


## II.5. Оразмеряване на пътна конструкция

### II.5.1. Определяне на транспортното натоварване

ДАТА:	01.07.2016г.																							
ЧАС НА ПРЕБРОЯВАНЕТО:	13:00-14:00																							
ОБЕКТ:	Кръстовище: бул. "Юрий Гагарин" - ул. "Св. Св. Кирил и Методий"; гр. Перник; община Перник																							
Посока на движение	ВЕЛОСИПЕДИСТИ			МОТОЦИКЛИТИ			ЛЕКИ АВТОМОБИЛИ			АВТОБУСИ			ЛЕКОТОВАРНИ тах ос 25 kN			ТОВАРНИ Полезен товар < 60kN			ТОВАРНИ Полезен товар > 60kN			ТЕЖКОТОВАРНИ АВТОМОБИЛИ С РЕМАРКЕТА		
																								
	ляво	право	дясно	ляво	право	дясно	ляво	право	дясно	ляво	право	дясно	ляво	право	дясно	ляво	право	дясно	ляво	право	дясно	ляво	право	дясно
																								
кв. "ИЗТОК" -> кв. Теърди ливади							269	127	395		1	21	7	3	13	11	9	20	6		6			
кв. Теърди ливади -> кв. "ИЗТОК"		1					7	67	55					6	5	2	2	2						
ул. Св. Св. Кирил и Методий (Била -> Димово махала)	1						346	334	15	14	1					30	24		4	5			1	
ул. Св. Св. Кирил и Методий (Димово махала - Била)							90	299	106		1		2	3	2	5	25	6	1	13	5			

	ПЛ	МИ	ПИ	ОИ
Север	0.38	4392	40	27
Запад	0.5	912	2	2
Юг	0.38	3000	11	8
Изток	0.38	3984	36	24

часове в денонощие	24
ПК за 7% нарастване	1.718
Оразмерителен период	15
$\epsilon_{удол}$	0.117
$E_H$	183.6

За меродавна стойност на ОИ след сравнителни изчисления е приета профилната инензивност за северния клон на съществуващото кръстовище. Съгласно таблица 9.6, от Ръководство за оразмеряване на асфалтови настилки на ЦЛПМ, за  $21 < OI < 75$  се приема  $E_H = 215 \text{ MPa}$

### II.5.2. Оразмеряване на настилка по метода на еквивалентните модули

Приета е следната пътна конструкция:

- Износващ пласт – асфалтобетон  $h=4\text{cm}$   $E=1200\text{MPa}$
- Долен пласт на покритието – асфалтобетон  $h=6\text{cm}$   $E=1000\text{MPa}$
- Горен пласт на основата – битумизиран трошен камък  $h=6\text{cm}$   $E=800\text{MPa}$
- Долен пласт на основата – трошен камък  $h=?\text{cm}$   $E=450\text{MPa}$
- Дрениращ пласт – баластра  $h=10\text{cm}$   $E=300\text{MPa}$
- Земна основа  $E=30\text{MPa}$

1. Определяне на еквивалентния модул над дрениращия пласт от баластра

$$\frac{E_0}{E_5} = \frac{30}{300} = 0,1$$

$$\frac{h}{D} = \frac{10}{34} = 0,294$$

$$E_{e5} = 0,165 \cdot 300 = 49 \text{ МПа}$$

2. I-ви ход:

$$\frac{E_H}{E_1} = \frac{215}{1200} = 0,179$$

$$\frac{h}{D} = \frac{4}{34} = 0,118$$

$$E_{e2} = 0,151 \cdot 1200 = 181,2 \text{ МПа}$$

3. II-ри ход

$$\frac{E_{e2}}{E_2} = \frac{181,2}{1000} = 0,181$$

$$\frac{h}{D} = \frac{6}{34} = 0,176$$

$$E_{e3} = 0,14 \cdot 1000 = 140 \text{ МПа}$$

4. III-ри ход

$$\frac{E_{e3}}{E_3} = \frac{140}{800} = 0,175$$

$$\frac{h}{D} = \frac{6}{34} = 0,176$$

$$E_{e4} = 0,135 \cdot 800 = 108 \text{ МПа}$$

5. IV-ти ход

$$\frac{E_{e4}}{E_4} = \frac{108}{450} = 0,24$$

$$\frac{E_{e5}}{E_4} = \frac{49}{450} = 0,109$$

$$h = 0,63 \cdot 34 = 21,42 \approx 22 \text{ см}$$

### **II.5.3. Проверка за мразоустойчивост**

$$H_{\text{общо}} = 48 \text{ см}$$

$$z' = 75\text{cm}$$

$$R_0 = \frac{0,04}{1,1} + \frac{0,06}{0,9} + \frac{0,06}{0,65} + \frac{0,22}{1,8} + \frac{0,1}{1,9} = 0,37$$

$$\lambda_{3\Pi} = 1,85$$

$$\lambda_{0\Pi} = 2,5$$

$$m = \frac{1,85}{2,5} = 0,74$$

$$z = 0,74 \cdot 75 = 55,5\text{cm}$$

Проверката не излиза!

Тъй като кръстовището се намира в урбанизирана територия с преминаващи подземни комуникации с неизвестна дълбочина, увеличение на дебелината на пластовете с трошен камък или баластра ще доведе на удълбочаване на конструкцията и по-голям риск от засягането им. Поради тази причина ще се удебели пласта с битумизиран трошен камък, който има най-добри топлоизолационни характеристики.

$$H_{\text{общо}} = 50\text{cm}$$

$$z' = 75\text{cm}$$

$$R_0 = \frac{0,04}{1,1} + \frac{0,06}{0,9} + \frac{0,15}{0,65} + \frac{0,15}{1,8} + \frac{0,1}{1,9} = 0,47$$

$$\lambda_{3\Pi} = 1,7$$

$$\lambda_{0\Pi} = 2,5$$

$$m = \frac{1,7}{2,5} = 0,68$$

$$z = 0,68 \cdot 75 = 51\text{cm}$$

Разликата между  $z$  и  $H$  е минимална, поради тази причина се приема конструкция с горен основен пласт от битумизиран трошен камък с дебелина 15cm и долен основен пласт от трошен камък с дебелина 15cm.

#### **II.5.4. Проверка за опънните напрежения в монолитните пластове**

$$\sigma_{\text{доп}} = 0,8$$

$$\frac{H}{D} = \frac{25}{34} = 0,735$$

$$E_{\text{ср}} = \frac{1200 \cdot 4 + 1000 \cdot 6}{10} = 1080\text{MPa}$$

$$\frac{E_{\text{cp}}}{E_1} = \frac{1080}{800} = 1,35$$

$$\frac{E_1}{E_d} = \frac{800}{92,25} = 8,67$$

$$\overline{\sigma_R} = 0,28$$

$$\sigma_R = 1,15 \cdot 0,28 \cdot 0,633 = 0,2$$

$$\sigma_{\text{доп}} > \sigma_R$$

Проверката е изпълнена!

### **II.5.5. Проверка на срязващите напрежения**

$$\varphi^\circ = 15^\circ$$

$$C = 0,015 \text{ MPa}$$

$$H = 50 \text{ cm}$$

$$\tau_{\text{доп}} = K \cdot C = 0,803 \cdot 0,0015 = 0,0012 \text{ MPa}$$

$$E_{\text{cp}} = 651 \text{ MPa}$$

$$E_0 = 30 \text{ MPa}$$

$$\frac{E_{\text{cp}}}{E_0} = 21,7$$

$$\frac{H}{D} = 1,47$$

$$\frac{\tau_\mu}{p} = 0,0145$$

$$\tau_\mu = 0,0145 \cdot 0,633 = 0,0092 \text{ MPa}$$

$$\tau_b = 0,0005 \text{ MPa}$$

$$\tau_\mu + \tau_b = 0,0097 \text{ MPa}$$

$$\tau_\mu + \tau_b < \tau_{\text{доп}}$$

Проверката е изпълнена!

Избрана е следната пътна конструкция:

- |  |       |           |
|--|-------|-----------|
| • Износващ пласт – асфалтобетон            | h=4cm | E=1200MPa |
| • Долен пласт на покритието – асфалтобетон | h=6cm | E=1000MPa |

• Горен пласт на основата – битумизиран трошен камък	h=15cm	E=800MPa
• Долен пласт на основата – трошен камък	h=15cm	E=450MPa
• Дрениращ пласт – баластра	h=10cm	E=300MPa
• Земна основа		E=30MPa

### **II.5.6. Определяне на действителния еластичен модул на приетата пътна конструкция**

1. Определяне на еквивалентния модул над дрениращия пласт от баластра

$$\frac{E_0}{E_5} = \frac{30}{300} = 0,1$$

$$\frac{h}{D} = \frac{10}{34} = 0,294$$

$$E_{e5} = 0,165 \cdot 300 = 49 \text{MPa}$$

2. Определяне на еквивалентния модул над основния пласт от трошен камък

$$\frac{E_{e5}}{E_4} = \frac{49}{450} = 0,11$$

$$\frac{h}{D} = \frac{15}{34} = 0,44$$

$$E_{e4} = 0,205 \cdot 450 = 92,25 \text{MPa}$$

3. Определяне на еквивалентния модул над основния пласт от битумизиран трошен камък

$$\frac{E_{e4}}{E_3} = \frac{92,25}{800} = 0,115$$

$$\frac{h}{D} = \frac{15}{34} = 0,44$$

$$E_{e3} = 0,225 \cdot 800 = 180 \text{MPa}$$

4. Определяне на еквивалентния модул над долния пласт на покритието

$$\frac{E_{e3}}{E_2} = \frac{180}{1000} = 0,18$$

$$\frac{h}{D} = \frac{6}{34} = 0,18$$

$$E_{e2} = 0,225 \cdot 1000 = 225 \text{MPa}$$

5. Определяне на еквивалентния модул над износващия пласт

$$\frac{E_{e2}}{E_1} = \frac{225}{1200} = 0,187$$

$$\frac{h}{D} = \frac{4}{34} = 0,12$$

$$E_{e1} = 0,21 \cdot 1200 = 252 \text{ MPa}$$

$$E_d = E_{e1} = 252 \text{ MPa}$$

Избраната пътна конструкция отговаря на всички проверки. С нея конструкцията на кръстовището би издържала и на увеличаване на транспортното натоварване на ТЕЖКО.

Изготвил:.....

/инж. Иво Гаджов.