**ОБЕКТ:** Водосток над дере в промишлена зона „Честово” на

гр. Лясковец, ул. „Максим Райкович” между о.т. 757-771

**ВЪЗЛОЖИТЕЛ:** Община Лясковец

**ФАЗА:**Технически проект

**ЧАСТ:** Строителни конструкции

**Статическо изследване**

на правоъгълна греда с дължина 4.60 м

Натоварване от постоянен товар

За среден елемент

- собствено тегло на елемента – 1.00 х 0.30 x 2.5 =0.750 т/м

- собствено тегло на пътната плоча – 1.00 х 0.12 х 2.5 = 0.300 т/м

- настилка и хидроизолация – 1.00 х 0.11 х 2.5 = 0.275 т/м

*∑gср* = 1.325 т/м

За краен елемент

- собствено тегло на елемента – 1.00 х 0.30 x 2.5 =0.750 т/м

- собствено тегло на пътната плоча – 1.00 х 0.12 х 2.5 = 0.300 т/м

- тротоар – 1.35 х 0.30 х 2.5 = 1.013 т/м

*∑gср* = 2.063 т/м

Усилия от постоянен товар

За среден елемент

= = = 3.062тм/м

= x 1 x 4.3 x 1.325 = 2.849т/м

= 0

За краен елемент

= = = 4.768тм/м

= x 1 x 4.3 x 2.063 = 4.435т/м

= 0

Усилия от подвижен товар

Съгласно „Въздействия върху стоманобетонни мостове според Еврокод“ работя с товарен модел LM2 представляващ единична ос αQ x Qkс Qk=400kN, който включва увеличаването от динамично действие.

αQ = 0.8 – регламентирано в Националното приложение. Допуска се работа с Qk/2 = 200kN по целесъобразност.

Печат на колелата:



Проверявам елемент с плоча натоварен с Qk/2=200kN(20t)

= 0.8 х 200 = 160 KN

Това натоварване за площта на печата за линеен метър е:

= = 266.66 KN/м – действа на дължина 0.35 м по посока на движението



= x 0.35 x 266.66 = 89.53 kN

= x 1 x 4.3 x 1.325 = 2.849 т/м = 28.49 kN

= +

= + = 28.49 + 89.53 = 118.02 kN



MLM2 = 16 x 1.075 = 17.2 тм

Този огъващ момент е разпределен в напречна посока от настилката и плочата върху елементите по следния начин:



Т.е. може да се допусне, че армировката на един елемент трябва да го поеме. (За коректност за 1 м MLM2 = = 16.23 тм)

Сумарен огъващ момент за един елемент

∑Мср.ел.= 3.062 + 16.23 = 19.292тм/м

Изчислителен момент с коефициент за сигурност = 1.35

MEd=1.35 х19.292=26.0442тм → 0.2604 MNm



d= 42-3.5-2.0/2=37.5 см → 0.375 м

Бетон С25/30

= x = 0.85 x = 14.17 MPa изчислителна стойност на напрежението на натиск на бетон

Стомана В500С с =500MPa

= = = 434.783 MPa (4347.83 кг/см2 изчислителна граница на провлачване на армировката.

=

= = 0.123 x = 0.123 x 0.375 = 0.0461

=*ω.b.x.fcd* = 0.8 x 1 x 0.0461x 14.17=0.523 MN

= 0.375 – 0.4 x0.0461 =0.357м

= . = 0.523 x 0.357 =0.187MNm< MEd = 0.2604MNm

Трябва да се намери ново х >

MEd = x = *ω.b.x.fcd*.()

0.2604=0.8 x 1.0 x . 14.17 x (0.375 – 0.4)

0.2604=4.251. – 4.5344

4.5344 - 4.251. +0.2604 =0

= =

= = 0.872

= = 0.0659

=0.872м е без смисъл, защото е по-голям от h=0.42 м

=0.0659м

= =0.375 -0.4x 0.0659=0.3486м

====0.746987951 MN = 746987.951 N

== = =1718.070мм2 = 17.18 см2

Напрежението в натисковата зона на съставеното сечение ще бъде:

= = 11.34 MPa

То трябва да е по-малко от 0.6

0.6 x 25 = 15 MPa → условието е изпълнено, т.е. граничната стойност на натисковото напрежение при проверките по експлоатационно състояние трябва да е по-малко от 0.6

= 11.34 MPa < 0.6 = 15 MPa

Ще приема необходимата армировка след **проверка по експлоатационни гранични състояния. (Допустими напрежения) =1**

b=100 см

h= 30 см + 12см= 42смс плочата

М = 19.292 тм за ширина 100 см

Приемам опънна армировка по аналогия с армировката на готов елемент → 12N18

Приемам Fa = 12N18 → 25.447 +5.089 = 30.536см2

Натисковата армировка e каквато ще бъде в плочата над елемента:

Fс = 8N10→6.283 см2

Проверката извършвам с компютър SHARP PC-1403H

a =6 смc=6 см

= 11.8 см = - 96.90 кг/см2 = 1977.3кг/см2 = - 478.0 кг/см2

При армировка 10N20 Fa = 31.416 см2

= 11.9см = - 95.90 кг/см2 = 1924.5кг/см2 = - 478.7кг/см2

***Заключение:***

= - 95.90 кг/см2 <0.6 х 250 =150 кг/см2

При армиране с АІІІ напреженията се увеличават с 200 кг/см2, т.е. = 2000 кг/см2 - ВППБСПМ т. 3.3.2,

а в случая = 1924.5кг/см2 < = 2000 кг/см2

Допълнително за оразмеряване на гредата са проведени проверки със софтуерни продукти Проектсофт-Pad Expert v.3.1/2017.

∑Мср.ел.= 3.062 + 16.23 = 19.292тм/м

Изчислителен момент с коефициент за сигурност = 1.35

MEd = 1.35 х 19.292 = 26.0442тм → 260.44 кNm

VEd = = 118.02 x 1.35 = 159.327 kN

Резултатите са приложени към статическите изчисления.

**Натоварване за програмата**

Изходни данни за натоварване на устой за отвор L = 4.0 м

Вертикалното натоварване от собствено тегло връхна конструкция и от подвижен товар LM2 в отвора. Товарът се състои от единична ос с = 400 kN, който включва увеличението от динамично действие. В националното приложение е регламентирано = 0.8. Когато е целесъобразно с = 200 kN може да се отчита само единично колело.

Устоят на съоръжението е с дължина L = 8.0 м.

От статическите изчисления за греда L = 4.60 м имаме вертикално натоварване за един линеен метър от устоя от постоянен и подвижен товар = 118.02 kN.

**Хоризонтални сили върху устоя**

На устоя действат хоризонтални сили от земен натиск и спирателни сили от товарен модел LM2.

Програмата отчита силата на земния натиск от „Въздействия върху стоманобетонни мостове според Еврокод” – т. 3.2.3.1

Спирателната сила се приема равна на ускорителната и действа надлъжно по повърхността на пътното платно с характеристична стойност изчислена по формулите:

= 0.6 х = 0.6 x 0.8 x 400 = 192 kN

180 (kN) ≤ ≤ 900 (kN)

Тази спирателна сила се поема от двата устоя поради спецификата на конструкцията. Гредите са ставно захванати към устоите. Т.е. един устои поема

= = 96 kN спирателна сила. Силата се приема с посоката на земния натиск.



Резултатите от програмата за изчисляване на устоя са приложени.

08.2018 г. Съставил:

гр. Велико Търново /инж. Васил Василев/