Úloha o trajekte

Trajekt je loď, ktorá je určená na prepravu osobných, nákladných automobilov, autobusov a vlakov s cestujúcimi aj samostatných osôb medzi dvoma prístavmi na kratšiu vzdialenosť. Trajekty sú konštruované tak, že do dolnej časti plavidla vojdú autá a motocykle, cestujúci si vystúpia a plavbu trávia na palube a na horných poschodiach lode. Pre pobyt cestujúcich býva loď vybavená obchodmi, reštauráciami, vyhliadkovými plošinami a pod. Náš trajekt má kapacitu 600 cestujúcich, 16 členov posádky a má dve garáže s rozmermi 55 m x 5,5 m x 3,5 m. Parkovanie v garáži je obmedzené na parkovanie v radoch vedľa seba v smere dlhšieho rozmeru garáže. Priemerný autobus má dĺžku 12 metrov, šírku 2,5 metra a výšku 3,2 m, priemerné osobné auto dĺžku štyri metre a šírku dva metre. Z bezpečnostných dôvodov je potrebné zachovať medzi dopravnými prostriedkami medzery. Ak stoja dve motorové vozidlá za sebou alebo vedľa seba, musí byť medzi nimi medzera 50 cm. Pri vozidlách stojacich pri stene je potrebné zachovať od nej odstup minimálne 20 cm.



a) Určte, koľko priemerných osobných áut dokáže trajekt prepraviť.

b) Určte maximálny počet priemerných autobusov, ktoré sa zmestia na trajekt, a koľko priemerných osobných áut sa k nim ešte zmestí.

Riešenie: a) Do jednej garáže sa zmestia dva rady áut vedľa seba, pretože súčet ich šírok je $2 \cdot 2\,\text{m} = 4\,\text{m}$ a po prirátaní medzier na krajoch $(2 \cdot 20\,\text{cm} = 40\,\text{cm})$ a medzery medzi nimi (50 cm) dostávame, že šírka takéhoto dvojradu je 4 m 90 cm, teda menej ako 5,5 m. Zároveň ľahko vidíme, že sa tri autá vedľa seba nezmestia, pretože už len súčet ich šírok je 6 metrov.

Na dĺžku má garáž 55 metrov. Keďže medzi autami má byť medzera 50 cm, jedno auto s medzerou má dĺžku 4,5 metra. Keďže platí $55\,\mathrm{m} : 4{,}5\,\mathrm{m} \,\mathrm{B}\, 12{,}22\,\mathrm{m}$, hľadaný počet áut v jednom rade bude minimálne 12. Musíme sa však presvedčiť, že viac to nemôže byť.

Ak by bolo v garáži v rade 13 áut za sebou, ich samotná dĺžka by bola $13 \cdot 4\,\mathrm{m} = 52\,\mathrm{m}$. Medzi nimi by bolo minimálne 12 medzier po 0,5 m, ktorých dĺžka je spolu $12 \cdot 0{,}5\,\mathrm{m} = 6\,\mathrm{m}$. To znamená, že celková dĺžka radu 13 áut by bola aspoň $52\,\mathrm{m} + 6\,\mathrm{m} = 58\,\mathrm{m}$, čo je viac ako 55 m. Ešte si ukážeme, že 12 áut sa do garáže zmestí. 12 áut má dĺžku $12 \cdot 4\,\mathrm{m} = 48\,\mathrm{m}$. Medzi nimi je 11 medzier po 0,5 m, teda medzery zaberú $11 \cdot 0{,}5\,\mathrm{m} = 5{,}5\,\mathrm{m}$. Celková dĺžka tohto radu áut je potom $48\,\mathrm{m} + 5{,}5\,\mathrm{m} = 53{,}5\,\mathrm{m}$. Na medzeru od začiatku a konca garáže nám ostalo 1,5 m, čo je viac ako 40 cm, ktoré potrebujeme (20 cm na začiatku a 20 cm na konci). V jednej garáži môže byť maximálne $2 \cdot 12 = 24$ áut a na trajekte $2 \cdot 24 = 48$ osobných áut.

b) Keďže šírka autobusu je 2,5 metra, tak vedľa seba nemôžu stáť dva autobusy, pretože ich spoločná šírka by bola $2 \cdot 2{,}5\,\mathrm{m} = 5\,\mathrm{m}$ a po prirátaní medzier (50 cm medzi nimi, po 20 cm na krajoch) by sme dostali, že by na šírku zaberali 5,9 metra, čo je viac ako šírka garáže. Preto môže byť na trajekte v jednej garáži len jeden rad autobusov. Vedľa nich však môže byť jeden celý rad osobných áut, pretože autobus a auto potrebujú mať k dispozícii na šírku

$$0{,}2\,\mathrm{m} + 2{,}5\,\mathrm{m} + 0{,}5\,\mathrm{m} + 2\,\mathrm{m} + 0{,}2\,\mathrm{m} = 5{,}4\,\mathrm{m},$$

čo je možné vzhľadom na to, že šírka garáže je 5,5 m.

Keďže $4 \cdot 12\,\mathrm{m} = 48\,\mathrm{m}$ a $5 \cdot 12\,\mathrm{m} = 60\,\mathrm{m}$, vidíme, že do garáže sa zmestia maximálne štyri autobusy. Medzi nimi musia byť tri medzery s dĺžkou 50 cm a na jednom kraji jedna medzera 20 cm. To je spolu $48\,\mathrm{m} + 1{,}5\,\mathrm{m} + 0{,}2\,\mathrm{m} = 49{,}7\,\mathrm{m}$. Ostalo nám ešte 5,3 m voľného miesta. Sem sa ešte zmestí jedno priemerné auto, pretože jeho dĺžka je 4 m, medzera medzi ním a autobusom bude 0,5 m a medzera od steny 0,2 m. Celková dĺžka tohto usporiadania je $49{,}7\,\mathrm{m} + 4\,\mathrm{m} + 0{,}5\,\mathrm{m} + 0{,}2\,\mathrm{m} = 54{,}4\,\mathrm{m}$.

Preto sa na dĺžku jednej garáže zmestia štyri autobusy a jedno priemerné osobné auto. K nim môžeme pridať do druhého radu 12 priemerných osobných áut, teda spolu sa do jednej garáže zmestia 4 autobusy a 13 priemerných osobných áut. Keďže má trajekt dve garáže, zmestí sa naň maximálne 8 priemerných autobusov a k nim sa zmestí ešte 26 priemerných osobných áut.

Martin Hriňák