



**УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“ - БИТОЛА**  
**ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ - БИТОЛА**  
*- Отсек за сообраќај и транспорт -*



**ДОДИПЛОМСКИ СТУДИИ - ECTS**

**М-р Јасмина Буневска**  
**ОСНОВИ НА ПАТНОТО ИНЖЕНЕРСТВО**

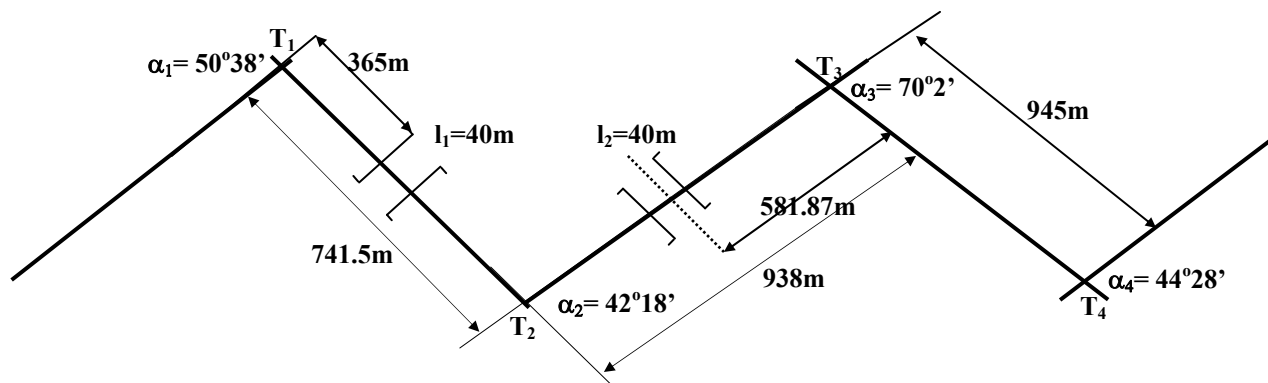
**ПРИЛОГ 6**  
**ДОПОЛНИТЕЛНИ ЗАДАЧИ ЗА ВЕЖБАЊЕ**  
**(ПОДГОТОВКА НА КОЛОКВИУМИ И ИСПИТИ)**

**Битола, 2007**

## ЗАДАЧИ ЗА ВЕЖБАЊЕ, ПОДГОТОВКА НА КОЛОКВИУМИ И ИСПИТ

**Задача за вежбање 1:** За делницата на патот од втора (II) класа, рамничарски терен, претставена на скицата 1 потребно е:

1. Да се усвојат елементите на хоризонталните кривини така да тангентите не навлегуваат во мостовите
2. Да се пресмета стационажата;
3. Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.



Скица 1 – полигон на траса

**Задача за вежбање 2:** За делница на патот од втора (II) класа, планински терен претставена на скицата 2, со следните елементи на соседните кривини:

$R_1 = 140\text{m}$ ;  $L_1 = 60\text{m}$ ;  $\Delta R_1 = 1,070\text{m}$ ;  $d_1 = 29,954\text{m}$ ;  $Tg_1 = 81,345\text{m}$ ;

$B_1 = 10,139\text{m}$ ;  $D_1 = 196,394\text{m}$ ;  $D_{KL1} = 36,395\text{m}$ ;

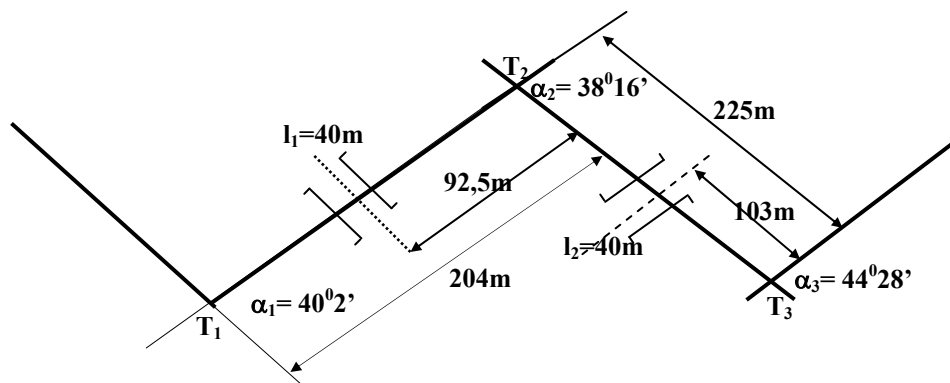
$R_2 = 150\text{m}$ ;  $L_2 = 60\text{m}$ ;  $\Delta R_2 = 0,999\text{m}$ ;  $d_2 = 29,960\text{m}$ ;  $Tg_2 = 82,346\text{m}$ ;

$B_2 = 9,828\text{m}$ ;  $D_2 = 160,161\text{m}$ ;  $D_{KL2} = 40,161\text{m}$ ;

$R_3 = 150\text{m}$ ;  $L_3 = 80\text{m}$ ;  $\Delta R_3 = 1,773\text{m}$ ;  $d_3 = 39,905\text{m}$ ;  $Tg_3 = 101,945\text{m}$ ;

$B_3 = 13,963\text{m}$ ;  $D_3 = 157,80\text{m}$ ;  $D_{KL3} = 37,80\text{m}$ ;

1. Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.
2. Да се пресмета и нацрта проширувањето на коловозот во втората хоризонтална кривина.

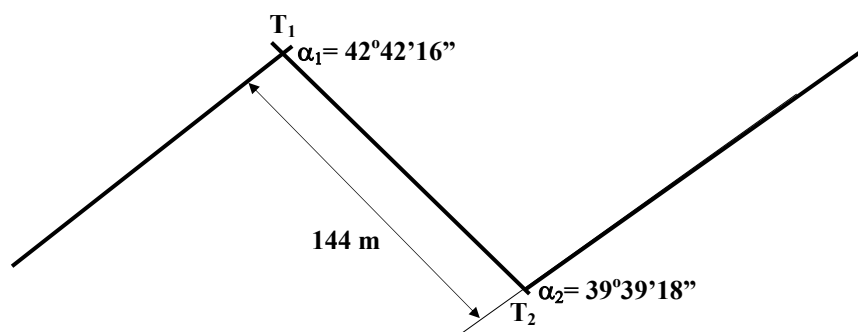


Скица 2 – полигон на траса

**Задача за вежбање 3:** За делницата на патот од **четврта (IV) класа, бреговит терен**, претставена на скицата 3 потребно е:

1. Да се усвојат елементите на хоризонталните кривини така да бидат задоволени следните услови:
  - а. Односот на параметарот на клотоидите  $\frac{A_1}{A_2}$  да не биде помал од 1.2
  - б. Растојанието помеѓу тангентите од двете соседни кривини да биде помало од 2 метри.
2. Да се пресмета стационожата;
3. Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.
4. Да се пресметаат котите на лев и десен раб на коловозот (и за витоперење околу осовина и за витоперење околу раб), ако се познати котите на нивелетата во следните карактеристични точки:

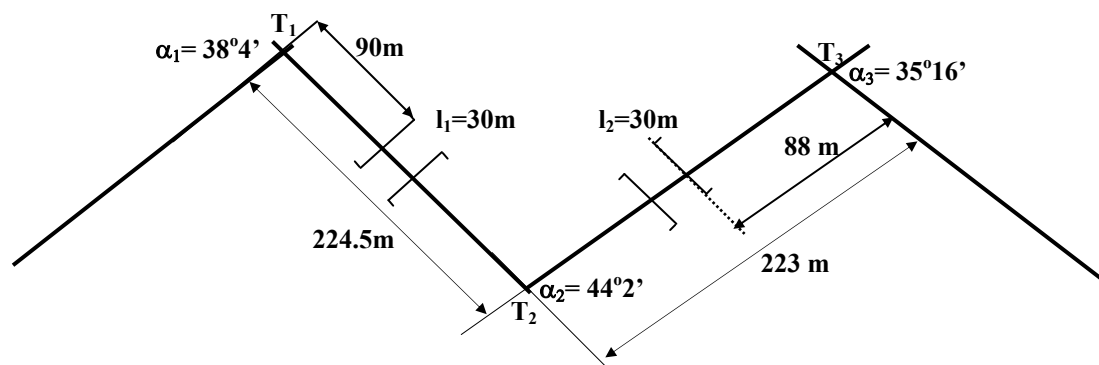
карактеристични точки	(ППК <sub>1</sub> ) <sub>1</sub>	(КПК <sub>1</sub> ) <sub>1</sub>	ККК <sub>1</sub>	(ППК <sub>1</sub> ) <sub>2</sub>	(КПК <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>
коти на нивелета	632,295	651,511	652,748	652,748	668,237



Скица 3 – полигон на траса

**Задача за вежбање 4:** За делницата на патот од **трета (III) класа, бреговит терен**, претставена на скицата 4 потребно е:

1. Да се усвојат елементите на хоризонталните кривини така да двата моста бидат во правец
2. Да се пресмета стационожата;
3. Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.



Скица 4 – полигон на траса

**Задача за вежбање 5:** За делницата на патот од трета (III) класа, бреговит терен, претставена на скицата 5, со следните елементи на соседните кривини:

$R_1 = 140\text{m}$ ;  $L_1 = 60\text{m}$ ;  $\Delta R_1 = 1,070\text{m}$ ;  $d_1 = 29,954\text{m}$ ;  $Tg_1 = 81,345\text{m}$ ;

$B_1 = 10,139\text{m}$ ;  $D_1 = 157,8\text{m}$ ;  $D_{KL1} = 37,8\text{m}$ ;

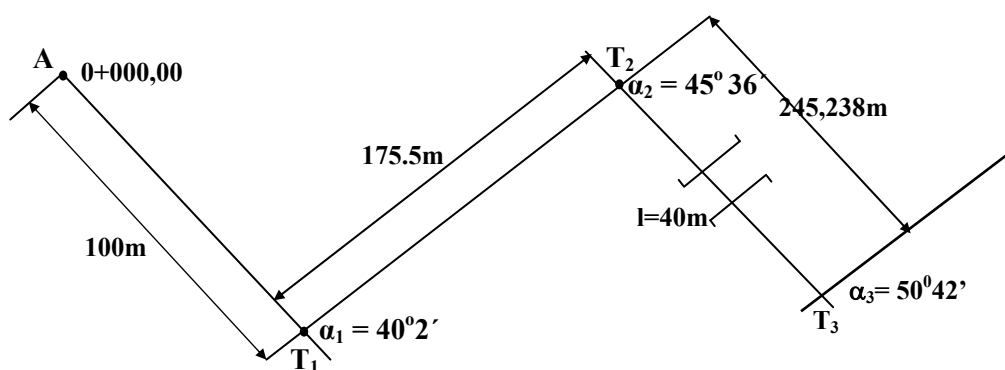
$R_2 = 150\text{m}$ ;  $L_2 = 60\text{m}$ ;  $\Delta R_2 = 0,999\text{m}$ ;  $d_2 = 29,960\text{m}$ ;  $Tg_2 = 93,43\text{m}$ ;

$B_2 = 13,788\text{m}$ ;  $D_2 = 179,35\text{m}$ ;  $D_{KL2} = 59,35\text{m}$ ;

$R_3 = 150\text{m}$ ;  $L_3 = 80\text{m}$ ;  $\Delta R_3 = 1,773\text{m}$ ;  $d_3 = 39,905\text{m}$ ;  $Tg_3 = 111,808\text{m}$ ;

$B_3 = 17,936\text{m}$ ;  $D_3 = 212,70\text{m}$ ;  $D_{KL3} = 52,705\text{m}$ ;

- A** Да се пресмета стационажата;  
**B** Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.



Скица 5 – полигон на траса

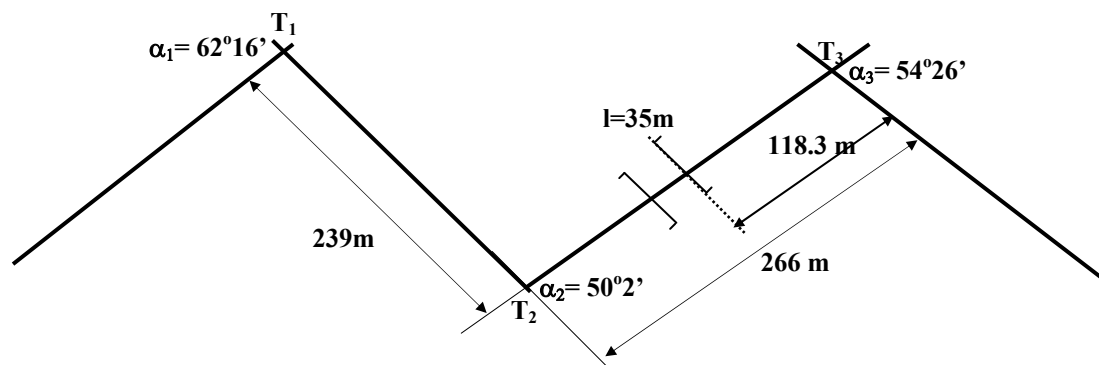
**Задача за вежбање 6:** За делницата на патот од трета (III) класа, бреговит терен, претставена на скицата 6, со следните елементи на соседните кривини:

$R_1 = 140\text{m}$ ;  $L_1 = 80\text{m}$ ;  $\Delta R_1 = 1,899\text{m}$ ;  $d_1 = 39.891\text{m}$ ;  $Tg_1 = 125.602\text{m}$ ;

$R_2 = 150\text{m}$ ;  $L_2 = 80\text{m}$ ;  $\Delta R_2 = 1.773\text{m}$ ;  $d_2 = 39.905\text{m}$ ;  $Tg_2 = 110.731\text{m}$ ;

$R_3 = 150\text{m}$ ;  $L_3 = 80\text{m}$ ;  $\Delta R_3 = 1.773\text{m}$ ;  $d_3 = 39.905\text{m}$ ;  $Tg_3 = 117.962\text{m}$ ;

1. Да се пресмета стационажата;
2. Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.

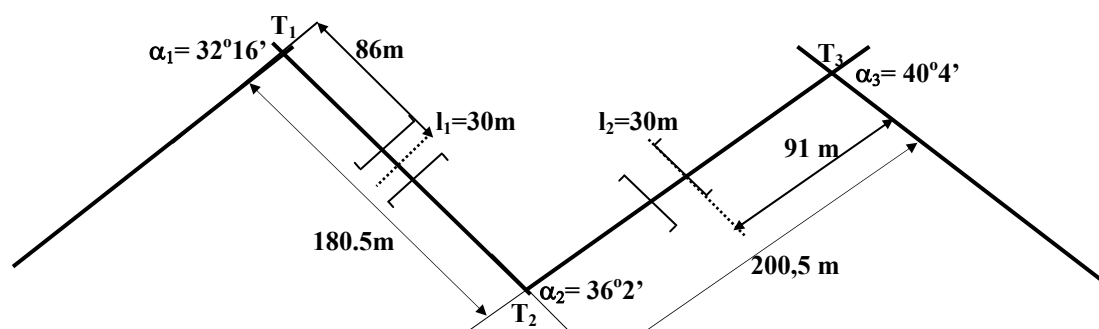


Скица 6 – полигон на траса

**Задача за вежбање 7:** За делницата на патот која минува низ бреговит терен, претставена на скицата 7, со интензитет на сообраќај од 4000 воз/24ч, потребно е:

1. Да се усвојат елементите на хоризонталните кривини така да двата моста бидат во правец
2. Да се пресмета стационажата;
3. Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.
4. Да се пресметаат котите на лев и десен раб на коловозот (и за витоперење околу осовина и за витоперење околу раб), ако се познати котите на нивелетата во следните карактеристични точки:

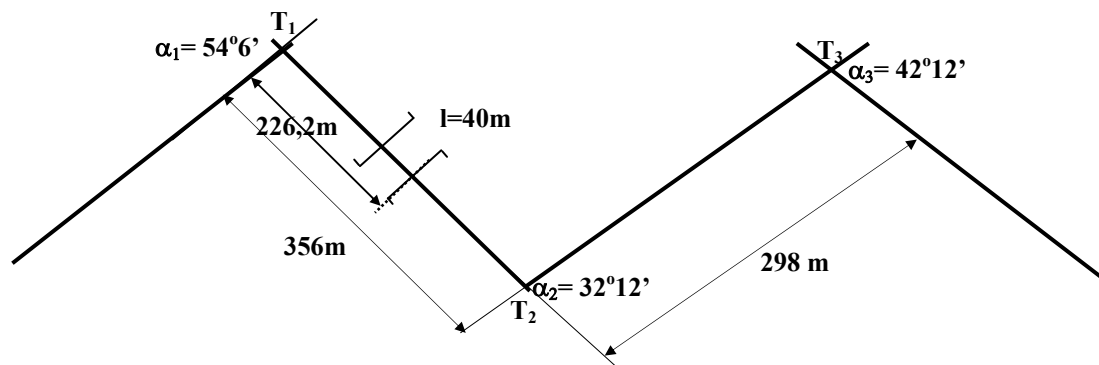
карактеристични точки	(ППК <sub>1</sub> ) <sub>1</sub>	ККК <sub>1</sub>	(ППК <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	ККК <sub>3</sub>	(КПК <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>
коти на нивелета	273,56	275,58	278,92	286,46	290,33



Скица 7 – полигон на траса

**Задача за вежбање 8:** За делницата на патот од втора (II) класа, ридест терен, претставена на скицата 8 потребно е:

1. Да се усвојат елементите на хоризонталните кривини така да мостот биде во правец, а растојанието меѓу тангентите на второто и третото теме (меѓуправецот) да не е поголем од 2,5 метри.
2. Да се пресмета стационажата;
3. Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.



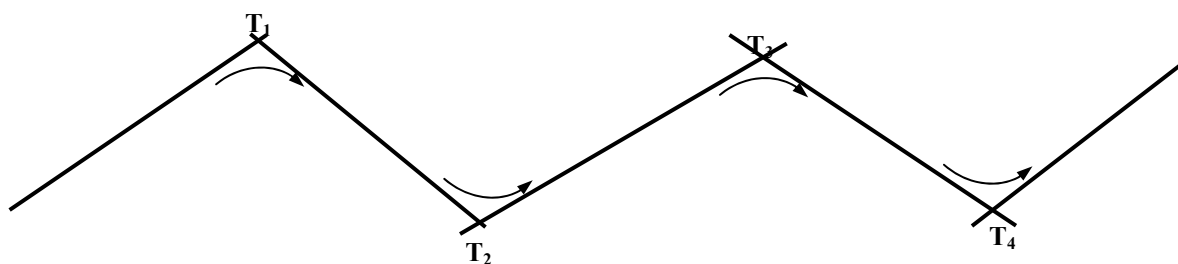
Скица 8 – полигон на траса

**Задача за вежбање 9:** За делницата на патот од втора (II) класа, бреговит терен, претставена на скицата 9, со следните елементи на соседните кривини:

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= 32^{\circ}10'; & R_1 &= 200\text{m}; & L_1 &= 80\text{m}; & Tg_1 &= 97.930\text{m}; \\ \alpha_2 &= 38^{\circ}04'; & R_2 &= 200\text{m}; & L_2 &= 100\text{m}; & Tg_2 &= 119.613\text{m}; \\ \alpha_3 &= 42^{\circ}06'; & R_3 &= 250\text{m}; & L_3 &= 100\text{m}; & Tg_3 &= 146.823\text{m}; \\ \alpha_4 &= 52^{\circ}16'; & R_4 &= 275\text{m}; & L_4 &= 100\text{m}; & Tg_4 &= 185.710\text{m}; \end{aligned}$$

и должина на меѓуправците  ${}_1\text{МП}_2 = 35\text{ m}$ ,  ${}_2\text{МП}_3 = 1,5\text{ m}$ ,  ${}_3\text{МП}_4 = 40\text{ m}$

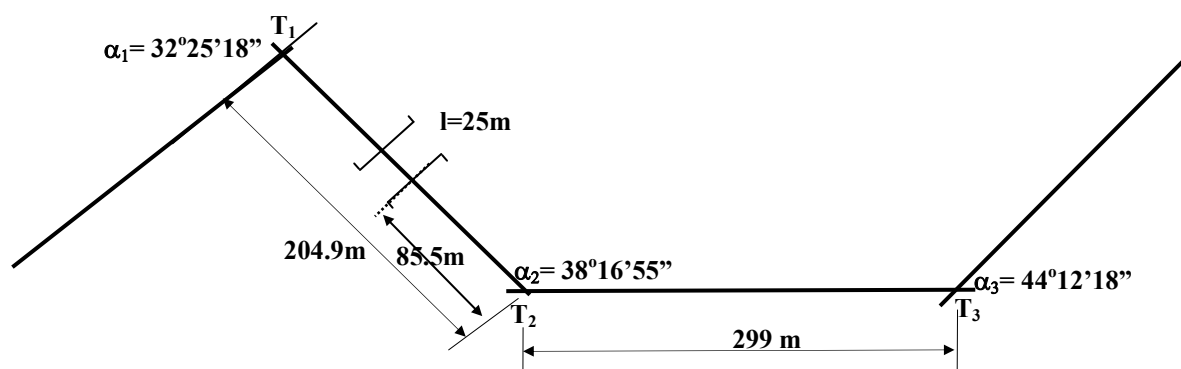
1. Да се пресмета стационажата;
2. Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.



Скица 9 – полигон на траса

**Задача за вежбање 10:** За делницата на патот од четврта (IV) класа, ридест терен, претставена на скицата 10 потребно е:

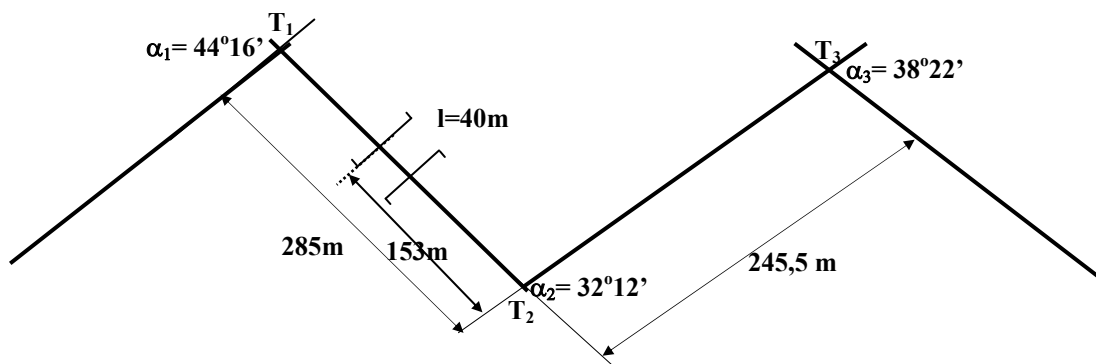
1. Да се усвојат елементите на хоризонталните кривини така да мостот биде во правец, а растојанието меѓу тангентите на истонасочените кривини (меѓуправецот) да не е поголем од 1,5 метри.
2. Да се пресмета стационажата;
3. Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.



Скица 10 – полигон на траса

**Задача за вежбање 11:** За делницата на патот од трета (III) класа, ридест терен, претставена на скицата 11 потребно е:

1. Да се усвојат елементите на хоризонталните кривини така да тангентите на првата и втората хоризонтална кривина не навлегуваат во мостот, а меѓуправецот  ${}_2\text{МП}_3$  да е помал од 2,0 метри.
2. Да се пресмета стационажата;
3. Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.



Скица 11 – полигон на траса

**Задача за вежбање 12:** За делницата на патот од втора (II) класа, планински терен, претставена на скицата 12, со следните елементи на соседните кривини:

$R_1 = 140\text{m}; L_1 = 60\text{m}; \Delta R_1 = 1,070\text{m}; d_1 = 29,954\text{m}; Tg_1 = 81,345\text{m};$

$B_1 = 10,139\text{m}; D_1 = 196,394\text{m}; D_{KL1} = 36,395\text{m};$

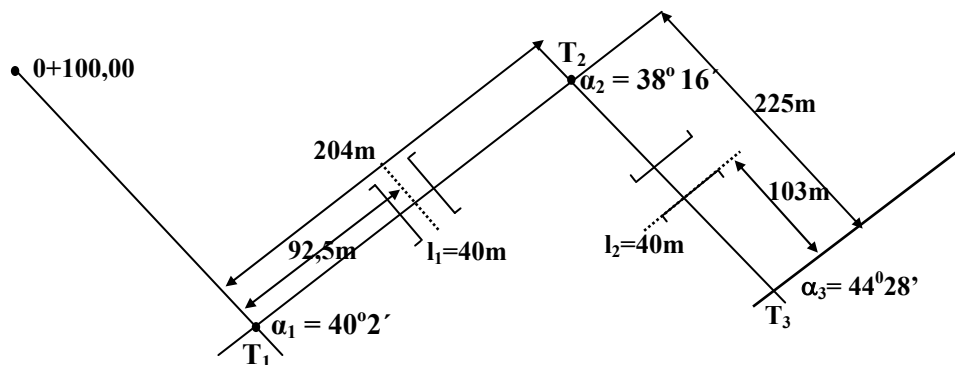
$R_2 = 150\text{m}; L_2 = 60\text{m}; \Delta R_2 = 0,999\text{m}; d_2 = 29,960\text{m}; Tg_2 = 82,346\text{m};$

$B_2 = 9,828\text{m}; D_2 = 160,161\text{m}; D_{KL2} = 40,161\text{m};$

$R_3 = 150\text{m}; L_3 = 80\text{m}; \Delta R_3 = 1,773\text{m}; d_3 = 39,905\text{m}; Tg_3 = 101,945\text{m};$

$B_3 = 13,963\text{m}; D_3 = 157,80\text{m}; D_{KL3} = 37,80\text{m};$

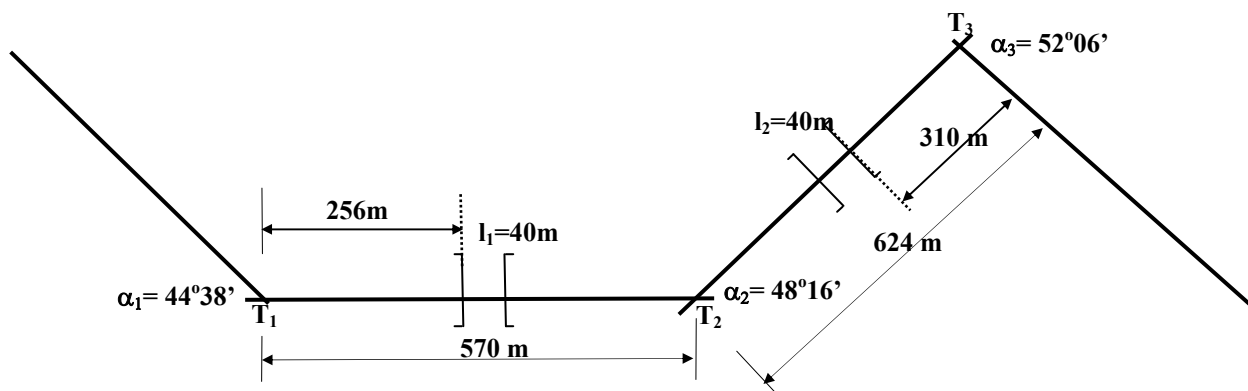
- A** Да се пресмета стационажата;
- Б** Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.
- В** Да се пресмета и нацрта проширувањето за првата хоризонтална кривина



Скица 12 – полигон на траса

**Задача за вежбање 13:** За делницата на патот од прва (I) класа, ридест терен, претставена на скицата 13 потребно е:

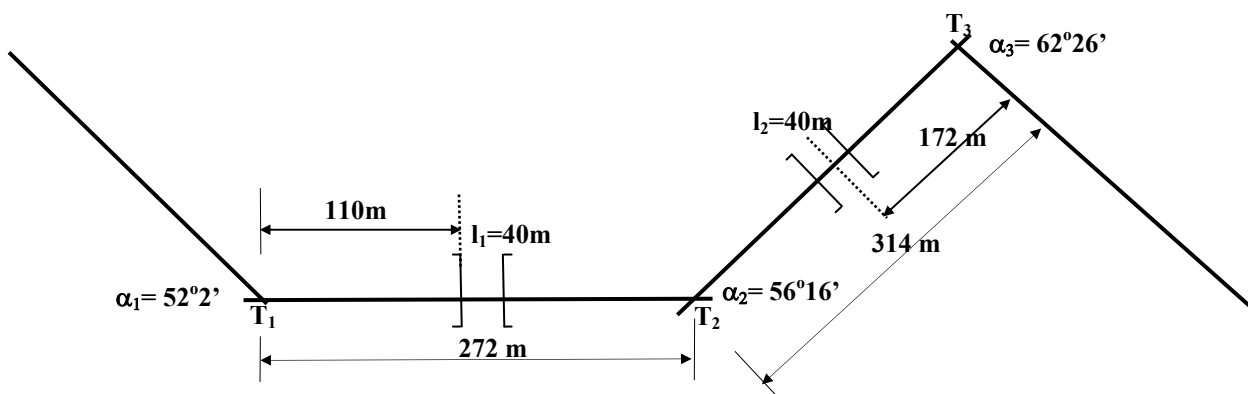
1. Да се усвојат елементите на хоризонталните кривини така да двата моста бидат во правец.
2. Да се пресмета стационажата;
3. Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.
- 4.



Скица 13 – полигон на траса

**Задача за вежбање 14:** За делницата на патот од трета (III) класа, бреговит терен, претставена на скицата 14 потребно е:

5. Да се усвојат елементите на хоризонталните кривини така да двата моста бидат во правец.
6. Да се пресмета стационажата;
7. Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.



Скица 14 – полигон на траса

**Задача за вежбање 15:** За делницата на патот од **втора (II) класа, планински терен**, претставена на скицата 15, со следните елементи на соседните кривини:

$R_1 = 275\text{m}$ ;  $L_1 = 90\text{m}$ ;  $Tg_1 = 140,534\text{m}$ ;

$R_2 = 300\text{m}$ ;  $L_2 = 90\text{m}$ ;  $Tg_2 = 160,597\text{m}$ ;

$R_3 = 300\text{m}$ ;  $L_3 = 100\text{m}$ ;  $Tg_3 = 207,73\text{m}$ ;

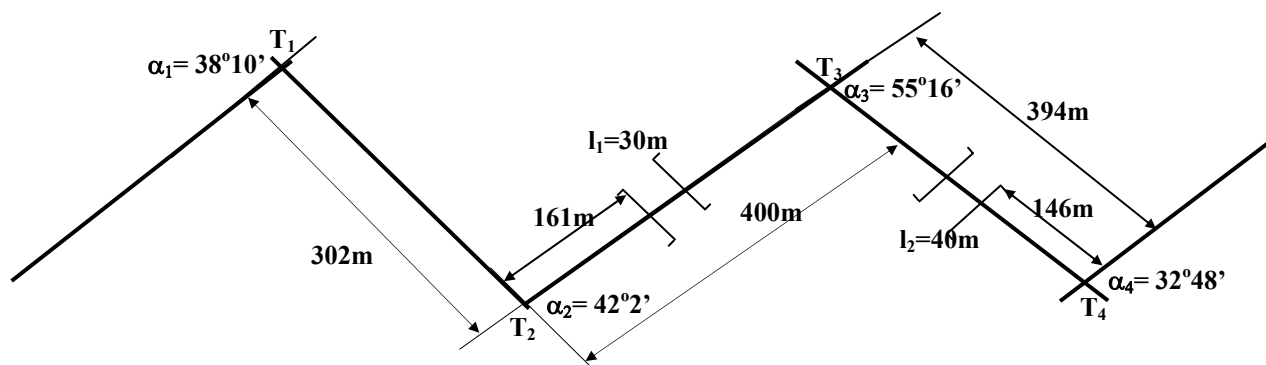
$R_4 = 325\text{m}$ ;  $L_4 = 100\text{m}$ ;  $Tg_4 = 145,99\text{m}$ ;

**A** Да се пресмета стационажата;

**Б** Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.

**В** Да се пресметаат котите на лев и десен раб на коловозот (и за витоперење околу осовина и за витоперење околу раб), ако се познати котите на нивелетата почнувајќи од точката А па заклучно со  $(КПК_2)_1$ :

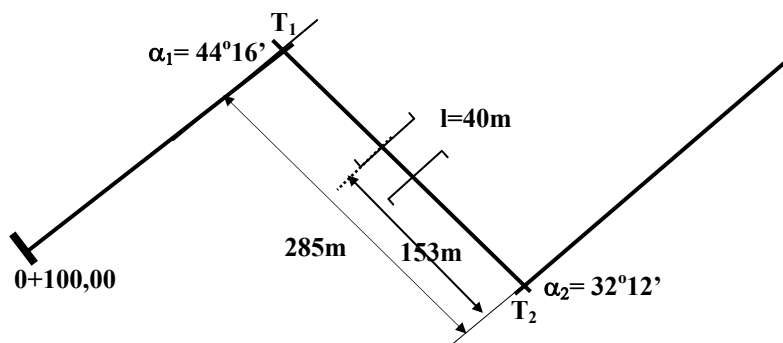
карактеристични точки	А	$(ППК_1)_1$	$(КПК_1)_1$	$(ППК_2)_1$	$(КПК_2)_1$
коти на нивелета	320	320,74	323,146	324,658	327,058



Скица 15 – полигон на траса

**Задача за вежбање 16:** За делницата на патот од **четврта (IV) класа, ридест терен**, претставена на скицата 16 потребно е:

1. Да се усвојат елементите на хоризонталните кривини така да мостот биде во правец.
2. Да се пресмета стационажата;
3. Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.



Скица 16 – полигон на траса

**Задача за вежбање 17:** За делницата на патот од втора (II) класа, бреговит терен, претставена на скицата 17, со следните елементи на соседните кривини:

$$\alpha_1 = 32^{\circ}16'; R_1 = 600\text{m}; L_1 = 120\text{m}; Tg_1 = 233,669\text{m};$$

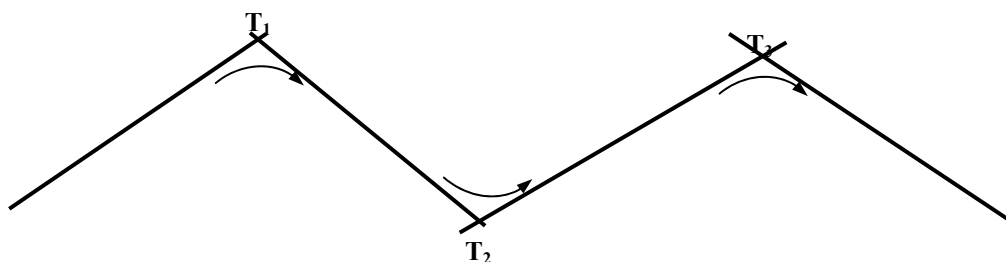
$$\alpha_2 = 60^{\circ}18'; R_2 = 550\text{m}; L_2 = 120\text{m}; Tg_2 = 380,076\text{m};$$

$$\alpha_3 = 38^{\circ}02'; R_3 = 650\text{m}; L_3 = 140\text{m}; Tg_3 = 294,428\text{m};$$

должина на меѓуправците  ${}_1\text{МП}_2 = 1,255\text{ m}$ ,  ${}_2\text{МП}_3 = 1,496\text{ m}$

должина на меѓутемените растојанија  $T_1T_2 = 615\text{ m}$ ,  $T_2T_3 = 676\text{ m}$ .

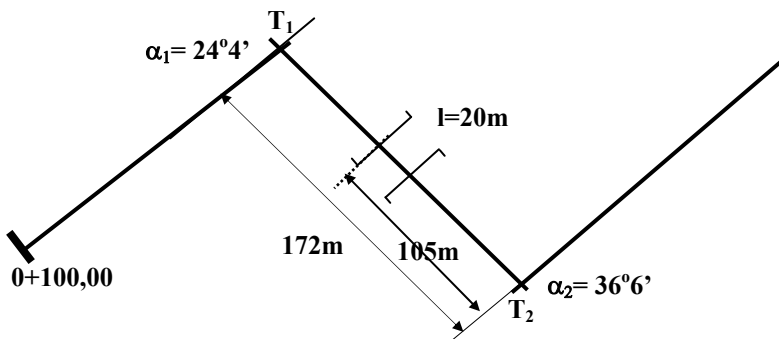
1. Да се пресмета стационажата;
2. Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.



Скица 17 – полигон на траса

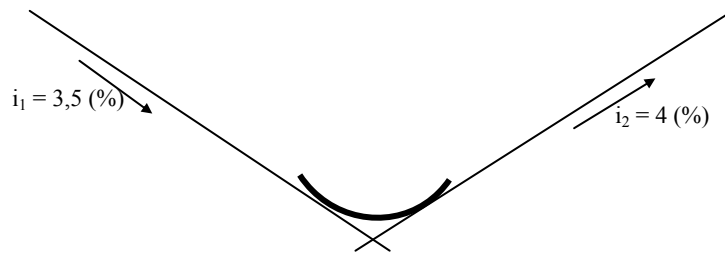
**Задача за вежбање 18:** За делницата на патот од четврта (IV) класа, ридест терен, претставена на скицата 18 потребно е:

1. Да се усвојат елементите на хоризонталните кривини така да мостот биде во правец.
2. Да се пресмета стационажата.
3. Да се пресмета и нацрта дијаграм на витоперење околу раб, дијаграм на витоперење околу осовина и дијаграм на бочен потисок.
4. За добиениот радиус на првата хоризонтална кривина да се пресмета проширувањето.



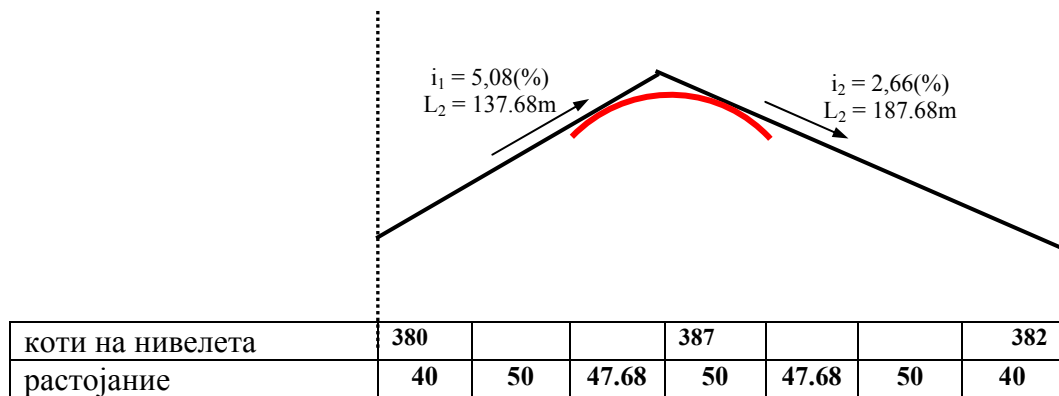
Скица 18 – полигон на траса

**Задача за вежбање 19:** За надолниот профил претставен на скицата 19, потребно е да се димензионира вертикалната кривина, ако е познато дека  $V_r=60\text{km/h}$ .



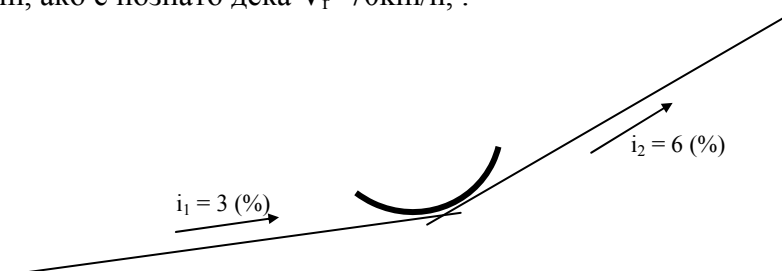
Скица 19 – надолжен профил

**Задача за вежбање 20:** За надолниот профил претставен на скицата 20, потребно е да се пресметаат котите на нивелетата и елементите на вертикалната кривина со која се заоблува преломот на нивелетата, за  $V_r=50\text{km/h}$ .



Скица 20 – надолжен профил

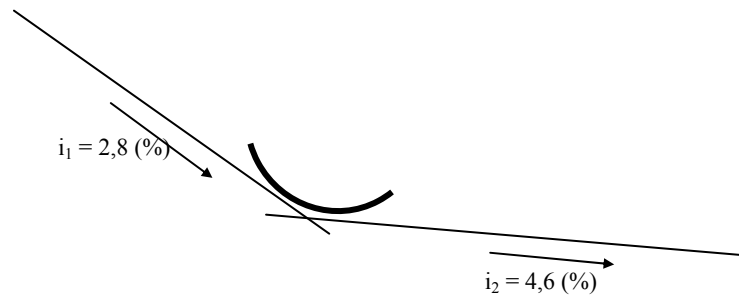
**Задача за вежбање 21:** За надолниот профил претставен на скицата 21, потребно е да се димензионира вертикалната кривина од условот за прегледност да  $h_1 = 1.2\text{ m}$ ;  $h_2 = 0.1\text{ m}$ , ако е познато дека  $V_r=70\text{km/h}$ .



Скица 21 – надолжен профил

**Задача за вежбање 22:** Пресметајте ги елементите на вертикалната конкавна кривина претставена на скицата 22, и тоа:

- а.** ако условот за прегледност е  $h_1 = 1.2$  m;  $h_2 = 0$  m, и ако  $V_r=70$ km/h.  
**б.** ако условот за прегледност е  $h_1 = 1.2$  m;  $h_2 = 0$  m, и ако  $V_r=70$ km/h, а  $t_r=1.2$  s



Скица 22 – надолжен профил