29200}{8} = 3650 \text{ put / h}$$

$$P \max = Ph \max \cdot Hr \max = 4380 \cdot 3 = 13140 \text{ put}$$

$$Ph = \frac{Pdn - P \max}{Hr - Hr \max} = \frac{29200 - 13140}{8 - 3} = 3212 \text{ put / h}$$

$$Ah = \frac{Ph}{p \cdot \gamma_a \cdot \eta_{sm}} = \frac{3212}{90 \cdot 0.8 \cdot 2.2} = 20.28 \approx 20 \text{ pol / h}$$

$$Ah \max = \frac{Ph \max}{p \cdot \gamma_{a \max} \cdot \eta_{sm \max}} = \frac{4380}{90 \cdot 1 \cdot 2.3} = 21.16 \approx 21 \text{ pol / h}$$

$$Iw = \frac{60}{Ah} = \frac{60}{20} = 3 \min$$

$$Iw \max = \frac{60}{Ah \max} = \frac{60}{21} = 2.86 \min$$

$$Ar = \frac{to}{I_w} = \frac{84}{3} = 28voz$$

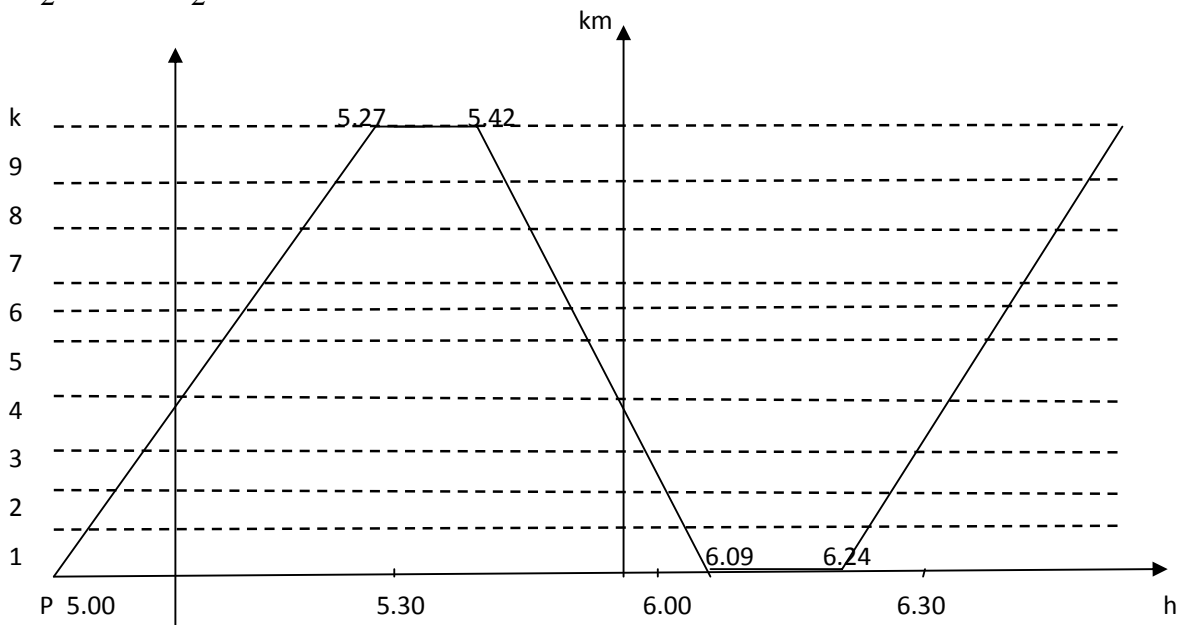
$$Ar_{max} = \frac{to}{I_{wmax}} = \frac{84}{2.86} = 29.37 \approx 29voz$$

$$to = tw_o + 2i \cdot ts + tp + tk = 48 + 2 \cdot 9 \cdot 0.33 + 15 + 15 = 83.94 \approx 84 \text{ min}$$

$$tw_o = \frac{2Kl}{V_s} = \frac{2 \cdot 12}{30} = 0.8h = 48 \text{ min}$$

Време потребно да возило пређе од почетне до крајње станице:

$$\frac{tw_o}{2} + i \cdot ts = \frac{48}{2} + 9 \cdot 0.33 = 26.97 \approx 27 \text{ min}$$



**28.** На линији ЈГПП-а потребно је израчунати за вршни и ванвршни период: број потребних возила на раду, број путника по часу, број полазака по часу, интервал возила. Познати су следећи подаци: дужина линије у једном смеру 20 км, саобраћајна брзина 20 км/х, линија има 7 стајалишта у једном смеру и два термина; време задржавања на стајалишту износи 10 s, а на терминасу 10 min; Број путника који треба да се превезу у току дана 32000; возила су капацитета 100 места, коефицијент попуњености за ванвршно оптерећење износи 0.7, а за вршно 1; степен измене путника износи 2.5 и за ванвршно и за вршно оптерећење. Коефицијент неравномерности је 2.1. Радно време је 20 h, а време вршног оптерећења 4 h(13-17h). Урадити и график реда вожње за један полазак у вршном времену оптерећења.

Поставка:

$$Ph, Ph_{\max} = ?$$

$$Ah, Ah_{\max} = ?$$

$$Iw, Iw_{\max} = ?$$

$$Ar, Ar_{\max} = ?$$

$$GRV = ?$$

$$Kl = 10 \text{ km}$$

$$Vs = 20 \text{ km}$$

$$i = 7$$

$$ts = 10 \text{ s} = 0.17 \text{ min}$$

$$tp = tk = 10 \text{ min}$$

$$Pdn = 32000 \text{ put}$$

$$p = 100 \text{ mesta}$$

$$\gamma_a = \varepsilon_a = 0.7$$

$$\gamma_{a \max} = \varepsilon_{a \max} = 1$$

$$\eta_{sm} = \eta_{sm \max} = 2.5$$

$$\eta_n = 2.1$$

$$Hr = 20 \text{ h}$$

$$Hr_{\max} = 4 \text{ h}(13-17 \text{ h})$$

Решење:

$$Ph_{\max} = Phsr \cdot \eta_n = 1600 \cdot 2.1 = 3360 \text{ put / h}$$

$$Phsr = \frac{Pdn}{Hr} = \frac{32000}{20} = 1600 \text{ put / h}$$

$$P_{\max} = Ph_{\max} \cdot Hr_{\max} = 3360 \cdot 4 = 13440 \text{ put}$$

$$Ph = \frac{Pdn - P_{\max}}{Hr - Hr_{\max}} = \frac{32000 - 13440}{20 - 4} = 1160 \text{ put / h}$$

$$Ah = \frac{Ph}{p \cdot \gamma_a \cdot \eta_{sm}} = \frac{1160}{100 \cdot 0.7 \cdot 2.5} = 6.63 \approx 7 \text{ pol / h}$$

$$Ah_{\max} = \frac{Ph_{\max}}{p \cdot \gamma_{a \max} \cdot \eta_{sm \max}} = \frac{3360}{100 \cdot 1 \cdot 2.5} = 13.44 \approx 13 \text{ pol / h}$$

$$Iw = \frac{60}{Ah} = \frac{60}{7} = 8.57 \text{ min}$$

$$Iw_{\max} = \frac{60}{Ah_{\max}} = \frac{60}{13} = 4.62 \text{ min}$$

$$Ar = \frac{to}{Iw} = \frac{82}{8.57} = 9.57 \approx 10 \text{ voz}$$

$$Ar_{\max} = \frac{to}{Iw_{\max}} = \frac{82}{4.61} = 17.75 \approx 18 \text{ voz}$$

$$Iw = \left\{ \begin{array}{ll} 3 \text{ pol na} & 8 \text{ min} \\ 4 \text{ pol na} & 9 \text{ min} \end{array} \right\}$$

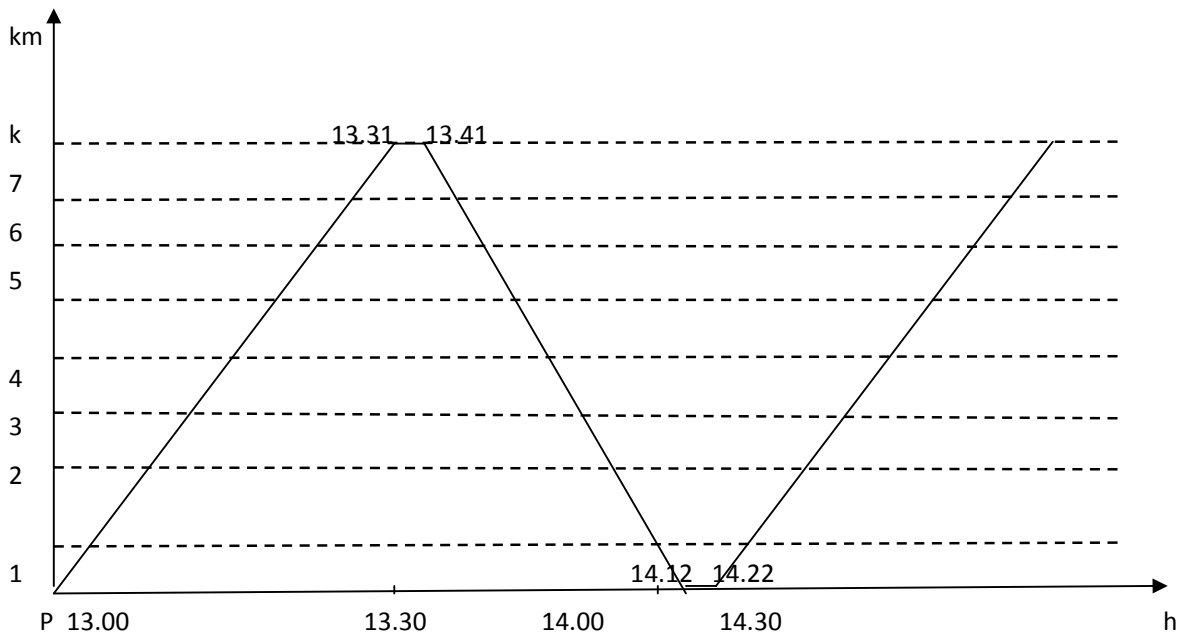
$$Iw_{\max} = \left\{ \begin{array}{ll} 5 \text{ pol na} & 4 \text{ min} \\ 8 \text{ pol na} & 5 \text{ min} \end{array} \right\}$$

$$to = tw_o + 2i \cdot ts + tp + tk = 60 + 2 \cdot 7 \cdot 0.17 + 10 + 10 = 82.38 \approx 82 \text{ min}$$

$$tw_o = \frac{2Kl}{Vs} = \frac{2 \cdot 10}{20} = 1 \text{ h} = 60 \text{ min}$$

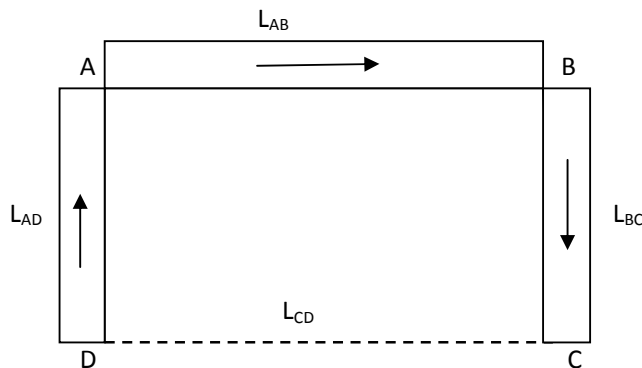
Време потребно да возило пређе од почетне до крајње станице:

$$\frac{tw_o}{2} + i \cdot ts = \frac{60}{2} + 7 \cdot 0.17 = 31.19 \approx 31 \text{ min}$$



29. а) Возила раде по прстенастом путу возње као на слици. Растојања између тачака су  $L_{AB}=30$  km,  $L_{BC}=24$  km,  $L_{CD}=15$  km,  $L_{DA}=42$  km. Количине робе које треба транспортовати су  $Q_{AB}=10$  t,  $Q_{BC}=8$  t,  $Q_{DA}=9$  t. Просечна саобраћајна брзина је  $V_s=30$  km/h, а време утоварно истоварне манипулације је  $t_u=t_i=20$  min. Време рада возила у току дана је  $H_r=12$  h.

- Колико циклуса возило може да оствари у току дана?
- Колики је обим транспорта и транспортног рада?
- Колико је искоришћење трећеног пута  $\beta$ ?
- Колика је експлоатациона брзина возила?



Решење:

$$t_o = t_{UA} + \frac{L_{AB} \cdot 60}{V_s} + t_{iB} + t_{UB} + \frac{L_{BC} \cdot 60}{V_s} + t_{iC} + \frac{L_{CD} \cdot 60}{V_s} + t_{UD} + \frac{L_{DA} \cdot 60}{V_s} + t_{iA}$$

$$t_o = 20 + \frac{30 \cdot 60}{30} + 20 + 20 + \frac{24 \cdot 60}{30} + 20 + \frac{15 \cdot 60}{30} + 20 + \frac{42 \cdot 60}{30} + 20$$

$$t_o = 120 + 222 = 342 \text{ min} = 5.7 \text{ h}$$

- Број обрта у току дана је

$$Z_o = \frac{H_r}{t_o} = \frac{12}{5.7} = 2.1 \approx 2 \text{ obrta}$$

- Обим транспорта (количина превезеног терета)

$$Q_{dn} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{DA} = 10 + 8 + 9 = 27t$$

Транспортни рад

$$U_{dn} = L_{AB} \cdot Q_{AB} + L_{BC} \cdot Q_{BC} + L_{DA} \cdot Q_{DA} = 10 \cdot 30 + 24 \cdot 8 + 9 \cdot 42 = 870t \cdot km$$

- Коефицијент пређеног пута

$$\beta = \frac{Kt}{K} = \frac{L_{AB} + L_{BC} + L_{DA}}{L_{AB} + L_{BC} + L_{CD} + L_{DA}} = \frac{30 + 24 + 42}{30 + 24 + 15 + 42} = \frac{96}{111} = 0.86$$

- Експлоатациона брзина

$$V_e = \frac{K}{t_o} = \frac{111}{5.7} = 19.47 km/h$$

б) За прстенасти пут возње познати су следећи подаци: носивост возила  $q = 4 t$ ,  $Kt_1 = 16 km$ ;  $Kp_1 = 4 km$ ;  $Kt_2 = 6 km$ ;  $Kt_3 = 8 km$ ;  $Kp_2 = 4 km$ ;  $\gamma_1 = 1$ ;  $\gamma_2 = 0.8$ ;  $\gamma_3 = 0.9$ . Време утовара и истовара  $t_{ui1} = 24 min$ ;  $t_{ui2} = 30 min$ ;  $t_{ui3} = 48 min$ . Радно време је 15 h, нулти пређени пут је  $Kn_1 + Kn_2 = 10 km$ , а саобраћајна брзина је  $V_s = 20 km/h$ . Израчунати:  $\gamma_{sr}$ ,  $Kst\lambda$ ,  $\beta_o$ ,  $Q_{1dn}$ ,  $U_{1dn}$

Решење:

$$\gamma_{sr} = \frac{\sum_{i=1}^n \gamma_i}{n} = \frac{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3}{3} = \frac{1 + 0.8 + 0.9}{3} = \frac{1 + 0.8 + 0.9}{3} = 0.9$$

$$Kst\lambda = \frac{Kt_i}{n} = \frac{16 + 6 + 8}{3} = \frac{30}{3} = 10 km$$

$$\beta_o = \frac{\sum_{i=1}^n Kt_i}{\sum_{i=1}^n (Kt_i + Kp_i)} = \frac{16 + 6 + 8}{16 + 6 + 8 + 4 + 4} = \frac{30}{38} = 0.79$$

$$t_{ui} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{ui}}{n} = \frac{24 + 30 + 48}{3 \cdot 60} = 0.57h$$

$$t_o = t_{two} + t_{ui} \cdot n$$

$$t_{two} = \frac{Kt_1 + Kt_2 + Kt_3 + Kp_1 + Kp_2}{V_s}$$

$$t_{two} = \frac{16 + 4 + 6 + 8 + 4}{20} = 1.9h$$

$$t_o = 1.9 + 3 \cdot 0.56 = 1.9 + 1.68 = 3.58h$$

$$Z_o = \frac{Hr - \frac{Kn_1 + Kn_2 - Kp_2}{V_s}}{t_o} = \frac{15 - \frac{10 - 4}{20}}{3.58} = 4.11 \approx 4 obrta$$

$$Q_{1dn} = n \cdot q \cdot \gamma_{sr} \cdot Z_o = 3 \cdot 4 \cdot 0.9 \cdot 4 = 48 \cdot 0.9 = 43.2t$$

$$U_{1dn} = Z_o \cdot q \cdot \sum_{i=1}^n (Kt_i \cdot \gamma_i) = 4 \cdot 4 \cdot (16 \cdot 1 + 6 \cdot 0.8 + 8 \cdot 0.9) = 448t \cdot km$$

в) За збирни пут вожње познати су следећи подаци:

$Kt_1 = 4 \text{ km}$	$Q_1 = 0,4 \text{ t}$
$Kt_2 = 6 \text{ km}$	$Q_2 = 0,7 \text{ t}$
$Kt_3 = 10 \text{ km}$	$Q_3 = 0,8 \text{ t}$
$Kt_4 = 7 \text{ km}$	$Q_4 = 1,2 \text{ t}$

Возило без терета пређе  $Kp = 2 \text{ km}$ . Носивост возила је  $q = 3,5 \text{ t}$ , саобраћајна брзина је  $V_s = 20 \text{ km/h}$ , време утовара и истовара у току обрта је  $t_{ui} = 1,2 \text{ h}$ . Израчунати:  $\gamma_{sr}$ ,  $t_o$  и остварени транспортни рад у току једног обрта

РЕШЕЊЕ:

$$\gamma_{sr} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4}{Z_o \cdot q} = \frac{3,1}{1 \cdot 3,5} = 0,89$$

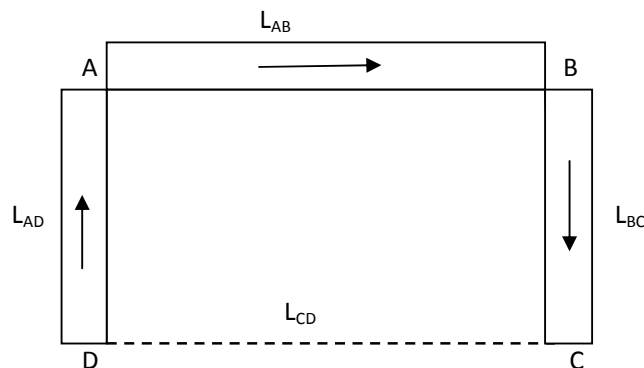
$$t_o = \frac{Kt_1 + Kt_2 + Kt_3 + Kt_4 + Kp}{V_s} + t_{ui} = \frac{29}{20} + 1,2 = 1,45 + 1,2 = 2,65 \text{ h}$$

$$U_1 = Q_1 \cdot Kt_1 + (Q_1 + Q_2)Kt_2 + (Q_1 + Q_2 + Q_3)Kt_3 + (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4)Kt_4$$

$$U_1 = 0,4 \cdot 4 + 1,1 \cdot 6 + 1,9 \cdot 10 + 3,1 \cdot 7 = 48,9 \text{ tkm.}$$

**30.** а) Возила раде по прстенастом путу вожње као на слици. Растојања између тачака су  $L_{AB}=40 \text{ km}$ ,  $L_{BC}=34 \text{ km}$ ,  $L_{CD}=25 \text{ km}$ ,  $L_{DA}=22 \text{ km}$ . Количине робе које треба транспортовати су  $Q_{AB}=15 \text{ t}$ ,  $Q_{BC}=18 \text{ t}$ ,  $Q_{DA}=10 \text{ t}$ . Просечна саобраћајна брзина је  $V_s = 40 \text{ km/h}$ , а време утоварно истоварне манипулације је  $t_u = t_i = 30 \text{ min}$ . Време рада возила у току дана је  $H_r = 16 \text{ h}$ .

- Колико циклуса возило може да оствари у току дана?
- Колики је обим транспорта и транспортног рада?
- Колико је искоришћење трећеног пута  $\beta$ ?
- Колика је експлоатациона брзина возила?



Решење:

$$t_o = t_{UA} + \frac{L_{AB} \cdot 60}{V_s} + t_{iB} + t_{UB} + \frac{L_{BC} \cdot 60}{V_s} + t_{iC} + \frac{L_{CD} \cdot 60}{V_s} + t_{UD} + \frac{L_{DA} \cdot 60}{V_s} + t_{iA}$$

$$t_o = 30 + \frac{40 \cdot 60}{40} + 30 + 30 + \frac{34 \cdot 60}{40} + 30 + \frac{25 \cdot 60}{40} + 30 + \frac{22 \cdot 60}{40} + 30$$



$$t_o = 361.5 \text{ min} = 6.02h$$

- Број обрта у току дана је

$$Z_o = \frac{H_R}{t_o} = \frac{16}{5.53} = 2.66 \approx 3 \text{ obrta}$$

- Обим транспорта (количина превезеног терета)

$$Q_{dn} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{DA} = 15 + 18 + 10 = 43t$$

Транспортни рад

$$U_{dn} = L_{AB} \cdot Q_{AB} + L_{BC} \cdot Q_{BC} + L_{DA} \cdot Q_{DA} = 40 \cdot 15 + 34 \cdot 18 + 22 \cdot 10 = 1432t \cdot km$$

- Коефицијент пређеног пута

$$\beta = \frac{Kt}{K} = \frac{L_{AB} + L_{BC} + L_{DA}}{L_{AB} + L_{BC} + L_{CD} + L_{DA}} = \frac{40 + 34 + 22}{40 + 34 + 25 + 22} = \frac{96}{121} = 0.79$$

- Експлоатациона брзина

$$V_e = \frac{K}{t_o} = \frac{121}{6.02} = 20.1 km/h$$

б) За прстенасти пут вожње познати су следећи подаци: носивост возила  $q = 8 t$ ,  $Kt_1 = 18 km$ ;  $Kp_1 = 6 km$ ;  $Kt_2 = 9 km$ ;  $Kt_3 = 8 km$ ;  $Kp_2 = 8 km$ ;  $\gamma_1 = 1$ ;  $\gamma_2 = 0,7$ ;  $\gamma_3 = 0,9$ . Време утовара и истовара  $t_{ui_1} = 20 min$ ;  $t_{ui_2} = 35 min$ ;  $t_{ui_3} = 40 min$ . Радно време је 16 h, нулти пређени пут је  $Kn_1 + Kn_2 = 11 km$ , а саобраћајна брзина је  $V_s = 30 km/h$ . Израчунати:  $\gamma_{sr}$ ,  $Kst\lambda$ ,  $\beta_o$ ,  $Q_{1dn}$ ,  $U_{1dn}$

Решење:

$$\gamma_{sr} = \frac{\sum_{i=1}^n \gamma_i}{n} = \frac{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3}{3} = \frac{1 + 0,7 + 0,9}{3} = 0,87$$

$$Kst\lambda = \frac{Kti}{n} = \frac{18 + 9 + 8}{3} = 11.67 km$$

$$\beta_o = \frac{\sum_{i=1}^n Kti}{\sum_{i=1}^n (Kti + Kpi)} = \frac{18 + 9 + 8}{18 + 9 + 8 + 6 + 8} = 0,71$$

$$t_{ui} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{ui}}{n} = \frac{20 + 35 + 40}{3 \cdot 60} = 0,53h$$

$$t_o = t_{w_o} + t_{ui} \cdot n = 1.63 + 3 \cdot 0,53 = 3,22h$$

$$t_{w_o} = \frac{Kt_1 + Kt_2 + Kt_3 + Kp_1 + Kp_2}{V_s} = \frac{18 + 9 + 8 + 6 + 8}{30} = 1.63h$$

$$Z_o = \frac{Hr - \frac{Kn_1 + Kn_2 - Kp_2}{V_s}}{t_o} = \frac{16 - \frac{11 - 8}{30}}{3,22} = 4.94 \approx 5 \text{ obrta}$$

$$Q_{1dn} = n \cdot q \cdot \gamma_{sr} \cdot Z_o = 3 \cdot 8 \cdot 0.87 \cdot 5 = 104.4t$$

$$U_1 dn = Z_0 \cdot q \sum_1^n (Kt_i \cdot \gamma_i) = 5 \cdot 8 \cdot (18 \cdot 1 + 9 \cdot 0.7 + 8 \cdot 0.9) = 1260 tkm$$

в) За збирни пут вожње познати су следећи подаци:

$Kt_1 = 9 \text{ km}$	$Q_1 = 0,2 \text{ t}$
$Kt_2 = 8 \text{ km}$	$Q_2 = 0,5 \text{ t}$
$Kt_3 = 12 \text{ km}$	$Q_3 = 0,7 \text{ t}$
$Kt_4 = 6 \text{ km}$	$Q_4 = 1,2 \text{ t}$

Возило без терета пређе  $Kp = 4 \text{ km}$ . Носивост возила је  $q = 5 \text{ t}$ , саобраћајна брзина је  $V_s = 20 \text{ km/h}$ , време утовара и истовара у току обрта је  $t_{ui} = 1,5 \text{ h}$ . Израчунати:  $\gamma_{sr}$ ,  $t_o$  и остварени транспортни рад у току једног обрта

РЕШЕЊЕ:

$$\gamma_{sr} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4}{Z_0 \cdot q} = \frac{0.2 + 0.5 + 0.7 + 1.2}{1 \cdot 5} = 0.52$$

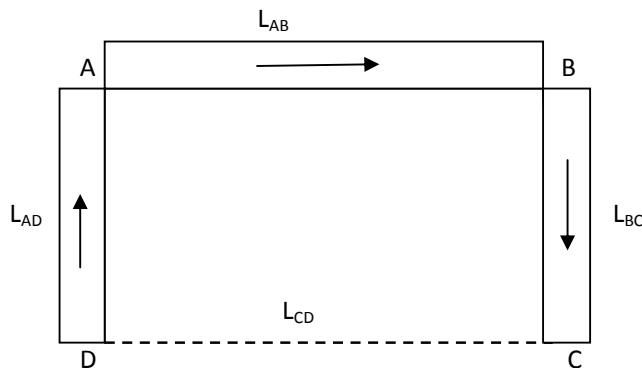
$$t_o = \frac{Kt_1 + Kt_2 + Kt_3 + Kt_4 + Kp}{V_s} + t_{ui} = \frac{9 + 8 + 12 + 6 + 4}{20} + 1.5 = 3.45 \text{ h}$$

$$U_1 = Q_1 \cdot Kt_1 + (Q_1 + Q_2)Kt_2 + (Q_1 + Q_2 + Q_3)Kt_3 + (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4)Kt_4$$

$$U_1 = 0.2 \cdot 9 + 0.7 \cdot 8 + 1.4 \cdot 12 + 2.6 \cdot 6 = 39.8 tkm$$

**31.** а) Возила раде по прстенастом путу вожње као на слици. Растојања између тачака су  $L_{AB}=20 \text{ km}$ ,  $L_{BC}=14 \text{ km}$ ,  $L_{CD}=23 \text{ km}$ ,  $L_{DA}=32 \text{ km}$ . Количине робе које треба транспортовати су  $Q_{AB}=20 \text{ t}$ ,  $Q_{BC}=16 \text{ t}$ ,  $Q_{DA}=13 \text{ t}$ . Просечна саобраћајна брзина је  $V_s = 20 \text{ km/h}$ , а време утоварно истоварне манипулације је  $t_u = t_i = 40 \text{ min}$ . Време рада возила у току дана је  $H_r = 14 \text{ h}$ .

- Колико циклуса возило може да оствари у току дана?
- Колики је обим транспорта и транспортног рада?
- Колико је искоришћење трећеног пута  $\beta$ ?
- Колика је експлоатациона брзина возила?



Решење:

$$t_o = t_{UA} + \frac{L_{AB} \cdot 60}{V_s} + t_{iB} + t_{UB} + \frac{L_{BC} \cdot 60}{V_s} + t_{iC} + \frac{L_{CD} \cdot 60}{V_s} + t_{UD} + \frac{L_{DA} \cdot 60}{V_s} + t_{iA}$$

$$t_o = 40 + \frac{20 \cdot 60}{20} + 40 + 40 + \frac{14 \cdot 60}{20} + 40 + \frac{23 \cdot 60}{20} + 40 + \frac{32 \cdot 60}{20} + 40$$

$$t_o = 507 \text{ min} = 8.45h$$

- Број обрта у току дана је

$$Z_o = \frac{H_R}{t_o} = \frac{14}{8.45} = 1.66 \approx 2 \text{ obrta}$$

- Обим транспорта (количина превезеног терета)

$$Qdn = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{DA} = 20 + 16 + 13 = 49t$$

Транспортни рад

$$Udn = L_{AB} \cdot Q_{AB} + L_{BC} \cdot Q_{BC} + L_{DA} \cdot Q_{DA} = 20 \cdot 20 + 14 \cdot 16 + 32 \cdot 13 = 1040 t \cdot km$$

- Коефицијент пређеног пута

$$\beta = \frac{Kt}{K} = \frac{L_{AB} + L_{BC} + L_{DA}}{L_{AB} + L_{BC} + L_{CD} + L_{DA}} = \frac{20 + 14 + 32}{20 + 14 + 23 + 32} = \frac{66}{89} = 0.74$$

- Експлоатациона брзина

$$V_e = \frac{K}{t_o} = \frac{89}{8.45} = 10.53 km/h$$

б) За прстенасти пут вожње познати су следећи подаци: носивост возила  $q = 10 t$ ,  $Kt_1 = 20 km$ ;  $Kp_1 = 8 km$ ;  $Kt_2 = 12 km$ ;  $Kt_3 = 15 km$ ;  $Kp_2 = 8 km$ ;  $\gamma_1 = 0.9$ ;  $\gamma_2 = 0.6$ ;  $\gamma_3 = 0.8$ . Време утовара и истовара  $tui_1 = 10 min$ ;  $tui_2 = 15 min$ ;  $tui_3 = 20 min$ . Радно време је 12 h, нулти пређени пут је  $Kn_1 + Kn_2 = 4 km$ , а саобраћајна брзина је  $V_s = 20 km/h$ . Израчунати:  $\gamma_{sr}$ ,  $Kst\lambda$ ,  $\beta_o$ ,  $Q_1dn$ ,  $U_1dn$

Решење:

$$\gamma_{sr} = \frac{\sum_1^n \gamma_i}{n} = \frac{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3}{3} = \frac{0.9 + 0.6 + 0.8}{3} = 0.77$$

$$Kst\lambda = \frac{Kti}{n} = \frac{20 + 12 + 15}{3} = 15.67 km$$

$$\beta_o = \frac{\sum_1^n Kti}{\sum_1^n (Kti + Kpi)} = \frac{20 + 12 + 15}{20 + 12 + 15 + 8 + 8} = 0.75$$

$$tui = \frac{\sum_1^n tui}{n} = \frac{10 + 15 + 20}{3 \cdot 60} = 0.25h$$

$$to = tw_o + tui \cdot n = 3.15 + 3 \cdot 0.25 = 3.9h$$

$$tw_o = \frac{Kt_1 + Kt_2 + Kt_3 + Kp_1 + Kp_2}{V_s} = \frac{20 + 12 + 15 + 8 + 8}{20} = 3.15h$$

$$Z_o = \frac{Hr - \frac{Kn_1 + Kn_2 - Kp_2}{V_s}}{t_o} = \frac{12 - \frac{4-8}{20}}{3,9} = 3.13 \approx 3 \text{ obrta}$$

$$Q_1 dn = n \cdot q \cdot \gamma_{sr} \cdot Z_o = 3 \cdot 10 \cdot 0.77 \cdot 3 = 69.3t$$

$$U_1 dn = Z_o \cdot q \sum_1^n (K_{ti} \cdot \gamma_i) = 3 \cdot 10 \cdot (20 \cdot 0.9 + 12 \cdot 0.6 + 15 \cdot 0.8) = 1116 tkm$$

в) За збирни пут вожње познати су следећи подаци:

$$Kt_1 = 15 \text{ km} \quad Q_1 = 0.5 \text{ t}$$

$$Kt_2 = 18 \text{ km} \quad Q_2 = 0.8 \text{ t}$$

$$Kt_3 = 20 \text{ km} \quad Q_3 = 1.0 \text{ t}$$

$$Kt_4 = 22 \text{ km} \quad Q_4 = 2.1 \text{ t}$$

Возило без терета пређе  $Kp = 8 \text{ km}$ . Носивост возила је  $q = 6 \text{ t}$ , саобраћајна брзина је  $V_s = 30 \text{ km/h}$ , време утовара и истовара у току обрта је  $t_{ui} = 1,2 \text{ h}$ . Израчунати:  $\gamma_{sr}$ ,  $t_o$  и остварени транспортни рад у току једног обрта

РЕШЕЊЕ:

$$\gamma_{sr} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4}{Z_o \cdot q} = \frac{0.5 + 0.8 + 1.0 + 2.1}{1 \cdot 6} = 0.73$$

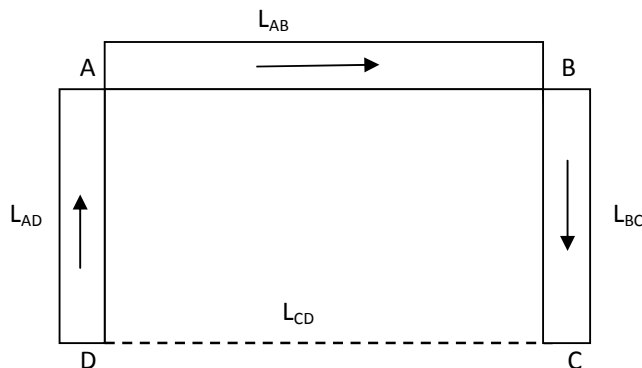
$$t_o = \frac{Kt_1 + Kt_2 + Kt_3 + Kt_4 + Kp}{V_s} + t_{ui} = \frac{15 + 18 + 20 + 22 + 8}{30} + 1.2 = 3.97 \text{ h}$$

$$U_1 = Q_1 \cdot Kt_1 + (Q_1 + Q_2)Kt_2 + (Q_1 + Q_2 + Q_3)Kt_3 + (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4)Kt_4$$

$$U_1 = 0.5 \cdot 15 + 1.3 \cdot 18 + 2.3 \cdot 20 + 4.4 \cdot 22 = 173.7 tkm$$

**32.** а) Возила раде по прстенастом путу вожње као на слици. Растојања између тачака су  $L_{AB}=33 \text{ km}$ ,  $L_{BC}=25 \text{ km}$ ,  $L_{CD}=28 \text{ km}$ ,  $L_{DA}=38 \text{ km}$ . Количине робе које треба транспортовати су  $Q_{AB}=25 \text{ t}$ ,  $Q_{BC}=28 \text{ t}$ ,  $Q_{DA}=15 \text{ t}$ . Просечна саобраћајна брзина је  $V_s=25 \text{ km/h}$ , а време утоварно истоварне манипулације је  $t_u=t_i=10 \text{ min}$ . Време рада возила у току дана је  $Hr=10 \text{ h}$ .

- Колико циклуса возило може да оствари у току дана?
- Колики је обим транспорта и транспортног рада?
- Колико је искоришћење трећеног пута  $\beta$ ?
- Колика је експлоатациона брзина возила?



Решење:

$$t_o = t_{UA} + \frac{L_{AB} \cdot 60}{V_s} + t_{iB} + t_{UB} + \frac{L_{BC} \cdot 60}{V_s} + t_{iC} + \frac{L_{CD} \cdot 60}{V_s} + t_{UD} + \frac{L_{DA} \cdot 60}{V_s} + t_{iA}$$

$$t_o = 10 + \frac{33 \cdot 60}{25} + 10 + 10 + \frac{25 \cdot 60}{25} + 10 + \frac{28 \cdot 60}{25} + 10 + \frac{38 \cdot 60}{25} + 10$$

$$t_o = 357.6 \text{ min} = 5.96 \text{ h}$$

- Број обрта у току дана је

$$Z_o = \frac{H_R}{t_o} = \frac{10}{5.96} = 1.68 \approx 2 \text{ obrta}$$

- Обим транспорта (количина превезеног терета)

$$Q_{dn} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{DA} = 25 + 28 + 15 = 68 \text{ t}$$

Транспортни рад

$$U_{dn} = L_{AB} \cdot Q_{AB} + L_{BC} \cdot Q_{BC} + L_{DA} \cdot Q_{DA} = 33 \cdot 25 + 25 \cdot 28 + 38 \cdot 15 = 2095 \text{ t} \cdot \text{km}$$

- Коефицијент пређеног пута

$$\beta = \frac{Kt}{K} = \frac{L_{AB} + L_{BC} + L_{DA}}{L_{AB} + L_{BC} + L_{CD} + L_{DA}} = \frac{33 + 25 + 38}{33 + 25 + 28 + 38} = \frac{96}{124} = 0.77$$

- Експлоатациона брзина

$$V_e = \frac{K}{t_o} = \frac{124}{5.96} = 20.81 \text{ km/h}$$

б) За прстенасти пут вожње познати су следећи подаци: носивост возила  $q = 13 \text{ t}$ ,  $Kt_1 = 28 \text{ km}$ ;  $Kp_1 = 10 \text{ km}$ ;  $Kt_2 = 15 \text{ km}$ ;  $Kt_3 = 14 \text{ km}$ ;  $Kp_2 = 10 \text{ km}$ ;  $\gamma_1 = 0.6$ ;  $\gamma_2 = 0.9$ ;  $\gamma_3 = 0.4$ . Време утовара и истовара  $t_{ui1} = 10 \text{ min}$ ;  $t_{ui2} = 15 \text{ min}$ ;  $t_{ui3} = 10 \text{ min}$ . Радно време је  $12 \text{ h}$ , нулти пређени пут је  $Kn_1 + Kn_2 = 13 \text{ km}$ , а саобраћајна брзина је  $V_s = 30 \text{ km/h}$ . Израчунати:  $\gamma_{sr}$ ,  $Kst\lambda$ ,  $\beta_o$ ,  $Q_{1dn}$ ,  $U_{1dn}$

Решење:

$$\gamma_{sr} = \frac{\sum_1^n \gamma_i}{n} = \frac{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3}{3} = \frac{0.6 + 0.9 + 0.4}{3} = 0.63$$

$$Kst\lambda = \frac{Kti}{n} = \frac{28 + 15 + 14}{3} = 19 \text{ km}$$

$$\beta_o = \frac{\sum_1^n Kti}{\sum_1^n (Kti + Kpi)} = \frac{28 + 15 + 14}{28 + 15 + 14 + 10 + 10} = 0.74$$

$$t_{ui} = \frac{\sum_1^n t_{ui}}{n} = \frac{10 + 15 + 10}{3 \cdot 60} = 0.19 \text{ h}$$

$$t_o = t_{w_o} + t_{ui} \cdot n = 2.57 + 3 \cdot 0.19 = 3.14 \text{ h}$$

$$tw_o = \frac{Kt_1 + Kt_2 + Kt_3 + Kp_1 + Kp_2}{Vs} = \frac{28+15+14+10+10}{30} = 2.57h$$

$$Zo = \frac{Hr - \frac{Kn_1 + Kn_2 - Kp_2}{Vs}}{to} = \frac{12 - \frac{13-10}{30}}{3.14} = 3.79 \approx 4 \text{ obrta}$$

$$Q_1 dn = n \cdot q \cdot \gamma sr \cdot Zo = 3 \cdot 13 \cdot 0.63 \cdot 4 = 98.28t$$

$$U_1 dn = Zo \cdot q \sum_1^n (Kti \cdot \gamma i) = 4 \cdot 13 \cdot (28 \cdot 0.6 + 15 \cdot 0.9 + 14 \cdot 0.4) = 1866.8tkm$$

в) За збирни пут вожње познати су следећи подаци:

$$Kt_1 = 25 \text{ km} \quad Q_1 = 1.4 \text{ t}$$

$$Kt_2 = 18 \text{ km} \quad Q_2 = 1.6 \text{ t}$$

$$Kt_3 = 13 \text{ km} \quad Q_3 = 1.8 \text{ t}$$

$$Kt_4 = 10 \text{ km} \quad Q_4 = 2.2 \text{ t}$$

Возило без терета пређе  $Kp = 9 \text{ km}$ . Носивост возила је  $q = 9 \text{ t}$ , саобраћајна брзина је  $Vs = 30 \text{ km/h}$ , време утовара и истовара у току обрта је  $tui = 30 \text{ мин}$ . Израчунати:  $\gamma sr$ ,  $to$  и остварени транспортни рад у току једног обрта

РЕШЕЊЕ:

$$\gamma sr = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4}{Zo \cdot q} = \frac{1.4 + 1.6 + 1.8 + 2.2}{1 \cdot 9} = 0.78$$

$$to = \frac{Kt_1 + Kt_2 + Kt_3 + Kt_4 + Kp}{Vs} + tui = \frac{25 + 18 + 13 + 10 + 9}{30} + 0.5 = 3.h$$

$$U_1 = Q_1 \cdot Kt_1 + (Q_1 + Q_2)Kt_2 + (Q_1 + Q_2 + Q_3)Kt_3 + (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4)Kt_4$$

$$U_1 = 1.4 \cdot 25 + 3 \cdot 18 + 4.8 \cdot 13 + 7 \cdot 10 = 221.4tkm$$

33. Дати ду следећи подаци:

- Потрошња горива  $P_{gor}=14 \text{ l/100km}$
- Цена горива  $C_{gor}=110 \text{ din/l}$
- Количина уља у кориту за уље мотора  $V_{mu}=9 \text{ l}$
- Периодичност замене уља  $K_{mu}=3 \text{ 000 km}$
- Цена моторног уља  $C_{mu}=540 \text{ din/l}$
- Број гума на возилу  $N_g=6$
- Цена једне гуме  $C_g=20 \text{ 000 din}$
- Век трајања гуме  $K_g=40 \text{ 000 km}$
- Цена возила  $C_v=10 \text{ 500 000 din}$
- Годишња километража  $K_{god}=50 \text{ 000 km}$
- Век трајања возила  $K_v=250 \text{ 000 km}$

- Годишњи трошкови регистрације возила  $Cr=55\ 000\ \text{din}$

Израчунати погонске трошкове и трошкове годишње амортизације за пређени пут возила од  $K=9\ 500\text{km}$  и остварени транспортни рад од  $U=19\ 000\ \text{km}$ .

Погонски трошкови

-Трошкови горива:

$$T_{gor} = \frac{P_{gor} \cdot C_{gor}}{100} = \frac{14 \cdot 110}{100} = 15.4 \text{ din / km}$$

$$T_{gor} = \frac{P_{gor} \cdot C_{gor}}{100} \cdot \frac{K}{U} = \frac{14 \cdot 110}{100} \cdot \frac{9500}{19000} = 7.7 \text{ din / tkm}$$

-Трошкови моторног уља:

$$T_{mu} = \frac{P_{mu} \cdot C_{mu}}{100} = \frac{0.3 \cdot 540}{100} = 1.62 \text{ din / km}$$

$$P_{mu} = \frac{V_{mu} \cdot 100}{K_{mu}} = \frac{9 \cdot 100}{3000} = 0.3 \text{ l / 100 km}$$

$$T_{mu} = \frac{P_{mu} \cdot C_{mu}}{100} \cdot \frac{K}{U} = \frac{0.3 \cdot 540}{100} \cdot \frac{9500}{19000} = 0.81 \text{ din / tkm}$$

-Трошкови гума:

$$T_g = \frac{N_g \cdot C_g}{K_g} = \frac{6 \cdot 20000}{40000} = 3 \text{ din / km}$$

$$T_g = \frac{N_g \cdot C_g}{K_g} \cdot \frac{k}{U} = \frac{6 \cdot 20000}{40000} \cdot \frac{9500}{19000} = 1.5 \text{ din / tkm}$$

Укупни трошкови погонског материјала:

$$T_{pm} = T_{gor} + T_{mu} + T_g = 15.4 + 1.62 + 3 = 20.02 \text{ din / km}$$

$$T_{pm} = T_{gor} + T_{mu} + T_g = 7.7 + 0.81 + 1.5 = 10.01 \text{ din / tkm}$$

Укупни погонски трошкови за пређени пут од  $K=9500\ \text{km}$ :

$$T_{pm_{uk}} = T_{pm} \cdot K = 20.02 \cdot 9500 = 190190 \text{ din}$$

-Трошкови амортизације

$$T_{am} = \frac{C_v}{K_v} = \frac{10500000}{250000} = 42 \text{ din / km}$$

$$T_{am} = \frac{C_v}{K_v} \cdot \frac{K}{U} = \frac{10500000}{250000} \cdot \frac{9500}{19000} = 21 \text{ din / tkm}$$

-Трошкови осигурања и регистрације:

$$T_{or} = \frac{Cr}{K_{god}} = \frac{55000}{50000} = 1.1 \text{ din / km}$$

$$Tor = \frac{Cr}{Kgod} \cdot \frac{K}{U} = \frac{55000}{50000} \cdot \frac{9500}{19000} = 0.55 \text{ din / tkm}$$

Укупни трошкови по једном километру:

$$T = Tpm + Tam + Tor = 20.02 + 42 + 1.1 = 63.12 \text{ din / km}$$

Укупни трошкови по тона- километру:

$$T = Tpm + Tam + Tor = 10.01 + 21 + 0.55 = 31.56 \text{ din / tkm}$$

Укупни трошкови за пређени пут од 9500 km:

$$Tuk = T \cdot K = 63.12 \cdot 9500 = 599640 \text{ din}$$

б) Израчунати број места за утовар и места за истовар, као и интервал вожње, под условом да возила не чекају и да станица ради без застоја ако су дати следећи подаци:  $Ar=30 \text{ vozila}$ ;  $Kt1=10 \text{ km}$ ;  $\beta=0,5$ ;  $\gamma=0,8$ ;  $q=5 \text{ t}$ ;  $Vs = 20 \text{ km/h}$ ;  $tu=8 \text{ min/voz}$ ;  $ti=12 \text{ min/voz}$

РЕШЕЊЕ:

$$to = two + tui; Vs = \frac{Ko}{two}; two = \frac{Ko}{Vs} = \frac{2Kt_1}{Vs} \quad two = \frac{2 \cdot 10}{20} = \frac{20}{20} = 1 \text{ h} \quad two = 1 \text{ h}$$

$$tui = tu + ti = 8 + 12 = 20 \text{ min} \quad tui = \frac{20}{60} = 0,33 \text{ h}$$

$$to = two + tui = 1 + 0,33 = 1,33 \text{ h ili} \quad to = 80 \text{ min}$$

$$Xu = \frac{Ar \cdot tu \cdot q \cdot \gamma}{to} = \frac{Ar \cdot tu}{to} = \frac{30 \cdot 8}{80} = 3 \text{ mesta} \quad Xu = 3 \text{ mesta}$$

$$Xi = \frac{Ar \cdot ti \cdot q \cdot \gamma}{to} = \frac{Ar \cdot ti}{to} = \frac{30 \cdot 12}{80} = \frac{360}{80} = 4,5 \text{ mesta} \approx 4 \text{ места}$$

Интервал вожње ће бити:

$$lw = \frac{to}{Ar} = \frac{80}{30} = 2,67 \text{ min.}$$



**34.** Дати ду следећи подаци:

- Потрошња горива  $P_{gor}=12 \text{ l}/100\text{km}$
- Цена горива  $C_{gor}=100 \text{ din/l}$
- Количина уља у кориту за уље мотора  $V_{mu}=6 \text{ l}$
- Периодичност замене уља  $K_{mu}=2\ 800 \text{ km}$
- Цена моторног уља  $C_{mu}=500 \text{ din/l}$
- Број гума на возилу  $N_g=6$
- Цена једне гуме  $C_g=15\ 000 \text{ din}$
- Век трајања гуме  $K_g=30\ 000\text{km}$
- Цена возила  $C_v=10\ 000\ 000\text{din}$
- Годишња километража  $K_{god}=60\ 000 \text{ km}$
- Век трајања возила  $K_v=200\ 000 \text{ km}$
- Годишњи трошкови регистрације возила  $C_r=50\ 000 \text{ din}$

Израчунати погонске трошкове и трошкове годишње амортизације за пређени пут возила од  $K=10\ 000\text{km}$  и остварени транспортни рад од  $U=25\ 000 \text{ km}$ .

Погонски трошкови

-Трошкови горива:

$$T_{gor} = \frac{P_{gor} \cdot C_{gor}}{100} = \frac{12 \cdot 100}{100} = 12 \text{ din} / \text{km}$$

$$T_{gor} = \frac{P_{gor} \cdot C_{gor}}{100} \cdot \frac{K}{U} = \frac{12 \cdot 100}{100} \cdot \frac{10000}{25000} = 4.8 \text{ din} / \text{tkm}$$

-Трошкови моторног уља:

$$T_{mu} = \frac{P_{mu} \cdot C_{mu}}{100} = \frac{0.21 \cdot 500}{100} = 1.05 \text{ din} / \text{km}$$

$$P_{mu} = \frac{V_{mu} \cdot 100}{K_{mu}} = \frac{6 \cdot 100}{2800} = 0.21 \text{ l} / 100\text{km}$$

$$T_{mu} = \frac{P_{mu} \cdot C_{mu}}{100} \cdot \frac{K}{U} = \frac{0.21 \cdot 500}{100} \cdot \frac{10000}{25000} = 0.42 \text{ din} / \text{tkm}$$

-Трошкови гума:

$$T_g = \frac{N_g \cdot C_g}{K_g} = \frac{6 \cdot 15000}{30000} = 3 \text{ din} / \text{km}$$

$$T_g = \frac{N_g \cdot C_g}{K_g} \cdot \frac{K}{U} = \frac{6 \cdot 20000}{40000} \cdot \frac{10000}{25000} = 1.2 \text{ din} / \text{tkm}$$

Укупни трошкови погонског материјала:

$$T_{pm} = T_{gor} + T_{mu} + T_g = 12 + 1.05 + 3 = 16.05 \text{ din} / \text{km}$$

$$T_{pm} = T_{gor} + T_{mu} + T_g = 4.8 + 0.42 + 1.2 = 6.42 \text{ din} / \text{tkm}$$

Укупни погонски трошкови за пређени пут од  $K=10000$  km:

$$Tpm_{uk} = Tpm \cdot K = 16.05 \cdot 10000 = 160500 \text{ din}$$

-Трошкови амортизације

$$Tam = \frac{Cv}{Kv} = \frac{10000000}{200000} = 50 \text{ din / km}$$

$$Tam = \frac{Cv}{Kv} \cdot \frac{K}{U} = \frac{10000000}{200000} \cdot \frac{10000}{25000} = 20 \text{ din / tkm}$$

-Трошкови осигурања и регистрације:

$$Tor = \frac{Cr}{Kgod} = \frac{50000}{60000} = 0.83 \text{ din / km}$$

$$Tor = \frac{Cr}{Kgod} \cdot \frac{K}{U} = \frac{50000}{60000} \cdot \frac{10000}{25000} = 0.33 \text{ din / tkm}$$

Укупни трошкови по једном километру:

$$T = Tpm + Tam + Tor = 16.05 + 50 + 0.83 = 66.88 \text{ din / km}$$

Укупни трошкови по тона- километру:

$$T = Tpm + Tam + Tor = 6.42 + 20 + 0.33 = 26.75 \text{ din / tkm}$$

Укупни трошкови за пређени пут од 10000 km:

$$Tuk = T \cdot K = 66.88 \cdot 10000 = 668800 \text{ din}$$

б) Израчунати број места за утовар и места за истовар, као и интервал вожње, под условом да возила не чекају и да станица ради без застоја ако су дати следећи подаци:  $Ar=40$  vozila;  $Kt1=20$  km;  $\beta=0,5$ ;  $\gamma=0,9$ ;  $q=8$  t;  $Vs = 30$  km/h;  $tu=10$  min/voz;  $ti=15$  min/voz

РЕШЕЊЕ:

$$to = two + tui; Vs = \frac{Ko}{two}; two = \frac{Ko}{Vs} = \frac{2Kt_1}{Vs} \quad two = \frac{2 \cdot 20}{30} = 1.33 \text{ h}$$

$$tui = tu + ti = 10 + 15 = 25 \text{ min} \quad tui = \frac{25}{60} = 0,42 \text{ h}$$

$$to = two + tui = 1.33 + 0,42 = 1,75 \text{ h ili } to = 105 \text{ min}$$

$$Xu = \frac{Ar \cdot tu \cdot q \cdot \gamma}{to} = \frac{Ar \cdot tu}{to} = \frac{40 \cdot 10}{105} = 3.8 \approx 4 \text{ mesta}$$

$$Xi = \frac{Ar \cdot ti \cdot q \cdot \gamma}{to} = \frac{Ar \cdot ti}{to} = \frac{40 \cdot 15}{105} = 5.71 \approx 6 \text{ mesta}$$

Интервал вожње ће бити:

$$lw = \frac{to}{Ar} = \frac{105}{40} = 2,63 \text{ min.}$$

35. Дати ду следећи подаци:

- Потрошња горива  $P_{gor}=20 \text{ l}/100\text{km}$
- Цена горива  $C_{gor}=150 \text{ din/l}$
- Количина уља у кориту за уље мотора  $V_{mu}=10 \text{ l}$
- Периодичност замене уља  $K_{mu}=3 \text{ 500 km}$
- Цена моторног уља  $C_{mu}=600 \text{ din/l}$
- Број гума на возилу  $N_g=8$
- Цена једне гуме  $C_g=20 \text{ 000 din}$
- Век трајања гуме  $K_g=40 \text{ 000 km}$
- Цена возила  $C_v=20 \text{ 000 000 din}$
- Годишња километража  $K_{god}=80 \text{ 000 km}$
- Век трајања возила  $K_v=300 \text{ 000 km}$
- Годишњи трошкови регистрације возила  $C_r=80 \text{ 000 din}$

Израчунати погонске трошкове и трошкове годишње амортизације за пређени пут возила од  $K=15 \text{ 000 km}$  и остварени транспортни рад од  $U=30 \text{ 000 km}$ .

Погонски трошкови

-Трошкови горива:

$$T_{gor} = \frac{P_{gor} \cdot C_{gor}}{100} = \frac{20 \cdot 150}{100} = 30 \text{ din / km}$$

$$T_{gor} = \frac{P_{gor} \cdot C_{gor}}{100} \cdot \frac{K}{U} = \frac{20 \cdot 150}{100} \cdot \frac{15000}{30000} = 15 \text{ din / tkm}$$

-Трошкови моторног уља:

$$T_{mu} = \frac{P_{mu} \cdot C_{mu}}{100} = \frac{0.29 \cdot 600}{100} = 1.74 \text{ din / km}$$

$$P_{mu} = \frac{V_{mu} \cdot 100}{K_{mu}} = \frac{10 \cdot 100}{3500} = 0.29 \text{ l / 100 km}$$

$$T_{mu} = \frac{P_{mu} \cdot C_{mu}}{100} \cdot \frac{K}{U} = \frac{0.29 \cdot 600}{100} \cdot \frac{15000}{30000} = 0.87 \text{ din / tkm}$$

-Трошкови гума:

$$T_g = \frac{N_g \cdot C_g}{K_g} = \frac{8 \cdot 20000}{40000} = 4 \text{ din / km}$$

$$T_g = \frac{N_g \cdot C_g}{K_g} \cdot \frac{K}{U} = \frac{8 \cdot 20000}{40000} \cdot \frac{15000}{30000} = 2 \text{ din / tkm}$$

Укупни трошкови погонског материјала:

$$T_{pm} = T_{gor} + T_{mu} + T_g = 30 + 1.74 + 4 = 35.74 \text{ din / km}$$

$$T_{pm} = T_{gor} + T_{mu} + T_g = 15 + 0.87 + 2 = 17.87 \text{ din / tkm}$$

Укупни погонски трошкови за пређени пут од  $K=15000$  km:

$$Tpm_{uk} = Tpm \cdot K = 35.74 \cdot 15000 = 536100 \text{ din}$$

-Трошкови амортизације

$$Tam = \frac{Cv}{Kv} = \frac{20000000}{300000} = 66.67 \text{ din / km}$$

$$Tam = \frac{Cv}{Kv} \cdot \frac{K}{U} = \frac{20000000}{300000} \cdot \frac{15000}{30000} = 33.34 \text{ din / tkm}$$

-Трошкови осигурања и регистрације:

$$Tor = \frac{Cr}{Kgod} = \frac{80000}{80000} = 1 \text{ din / km}$$

$$Tor = \frac{Cr}{Kgod} \cdot \frac{K}{U} = \frac{80000}{80000} \cdot \frac{15000}{30000} = 0.5 \text{ din / tkm}$$

Укупни трошкови по једном километру:

$$T = Tpm + Tam + Tor = 35.74 + 66.67 + 1 = 103.41 \text{ din / km}$$

Укупни трошкови по тона- километру:

$$T = Tpm + Tam + Tor = 17.87 + 33.34 + 0.5 = 51.57 \text{ din / tkm}$$

Укупни трошкови за пређени пут од 15000 km:

$$Tuk = T \cdot K = 103.41 \cdot 15000 = 1551150 \text{ din}$$

б) Израчунати број места за утовар и места за истовар, као и интервал вожње, под условом да возила не чекају и да станица ради без застоја ако су дати следећи подаци:  $Ar=50$  vozila;  $Kt1=40$  km;  $\beta=0,5$ ;  $\gamma=1$ ;  $q=10$  t;  $Vs = 40$  km/h;  $tu=20$  min/voz;  $ti=12$  min/voz

РЕШЕЊЕ:

$$to = two + tui; Vs = \frac{Ko}{two}; two = \frac{Ko}{Vs} = \frac{2Kt_1}{Vs} \quad two = \frac{2 \cdot 40}{40} = 2 \text{ h}$$

$$tui = tu + ti = 20 + 12 = 32 \text{ min} \quad tui = \frac{32}{60} = 0,53 \text{ h}$$

$$to = two + tui = 2 + 0,53 = 2.53 \text{ h ili } to = 152 \text{ min}$$

$$Xu = \frac{Ar \cdot tu \cdot q \cdot \gamma}{to} = \frac{Ar \cdot tu}{to} = \frac{50 \cdot 20}{152} = 6.58 \approx 7 \text{ mesta}$$

$$Xi = \frac{Ar \cdot ti \cdot q \cdot \gamma}{to} = \frac{Ar \cdot ti}{to} = \frac{50 \cdot 12}{152} = 3.95 \approx 4 \text{ mesta}$$

Интервал вожње ће бити:

$$lw = \frac{to}{Ar} = \frac{152}{50} = 3.04 \text{ min.}$$

36. Дати ду следећи подаци:

- Потрошња горива  $P_{gor}=30 \text{ l}/100\text{km}$
- Цена горива  $C_{gor}=100 \text{ din/l}$
- Количина уља у кориту за уље мотора  $V_{mu}=10 \text{ l}$
- Периодичност замене уља  $K_{mu}=3 \text{ 000 km}$
- Цена моторног уља  $C_{mu}=500 \text{ din/l}$
- Број гума на возилу  $N_g=8$
- Цена једне гуме  $C_g=20 \text{ 000 din}$
- Век трајања гуме  $K_g=50 \text{ 000 km}$
- Цена возила  $C_v=20 \text{ 000 000 din}$
- Годишња километража  $K_{god}=80 \text{ 000 km}$
- Век трајања возила  $K_v=400 \text{ 000 km}$
- Годишњи трошкови регистрације возила  $C_r=50 \text{ 000 din}$

Израчунати погонске трошкове и трошкове годишње амортизације за пређени пут возила од  $K=15 \text{ 000 km}$  и остварени транспортни рад од  $U=30 \text{ 000 km}$ .

Погонски трошкови

-Трошкови горива:

$$T_{gor} = \frac{P_{gor} \cdot C_{gor}}{100} = \frac{30 \cdot 100}{100} = 30 \text{ din / km}$$

$$T_{gor} = \frac{P_{gor} \cdot C_{gor}}{100} \cdot \frac{K}{U} = \frac{30 \cdot 100}{100} \cdot \frac{15000}{30000} = 15 \text{ din / tkm}$$

-Трошкови моторног уља:

$$T_{mu} = \frac{P_{mu} \cdot C_{mu}}{100} = \frac{0.33 \cdot 500}{100} = 1.65 \text{ din / km}$$

$$P_{mu} = \frac{V_{mu} \cdot 100}{K_{mu}} = \frac{10 \cdot 100}{3000} = 0.33 \text{ l / 100 km}$$

$$T_{mu} = \frac{P_{mu} \cdot C_{mu}}{100} \cdot \frac{K}{U} = \frac{0.33 \cdot 500}{100} \cdot \frac{15000}{30000} = 0.83 \text{ din / tkm}$$

-Трошкови гума:

$$T_g = \frac{N_g \cdot C_g}{K_g} = \frac{8 \cdot 20000}{50000} = 3.2 \text{ din / km}$$

$$T_g = \frac{N_g \cdot C_g}{K_g} \cdot \frac{K}{U} = \frac{8 \cdot 20000}{50000} \cdot \frac{15000}{30000} = 1.6 \text{ din / tkm}$$

Укупни трошкови погонског материјала:

$$T_{pm} = T_{gor} + T_{mu} + T_g = 30 + 1.65 + 3.2 = 34.85 \text{ din / km}$$

$$T_{pm} = T_{gor} + T_{mu} + T_g = 15 + 0.83 + 1.6 = 17.43 \text{ din / tkm}$$

Укупни погонски трошкови за пређени пут од  $K=15000$  km:

$$Tpm_{uk} = Tpm \cdot K = 34.85 \cdot 15000 = 522750 \text{ din}$$

-Трошкови амортизације

$$Tam = \frac{Cv}{Kv} = \frac{20000000}{400000} = 50 \text{ din / km}$$

$$Tam = \frac{Cv}{Kv} \cdot \frac{K}{U} = \frac{20000000}{400000} \cdot \frac{15000}{30000} = 25 \text{ din / tkm}$$

-Трошкови осигурања и регистрације:

$$Tor = \frac{Cr}{Kgod} = \frac{50000}{80000} = 0.63 \text{ din / km}$$

$$Tor = \frac{Cr}{Kgod} \cdot \frac{K}{U} = \frac{50000}{80000} \cdot \frac{15000}{30000} = 0.31 \text{ din / tkm}$$

Укупни трошкови по једном километру:

$$T = Tpm + Tam + Tor = 34.85 + 50 + 0.63 = 85.48 \text{ din / km}$$

Укупни трошкови по тона- километру:

$$T = Tpm + Tam + Tor = 17.43 + 25 + 0.31 = 42.74 \text{ din / tkm}$$

Укупни трошкови за пређени пут од 15000 km:

$$Tuk = T \cdot K = 85.48 \cdot 15000 = 1282200 \text{ din}$$

б) Израчунати број места за утовар и места за истовар, као и интервал вожње, под условом да возила не чекају и да станица ради без застоја ако су дати следећи подаци:  $Ar=25$  vozila;  $Kt1=30$  km;  $\beta=0,5$ ;  $\gamma=1$ ;  $q=10$  t;  $Vs = 30$  km/h;  $tu=30$  min/voz;  $ti=22$  min/voz

РЕШЕЊЕ:

$$to = two + tui; Vs = \frac{Ko}{two}; two = \frac{Ko}{Vs} = \frac{2Kt_1}{Vs} \quad two = \frac{2 \cdot 30}{30} = 2 \text{ h}$$

$$tui = tu + ti = 30 + 22 = 52 \text{ min} \quad tui = \frac{52}{60} = 0,87 \text{ h}$$

$$to = two + tui = 2 + 0,87 = 2.87 \text{ h ili } to = 172 \text{ min}$$

$$Xu = \frac{Ar \cdot tu \cdot q \cdot \gamma}{to} = \frac{Ar \cdot tu}{to} = \frac{25 \cdot 30}{172} = 4.36 \approx 4 \text{ mesta}$$

$$Xi = \frac{Ar \cdot ti \cdot q \cdot \gamma}{to} = \frac{Ar \cdot ti}{to} = \frac{25 \cdot 22}{172} = 3.19 \approx 3 \text{ mesta}$$

Интервал вожње ће бити:

$$lw = \frac{to}{Ar} = \frac{172}{25} = 6.88 \text{ min}$$

37. Дати ду следећи подаци:

- Потрошња горива  $P_{gor}=25 \text{ l}/100\text{km}$
- Цена горива  $C_{gor}=100 \text{ din/l}$
- Количина уља у кориту за уље мотора  $V_{mu}=8 \text{ l}$
- Периодичност замене уља  $K_{mu}=2 \text{ 000 km}$
- Цена моторног уља  $C_{mu}=400 \text{ din/l}$
- Број гума на возилу  $N_g=8$
- Цена једне гуме  $C_g=20 \text{ 000 din}$
- Век трајања гуме  $K_g=40 \text{ 000 km}$
- Цена возила  $C_v=20 \text{ 000 000 din}$
- Годишња километража  $K_{god}=60 \text{ 000 km}$
- Век трајања возила  $K_v=600 \text{ 000 km}$
- Годишњи трошкови регистрације возила  $C_r=60 \text{ 000 din}$

Израчунати погонске трошкове и трошкове годишње амортизације за пређени пут возила од  $K=30 \text{ 000 km}$  и остварени транспортни рад од  $U=30 \text{ 000 km}$ .

Погонски трошкови

-Трошкови горива:

$$T_{gor} = \frac{P_{gor} \cdot C_{gor}}{100} = \frac{25 \cdot 100}{100} = 25 \text{ din / km}$$

$$T_{gor} = \frac{P_{gor} \cdot C_{gor}}{100} \cdot \frac{K}{U} = \frac{25 \cdot 100}{100} \cdot \frac{30000}{30000} = 25 \text{ din / tkm}$$

-Трошкови моторног уља:

$$T_{mu} = \frac{P_{mu} \cdot C_{mu}}{100} = \frac{0.4 \cdot 400}{100} = 1.6 \text{ din / km}$$

$$P_{mu} = \frac{V_{mu} \cdot 100}{K_{mu}} = \frac{8 \cdot 100}{2000} = 0.4 \text{ l / 100 km}$$

$$T_{mu} = \frac{P_{mu} \cdot C_{mu}}{100} \cdot \frac{K}{U} = \frac{0.4 \cdot 400}{100} \cdot \frac{30000}{30000} = 1.6 \text{ din / tkm}$$

-Трошкови гума:

$$T_g = \frac{N_g \cdot C_g}{K_g} = \frac{8 \cdot 20000}{40000} = 4 \text{ din / km}$$

$$T_g = \frac{N_g \cdot C_g}{K_g} \cdot \frac{K}{U} = \frac{8 \cdot 20000}{40000} \cdot \frac{30000}{30000} = 4 \text{ din / tkm}$$

Укупни трошкови погонског материјала:

$$T_{pm} = T_{gor} + T_{mu} + T_g = 25 + 1.6 + 4 = 30.6 \text{ din / km}$$

$$T_{pm} = T_{gor} + T_{mu} + T_g = 25 + 1.6 + 4 = 30.6 \text{ din / tkm}$$

Укупни погонски трошкови за пређени пут од  $K=30000$  km:

$$Tpm_{uk} = Tpm \cdot K = 30.6 \cdot 30000 = 522750 \text{ din}$$

-Трошкови амортизације

$$Tam = \frac{Cv}{Kv} = \frac{20000000}{600000} = 33.33 \text{ din / km}$$

$$Tam = \frac{Cv}{Kv} \cdot \frac{K}{U} = \frac{20000000}{600000} \cdot \frac{30000}{30000} = 33.33 \text{ din / tkm}$$

-Трошкови осигурања и регистрације:

$$Tor = \frac{Cr}{Kgod} = \frac{60000}{60000} = 1 \text{ din / km}$$

$$Tor = \frac{Cr}{Kgod} \cdot \frac{K}{U} = \frac{60000}{60000} \cdot \frac{30000}{30000} = 1 \text{ din / tkm}$$

Укупни трошкови по једном километру:

$$T = Tpm + Tam + Tor = 30.6 + 33.33 + 1 = 64.93 \text{ din / km}$$

Укупни трошкови по тона- километру:

$$T = Tpm + Tam + Tor = 30.6 + 33.33 + 1 = 64.93 \text{ din / tkm}$$

Укупни трошкови за пређени пут од  $30000$  km:

$$Tuk = T \cdot K = 64.93 \cdot 30000 = 1947900 \text{ din}$$

б) Израчунати број места за утовар и места за истовар, као и интервал вожње, под условом да возила не чекају и да станица ради без застоја ако су дати следећи подаци:  $Ar=66$  vozila;  $Kt1=52$  km;  $\beta=0,5$ ;  $\gamma=1$ ;  $q=16$  t;  $Vs = 26$  km/h;  $tu=10$  min/voz;  $ti=25$  min/voz

РЕШЕЊЕ:

$$to = two + tui; Vs = \frac{Ko}{two}; two = \frac{Ko}{Vs} = \frac{2Kt_1}{Vs} \quad two = \frac{2 \cdot 52}{26} = 4 \text{ h}$$

$$tui = tu + ti = 10 + 25 = 35 \text{ min} \quad tui = \frac{35}{60} = 0,58 \text{ h}$$

$$to = two + tui = 4 + 0,58 = 4.58 \text{ h ili } to = 275 \text{ min}$$

$$Xu = \frac{Ar \cdot tu \cdot q \cdot \gamma}{to} = \frac{Ar \cdot tu}{to} = \frac{66 \cdot 10}{275} = 2.4 \approx 2 \text{ mesta}$$

$$Xi = \frac{Ar \cdot ti \cdot q \cdot \gamma}{to} = \frac{Ar \cdot ti}{to} = \frac{66 \cdot 25}{275} = 6 \text{ mesta}$$

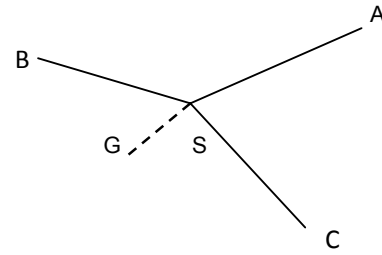
Интервал вожње ће бити:

$$lw = \frac{to}{Ar} = \frac{275}{66} = 4.17 \text{ min.}$$



**38.** Из складишта S потребно је у току једног дана транспортовати цемент и то 2700 t до три градилишта: А, В и С. На свако градилиште треба однети исту количину цемента. Статички коефицијент искоришћења носивости возила је 1; радно време 12 h; коефицијент техничке исправности возног парка 1, а коефицијент искоришћења исправног возног парка такође 1. Носивост возила је 15 t. Остали подаци дати су у табели:

релације	Kt (km)	Vs (km/h)	tu	ti	tos
S-A	15	20	2 min/t	10 min	10 min
S-B	30	30	2 min/t	10 min	5 min
S-C	35	35	2 min/t	20 min	10 min
S-G	10	40	/	/	/



За радијални пут војње израчунати:

Број возила на раду и инвентарски број возила

Укупно извршени транспортни рад

Решење:

$$Ar_1 = \frac{Qdn_1}{q \cdot \gamma \cdot Z_{o1}} = \frac{900}{15 \cdot 1 \cdot 5} = 12 \text{vozila}$$

$$Z_{o1} = \frac{Hr - \frac{2 \cdot Kn}{Vs}}{to_1} = \frac{12 - \frac{2 \cdot 10}{40}}{2.34} = 4.9 \approx 5 \text{obrt}$$

$$to_1 = tw_{o1} + tui_1 + tos_1 = 1.5 + 0.67 + 0.17 = 2.34h$$

$$tw_{o1} = \frac{2Kt_1}{Vs_1} = \frac{2 \cdot 15}{20} = 1.5h$$

$$tui_1 = tu_1 + ti_1 = 0.5 + 0.17 = 0.67h$$

$$tu_1 = \tau u_1 \cdot q \cdot \gamma = 2 \cdot 15 \cdot 1 = 30 \text{ min} = 0.5h$$

$$ti_1 = 10 \text{ min} = 0.17h$$

$$Ar_2 = \frac{Qdn_2}{q \cdot \gamma \cdot Z_{o2}} = \frac{900}{15 \cdot 1 \cdot 4} = 15 \text{vozila}$$

$$Z_{o2} = \frac{Hr - \frac{2 \cdot Kn}{Vs}}{to_2} = \frac{12 - \frac{2 \cdot 10}{40}}{2.75} = 4.18 \approx 4 \text{obrt}$$

$$to_2 = tw_{o2} + tui_2 + tos_2 = 2 + 0.67 + 0.083 = 2.75h$$

$$tw_{o2} = \frac{2Kt_2}{Vs_2} = \frac{2 \cdot 30}{30} = 2h$$

$$tui_2 = tu_2 + ti_2 = 0.5 + 0.17 = 0.67h$$

$$tu_2 = \tau u_2 \cdot q \cdot \gamma = 2 \cdot 15 \cdot 1 = 30 \text{ min} = 0.5h$$

$$ti_2 = 10 \text{ min} = 0.17h$$

$$Ar_3 = \frac{Qdn_3}{q \cdot \gamma \cdot Z_{o3}} = \frac{900}{15 \cdot 1 \cdot 4} = 15 \text{vozila}$$

$$Z_{o3} = \frac{Hr - \frac{2 \cdot Kn}{Vs}}{to_3} = \frac{12 - \frac{2 \cdot 10}{40}}{2.75} = 4.18 \approx 4 \text{obrta}$$

$$to_3 = tw_{o3} + tui_3 + tos_3 = 1.75 + 0.83 + 0.17 = 2.75h$$

$$tw_{o3} = \frac{2Kt_3}{Vs_3} = \frac{2 \cdot 35}{40} = 1.75h$$

$$tui_3 = tu_3 + ti_3 = 0.5 + 0.33 = 0.83h$$

$$tu_3 = \tau u_3 \cdot q \cdot \gamma = 2 \cdot 15 \cdot 1 = 30 \text{ min} = 0.5h$$

$$ti_3 = 20 \text{ min} = 0.33h$$

$$Ar = Ar_1 + Ar_2 + Ar_3 = 12 + 15 + 15 = 42 \text{vozila}$$

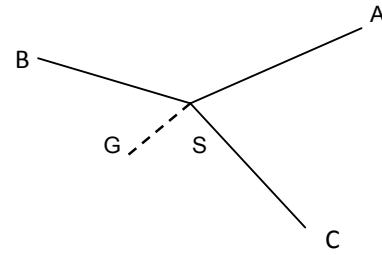
$$Ai = \frac{Ar}{\alpha} = \frac{42}{1} = 42 \text{vozila}$$

$$\alpha = \alpha t \cdot \alpha' = 1 \cdot 1 = 1$$

$$Udn = Qdn_1 \cdot Kt_1 + Qdn_2 \cdot Kt_2 + Qdn_3 \cdot Kt_3 = 900 \cdot (15 + 30 + 35) = 72000 \text{tkm}$$

39. Из складишта S потребно је у току једног дана транспортовати цемент и то 2400 t до три градилишта: А, В и С. На свако градилиште треба однети исту количину цемента. Статички коефицијент искоришћења носивости возила је 0.9; радно време 16 h; коефицијент техничке исправности возног парка 1, а коефицијент искоришћења исправног возног парка 0.9. Носивост возила је 12 t. Остали подаци дати су у табели:

релације	Kt (km)	Vs (km/h)	tu	ti	tos
S-A	25	30	3 min/t	10 min	20 min
S-B	35	30	2 min/t	20 min	25 min
S-C	35	40	4 min/t	30 min	10 min
S-G	5	50	/	/	/



За радијални пут војње израчунати:

Број возила на раду и инвентарски број возила

Укупно извршени транспортни рад

Решење:

$$Ar_1 = \frac{Qdn_1}{q \cdot \gamma \cdot Z_{o1}} = \frac{800}{12 \cdot 0.9 \cdot 6} = 12.35 \approx 12 \text{ vozila}$$

$$Z_{o1} = \frac{Hr - \frac{2 \cdot Kn}{Vs}}{to_1} = \frac{16 - \frac{2 \cdot 5}{50}}{2.7} = 5.87 \approx 6 \text{ obrt}$$

$$to_1 = tw_{o1} + tui_1 + tos_1 = 1.67 + 0.71 + 0.33 = 2.71h$$

$$tw_{o1} = \frac{2Kt_1}{Vs_1} = \frac{2 \cdot 25}{30} = 1.67h$$

$$tui_1 = tu_1 + ti_1 = 0.54 + 0.17 = 0.71h$$

$$tu_1 = \alpha_1 \cdot q \cdot \gamma = 3 \cdot 12 \cdot 0.9 = 32.4 \text{ min} = 0.54h$$

$$ti_1 = 10 \text{ min} = 0.17h$$

$$Ar_2 = \frac{Qdn_2}{q \cdot \gamma \cdot Z_{o2}} = \frac{800}{12 \cdot 0.9 \cdot 5} = 14.81 \approx 15 \text{ vozila}$$

$$Z_{o2} = \frac{Hr - \frac{2 \cdot Kn}{Vs}}{to_2} = \frac{16 - \frac{2 \cdot 5}{50}}{3.44} = 4.59 \approx 5 \text{ obrt}$$

$$to_2 = tw_{o2} + tui_2 + tos_2 = 2.33 + 0.69 + 0.42 = 3.44h$$

$$tw_{o2} = \frac{2Kt_2}{Vs_2} = \frac{2 \cdot 35}{30} = 2.33h$$

$$tui_2 = tu_2 + ti_2 = 0.36 + 0.33 = 0.69h$$

$$tu_2 = \alpha_2 \cdot q \cdot \gamma = 2 \cdot 12 \cdot 0.9 = 21.6 \text{ min} = 0.36h$$

$$ti_2 = 20 \text{ min} = 0.33h$$

$$Ar_3 = \frac{Qdn_3}{q \cdot \gamma \cdot Z_{o3}} = \frac{800}{12 \cdot 0.9 \cdot 5} = 14.81 \approx 15 \text{ vozila}$$

$$Z_{o3} = \frac{Hr - \frac{2 \cdot Kn}{Vs}}{to_3} = \frac{16 - \frac{2 \cdot 5}{50}}{3.14} = 5.03 \approx 5 \text{ obrta}$$

$$to_3 = tw_{o3} + tui_3 + tos_3 = 1.75 + 1.22 + 0.17 = 3.14h$$

$$tw_{o3} = \frac{2Kt_3}{Vs_3} = \frac{2 \cdot 35}{40} = 1.75h$$

$$tui_3 = tu_3 + ti_3 = 0.72 + 0.5 = 1.22h$$

$$tu_3 = \alpha_3 \cdot q \cdot \gamma = 4 \cdot 12 \cdot 0.9 = 43.2 \text{ min} = 0.72h$$

$$ti_3 = 30 \text{ min} = 0.5h$$

$$Ar = Ar_1 + Ar_2 + Ar_3 = 12 + 15 + 15 = 42 \text{ vozila}$$

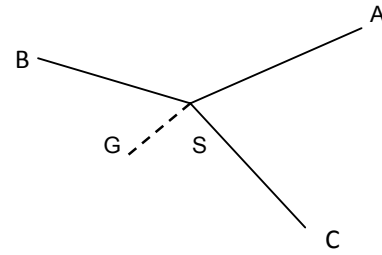
$$Ai = \frac{Ar}{\alpha} = \frac{42}{0.9} = 47 \text{ vozila}$$

$$\alpha = \alpha_t \cdot \alpha' = 1 \cdot 0.9 = 0.9$$

$$Udn = Qdn_1 \cdot Kt_1 + Qdn_2 \cdot Kt_2 + Qdn_3 \cdot Kt_3 = 800 \cdot (25 + 35 + 35) = 76000 \text{ tkm}$$

40. Из складишта S потребно је у току једног дана транспортовати цемент и то 1800 t до три градилишта: A, B и C. На свако градилиште треба однети исту количину цемента. Статички коефицијент искоришћења носивости возила је 0.8; радно време 14 h; коефицијент техничке исправности возног парка 1, а коефицијент искоришћења исправног возног парка 0.8. Носивост возила је 14 t. Остали подаци дати су у табели:

релације	Kt (km)	Vs (km/h)	tu	ti	tos
S-A	45	30	1 min/t	10 min	20 min
S-B	25	30	2 min/t	20 min	20 min
S-C	25	40	3 min/t	20 min	20 min
S-G	15	40	/	/	/



За радијални пут војње израчунати:

Број возила на раду и инвентарски број возила

Укупно извршени транспортни рад

Решење:

$$Ar_1 = \frac{Qdn_1}{q \cdot \gamma \cdot Z_{o1}} = \frac{600}{14 \cdot 0.8 \cdot 3} = 17.86 \approx 18 \text{ vozila}$$

$$Z_{o1} = \frac{Hr - \frac{2 \cdot Kn}{Vs}}{to_1} = \frac{14 - \frac{2 \cdot 15}{40}}{3.85} = 3.44 \approx 3 \text{ obrt}$$

$$to_1 = tw_{o1} + tui_1 + tos_1 = 3 + 0.52 + 0.33 = 3.85h$$

$$tw_{o1} = \frac{2Kt_1}{Vs_1} = \frac{2 \cdot 45}{30} = 3h$$

$$tui_1 = tu_1 + ti_1 = 0.19 + 0.33 = 0.52h$$

$$tu_1 = \pi_1 \cdot q \cdot \gamma = 1 \cdot 14 \cdot 0.8 = 11.2 \text{ min} = 0.19h$$

$$ti_1 = 20 \text{ min} = 0.33h$$

$$Ar_2 = \frac{Qdn_2}{q \cdot \gamma \cdot Z_{o2}} = \frac{600}{14 \cdot 0.8 \cdot 5} = 10.71 \approx 11 \text{ vozila}$$

$$Z_{o2} = \frac{Hr - \frac{2 \cdot Kn}{Vs}}{to_2} = \frac{14 - \frac{2 \cdot 15}{40}}{2.7} = 4.91 \approx 5 \text{ obrt}$$

$$to_2 = tw_{o2} + tui_2 + tos_2 = 1.67 + 0.7 + 0.33 = 2.7h$$

$$tw_{o2} = \frac{2Kt_2}{Vs_2} = \frac{2 \cdot 25}{30} = 1.67h$$

$$tui_2 = tu_2 + ti_2 = 0.37 + 0.33 = 0.7h$$

$$tu_2 = \pi_2 \cdot q \cdot \gamma = 2 \cdot 14 \cdot 0.8 = 22.4 \text{ min} = 0.37h$$

$$ti_2 = 20 \text{ min} = 0.33h$$

$$Ar = Ar_1 + Ar_2 + Ar_3 = 18 + 11 + 18 = 68 \text{ vozila}$$

$$Ai = \frac{Ar}{\alpha} = \frac{47}{0.8} = 58.75 \approx 59 \text{ vozila}$$

$$\alpha = \alpha t \cdot \alpha' = 1 \cdot 0.8 = 0.8$$

$$Udn = Qdn_1 \cdot Kt_1 + Qdn_2 \cdot Kt_2 + Qdn_3 \cdot Kt_3 = 600 \cdot (45 + 25 + 25) = 57000 \text{ tkm}$$

$$Ar_3 = \frac{Qdn_3}{q \cdot \gamma \cdot Z_{o3}} = \frac{600}{14 \cdot 0.8 \cdot 5} = 17.86 \approx 18 \text{ vozila}$$

$$Z_{o3} = \frac{Hr - \frac{2 \cdot Kn}{Vs}}{to_3} = \frac{14 - \frac{2 \cdot 15}{40}}{2.47} = 5.36 \approx 5 \text{ obrta}$$

$$to_3 = tw_{o3} + tui_3 + tos_3 = 1.25 + 0.89 + 0.33 = 2.47h$$

$$tw_{o3} = \frac{2Kt_3}{Vs_3} = \frac{2 \cdot 25}{40} = 1.25h$$

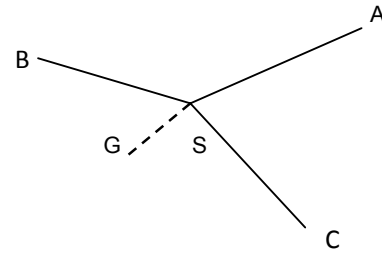
$$tui_3 = tu_3 + ti_3 = 0.56 + 0.33 = 0.89h$$

$$tu_3 = \pi_3 \cdot q \cdot \gamma = 3 \cdot 14 \cdot 0.8 = 33.6 \text{ min} = 0.56h$$

$$ti_3 = 20 \text{ min} = 0.33h$$

41. Из складишта S потребно је у току једног дана транспортовати цемент и то 1500 t до три градилишта: А, В и С. На свако градилиште треба однети исту количину цемента. Статички коефицијент искоришћења носивости возила је 0.9; радно време 13 h; коефицијент техничке исправности возног парка 0.8, а коефицијент искоришћења исправног возног парка 0.9. Носивост возила је 13 t. Остали подаци дати су у табели:

релације	Kt (km)	Vs (km/h)	tu	ti	tos
S-A	15	40	5 min/t	10 min	20 min
S-B	10	30	3 min/t	20 min	20 min
S-C	18	50	4 min/t	30 min	10 min
S-G	6	60	/	/	/



За радијални пут вожње израчунати:

Број возила на раду и инвентарски број возила

Укупно извршени транспортни рад

Решење:

$$Ar_1 = \frac{Qdn_1}{q \cdot \gamma \cdot Z_{o1}} = \frac{500}{13 \cdot 0.9 \cdot 6} = 7.12 \approx 7 \text{vozila}$$

$$Z_{o1} = \frac{Hr - \frac{2 \cdot Kn}{Vs}}{to_1} = \frac{13 - \frac{2 \cdot 6}{60}}{2.23} = 5.74 \approx 6 \text{obrt}$$

$$to_1 = tw_{o1} + tui_1 + tos_1 = 0.75 + 1.15 + 0.33 = 2.23h$$

$$tw_{o1} = \frac{2Kt_1}{Vs_1} = \frac{2 \cdot 15}{40} = 0.75h$$

$$tui_1 = tu_1 + ti_1 = 0.98 + 0.17 = 1.15h$$

$$tu_1 = \tau u_1 \cdot q \cdot \gamma = 5 \cdot 13 \cdot 0.9 = 58.5 \text{ min} = 0.98h$$

$$ti_1 = 10 \text{ min} = 0.17h$$

$$Ar_2 = \frac{Qdn_2}{q \cdot \gamma \cdot Z_{o2}} = \frac{500}{13 \cdot 0.9 \cdot 7} = 6.11 \approx 6 \text{vozila}$$

$$Z_{o2} = \frac{Hr - \frac{2 \cdot Kn}{Vs}}{to_2} = \frac{13 - \frac{2 \cdot 6}{60}}{1.92} = 6.67 \approx 7 \text{obrt}$$

$$to_2 = tw_{o2} + tui_2 + tos_2 = 0.67 + 0.92 + 0.33 = 1.92h$$

$$tw_{o2} = \frac{2Kt_2}{Vs_2} = \frac{2 \cdot 10}{30} = 0.67h$$

$$tui_2 = tu_2 + ti_2 = 0.59 + 0.33 = 0.92h$$

$$tu_2 = \tau u_2 \cdot q \cdot \gamma = 3 \cdot 13 \cdot 0.9 = 35.1 \text{ min} = 0.59h$$

$$ti_2 = 20 \text{ min} = 0.33h$$

$$Ar_3 = \frac{Qdn_3}{q \cdot \gamma \cdot Z_{o3}} = \frac{500}{13 \cdot 0.9 \cdot 6} = 7.12 \approx 7 \text{vozila}$$

$$Z_{o3} = \frac{Hr - \frac{2 \cdot Kn}{Vs}}{to_3} = \frac{13 - \frac{2 \cdot 6}{60}}{2.17} = 5.9 \approx 6 \text{obrta}$$

$$to_3 = tw_{o3} + tui_3 + tos_3 = 0.72 + 1.28 + 0.17 = 2.17h$$

$$tw_{o3} = \frac{2Kt_3}{Vs_3} = \frac{2 \cdot 18}{50} = 0.72h$$

$$tui_3 = tu_3 + ti_3 = 0.78 + 0.5 = 1.28h$$

$$tu_3 = \tau u_3 \cdot q \cdot \gamma = 4 \cdot 13 \cdot 0.9 = 46.8 \text{ min} = 0.78h$$

$$ti_3 = 30 \text{ min} = 0.5h$$

$$Ar = Ar_1 + Ar_2 + Ar_3 = 7 + 6 + 7 = 20 \text{vozila}$$

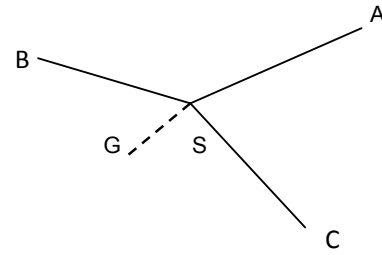
$$Ai = \frac{Ar}{\alpha} = \frac{20}{0.72} = 28 \text{vozila}$$

$$\alpha = \alpha t \cdot \alpha' = 0.8 \cdot 0.9 = 0.72$$

$$Udn = Qdn_1 \cdot Kt_1 + Qdn_2 \cdot Kt_2 + Qdn_3 \cdot Kt_3 = 500 \cdot (15 + 10 + 18) = 21500 \text{tkm}$$

42. Из складишта S потребно је у току једног дана транспортовати цемент и то 3300 t до три градилишта: А, В и С. На свако градилиште треба однети исту количину цемента. Статички коефицијент искоришћења носивости возила је 1; радно време 16 h; коефицијент техничке исправности возног парка 1, а коефицијент искоришћења исправног возног парка 0.9. Носивост возила је 15 t. Остали подаци дати су у табели:

релације	Kt (km)	Vs (km/h)	tu	ti	tos
S-A	45	30	5 min/t	20 min	10 min
S-B	55	30	2 min/t	20 min	30 min
S-C	60	50	5 min/t	40 min	30 min
S-G	10	60	/	/	/



За радијални пут војње израчунати:

Број возила на раду и инвентарски број возила

Укупно извршени транспортни рад

Решење:

$$Ar_1 = \frac{Qdn_1}{q \cdot \gamma \cdot Z_{o1}} = \frac{1100}{15 \cdot 0.9 \cdot 3} = 27.16 \approx 27 \text{vozila}$$

$$Z_{o1} = \frac{Hr - \frac{2 \cdot Kn}{Vs}}{to_1} = \frac{16 - \frac{2 \cdot 10}{60}}{4.63} = 3.38 \approx 3 \text{obrt}$$

$$to_1 = tw_{o1} + tui_1 + tos_1 = 3 + 1.46 + 0.17 = 4.63h$$

$$tw_{o1} = \frac{2Kt_1}{Vs_1} = \frac{2 \cdot 45}{30} = 3h$$

$$tui_1 = tu_1 + ti_1 = 1.13 + 0.33 = 1.46h$$

$$tu_1 = \alpha_1 \cdot q \cdot \gamma = 5 \cdot 15 \cdot 0.9 = 67.5 \text{ min} = 1.13h$$

$$ti_1 = 20 \text{ min} = 0.33h$$

$$Ar_2 = \frac{Qdn_2}{q \cdot \gamma \cdot Z_{o2}} = \frac{1100}{15 \cdot 0.9 \cdot 3} = 27.16 \approx 27 \text{vozila}$$

$$Z_{o2} = \frac{Hr - \frac{2 \cdot Kn}{Vs}}{to_2} = \frac{16 - \frac{2 \cdot 10}{60}}{4.95} = 3.16 \approx 3 \text{obrt}$$

$$to_2 = tw_{o2} + tui_2 + tos_2 = 3.67 + 0.78 + 0.5 = 4.95h$$

$$tw_{o2} = \frac{2Kt_2}{Vs_2} = \frac{2 \cdot 55}{30} = 3.67h$$

$$tui_2 = tu_2 + ti_2 = 0.45 + 0.33 = 0.78h$$

$$tu_2 = \alpha_2 \cdot q \cdot \gamma = 2 \cdot 15 \cdot 0.9 = 27 \text{ min} = 0.45h$$

$$ti_2 = 20 \text{ min} = 0.33h$$

$$Ar = Ar_1 + Ar_2 + Ar_3 = 27 + 27 + 27 = 81 \text{vozila}$$

$$Ai = \frac{Ar}{\alpha} = \frac{81}{0.9} = 90 \text{vozila}$$

$$\alpha = \alpha t \cdot \alpha' = 1 \cdot 0.9 = 0.9$$

$$Udn = Qdn_1 \cdot Kt_1 + Qdn_2 \cdot Kt_2 + Qdn_3 \cdot Kt_3 = 1100 \cdot (45 + 55 + 60) = 176000 \text{tkm}$$

$$Ar_3 = \frac{Qdn_3}{q \cdot \gamma \cdot Z_{o3}} = \frac{1100}{15 \cdot 0.9 \cdot 3} = 27.16 \approx 27 \text{vozila}$$

$$Z_{o3} = \frac{Hr - \frac{2 \cdot Kn}{Vs}}{to_3} = \frac{16 - \frac{2 \cdot 10}{50}}{4.87} = 3.21 \approx 3 \text{obrt}$$

$$to_3 = tw_{o3} + tui_3 + tos_3 = 2.4 + 1.8 + 0.67 = 4.87h$$

$$tw_{o3} = \frac{2Kt_3}{Vs_3} = \frac{2 \cdot 60}{50} = 2.4h$$

$$tui_3 = tu_3 + ti_3 = 1.13 + 0.67 = 1.8h$$

$$tu_3 = \alpha_3 \cdot q \cdot \gamma = 5 \cdot 15 \cdot 0.9 = 67.5 \text{ min} = 1.13h$$

$$ti_3 = 40 \text{ min} = 0.67h$$