

0	12/02/16	P.Andreev П.Андреев	V.Trendafilov В.Трендафилов	P.Andreev П.Андреев	Issued for Construction / Издадено за строителство
Rev. Rev.	Дата Date	Съставил Created by	Проверил Checked	Одобрил Released	Изменения Description of Revision
		ОБЩИНА КРУМОВГРАД KRUMOVGRAD MUNICIPALITY			
		ВЪЗЛОЖИТЕЛ / THE ASSIGNOR			
		КОНСУЛТАНТ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ПРОЕКТА / THE DESIGN SUPERVISOR			
		ИЗПЪЛНИТЕЛ / CONTRACTOR			
		ПРОЕКТАНТ / DESIGNER			
		СЪГЛАСУВАЛИ / COORDINATED BY		Част: / Part Геодезия / Survey Геология / Geology Конструктивна / Civil ПБЗ, ПБ / Health & Safety, Fire Пътна / Road	Име: / Name: инж.М.Димиев / M.Dimiev MEngSc инж.С.Симеонов / S.Simeonov MEngSc инж.Пл.Андреев / P.Andreev MEngSc Инж.К.Янев / K.Yanev MEngSc Инж.В.Трендафилов / V.Trendafilov MEngSc
Проект № / Project No.: KGP100		СТРОЕЖ: РАБОТЕН ПРОЕКТ ЗА РЕКОНСТРУКЦИЯ НА СЪЩЕСТВУВАЩ ОБЩНСКИ ПЪТ KRZ2212 /III-509, ТОКАЧКА - КРУМОВГРАД/ - СКАЛАК - КЪКЛИЦА - ЛИМЕЦ - МАЛЪК ДЕВЕСИЛ - KRZ1220 ОТ КМ 0+000 ДО КМ 2+105, ЗЕМЛИЩАТА НА С. ЗВЪНАРКА И С. СКАЛАК, ОБЩ. КРУМОВГРАД, ОБЛАСТ КЪРДЖАЛИ PROJECT: DETAILED DESIGN FOR RECONSTRUCTION OF EXISTING MUNICIPAL ROAD KRZ2212 (ZVANARKA SKALAK) FROM KM 0+000 TO KM 2+105			
ОТГ.ПРОЕКТАНТ RESP.DESIGNER		ИМЕ NAME VASIL TREDAFILOV		ПОДОБЕКТ:	
DATA DATE		ПОДПИС SIGNATURE/		PLANT:	
		DATA DATE		ИМЕ NAME	
СЪСТАВИЛ CREATED BY		22.04.2014		PLAMEN ANDREEV	
ПРОВЕРИЛ CHECKED		24.04.2014		VASIL TREDAFILOV	
ОДОБРИЛ RELEASED		11.06.2014		PLAMEN ANDREEV	
File Name:		KGP100-1910-1220-RPT-6301_0		ALL RIGHTS RESERVED DIN 34	
ФАЗА STAGE		РАБОТЕН ПРОЕКТ/ DETAILED DESIGN		DRWG. NO: SUPPLIER N/A	
РАЗМЕР SIZE		A4		KGP100-1910-1220-RPT-6301	
		DOC. No.:		0	

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE**PART CIVIL & STRUCTURAL**

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0

**EXPLANATORY NOTE AND CALCULATIONS
ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА И ИЗЧИСЛЕНИЯ****PART CIVIL & STRUCTURAL
ЧАСТ СТРОИТЕЛНО - КОНСТРУКТИВНА**

for the
за

**DETAILED DESIGN FOR RECONSTRUCTION OF EXISTING MUNICIPAL
ROAD KRZ2212 (ZVANARKA - SKALAK) FROM KM 0+000 TO KM 2+105**

**РАБОТЕН ПРОЕКТ ЗА РЕКОНСТРУКЦИЯ НА СЪЩЕСТВУВАЩ
ОБЩИНСКИ ПЪТ KRZ2212 /III-509, ТОКАЧКА - КРУМОВГРАД/ - СКАЛАК -
КЪКЛИЦА - ЛИМЕЦ - МАЛЪК ДЕВЕСИЛ - KRZ1220 ОТ КМ 0+000 ДО КМ
2+105, ЗЕМЛИЩАТА НА С. ЗВЪНАРКА И С. СКАЛАК, ОБЩ.
КРУМОВГРАД, ОБЛАСТ КЪРДЖАЛИ**

0	12/02/16	Issued for Construction	PA	VTR			
REV	DATE	DESCRIPTION OF REVISION / ОПИСАНИЕ НА РЕВИЗИЯТА	Author	Checked	Translation checked	Approval	Date of approval

TABLE OF CONTENTS

СЪДЪРЖАНИЕ

1. INTRODUCTION -----1	1. ВЪВЕДЕНИЕ ----- 1
2. REFERENCE DOCUMENTS -----1	2. ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ ----- 1
3. CIVIL STRUCTURES. DESCRIPTION AND RENOVATION. -----1	3. СТРОИТЕЛНИТЕ СЪОРЪЖЕНИЯ. ОПИСАНИЕ И РКОНСТРУКЦИЯ ----- 1
3.1 Renovation of existing Culvert 1 at station: 0+189-----1	3.1 Ремонт на съществуващ Водосток 1 на км: 0+189-----1
3.2 Renovation of existing Culvert 2 at station: 0+414-----2	3.2 Ремонт на съществуващ Водосток 2 на км:0+414 -----2
3.3 Renovation of existing Culvert 3 at station: 0+542-----3	3.3 Ремонт на съществуващ Водосток 3 на км: 0+542-----3
3.4 Renovation of existing Culvert 3A at station: 0+670-----3	3.4 Ремонт на съществуващ Водосток 3А на км: 0+670-----3
3.5 Renovation of existing Culvert 4 at station: 0+891-----4	3.5 Ремонт на съществуващ Водосток 4 на км: 0+891-----4
3.6 Renovation of existing Culvert 5 at station: 1+092-----5	3.6 Ремонт на съществуващ Водосток 5 на км: 1+092-----5
3.7 Renovation of existing Culvert 6 at station: 1+571-----5	3.7 Ремонт на съществуващ Водосток 6 на км: 1+571-----5
3.8 Renovation of existing Culvert 7 at station: 1+752-----6	3.8 Ремонт на съществуващ Водосток 7 на км: 1+752-----6
3.9 Renovation of existing Culvert 8 at station: 1+817-----7	3.9 Ремонт на съществуващ Водосток 8 на км: 1+817-----7
3.10 New retaining wall from station: 0+433 to sta:0+448 and from sta.:0+675 to sta.:0+700 ---8	3.10 Нова задържаща стена от км.: 0+433 до км.:0+448 и от км.: 0+675 до км.:0+700-----8
4. TECHNICAL SPECIFICATIONS -----8	4. ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ ----- 8
4.1 Formwork activities-----8	4.1 Котражни работи -----8
4.2 Reinforcement activities-----9	4.2 Армировъчни работи -----9
4.3 Reinforcement activities-----9	4.3 Бетонени работи -----9
4.4 Concrete surface finishing----- 10	4.4 Обработка на повърхност бетон----- 10
4.5 Working joints treatment----- 11	4.5 Обработка на работни граници----- 11
5. STRUCTURAL ANALYSIS AND DESIGN ----- 11	5. СТРУКТУРЕН АНАЛИЗ И ДИЗАЙН ----- 11
5.1 Introduction----- 11	5.1 Увод----- 11
5.2 Reference documents----- 12	5.2 Използвани нормативни документи ----- 12
5.3 Structural materials----- 13	5.3 Строителни материали----- 13
5.3.1 Concrete-----13	5.3.1 Бетон -----13
5.3.2 Reinforcement -----13	5.3.2 Армировка-----13
5.3.3 Structural steel-----13	5.3.3 Конструктивна стомана-----13
5.3.4 Foundation Properties -----13	5.3.4 Характеристики на Основата -----13
5.4 Loading----- 14	5.4 Натоварване----- 14

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE**PART CIVIL & STRUCTURAL**

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0

5.5	<i>Load Combinations</i> -----	17	5.5	<i>Товарни Съчетания</i> -----	17
5.6	<i>Evaluation of the obtained results</i> -----	17	5.6	<i>Оценка на получените резултати</i> -----	17
5.6.1	Global stability verifications:-----	17	5.6.1	Обща проверка на устойчивост: -----	17
5.6.2	Concrete structure verification:-----	18	5.6.2	Проверка ст.бетонова конструкция:-----	18
5.7	<i>Structural details</i> -----	18	5.7	<i>Конструктивни детайли</i> -----	18
5.7.1	Cracking control, minimum concrete covers and reinforcement: -----	18	5.7.1	Контрол на пукнатини, минимално бетонovo покритие и армировка: -----	18
5.7.2	Detailing of Concrete Reinforcement:-----	19	5.7.2	Конструиране на армировката: -----	19
5.8	<i>Summary of the calculations</i> -----	21	5.8	<i>Обобщение на изчисленията</i> -----	21

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE**PART CIVIL & STRUCTURAL**

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0

1. INTRODUCTION

The project considered Detailed design for reconstruction of existing municipal road KRZ2212 (Zvanarka - Skalak) from km 0+000 to km 2+105.

The present volume is a detailed phase design for Part Civil and Structure which was integrated as a part of Phase 1 of the project.

2. REFERENCE DOCUMENTS

KGP100-1910-1630-LST-6301 Design Report of Part Geology

KGP100-1910-1210-RPT-6303 Design Report of Part Road

3. CIVIL STRUCTURES. DESCRIPTION AND RENOVATION.**3.1 Renovation of existing Culvert 1 at station: 0+189**

Pipe section - pipe with clear diameter Ф50cm, pipe length L=7.0m. In good condition without the need for replacement.

Inlet section - concrete inlet walls positioned in the layout at 45 degrees with an average thickness of 60cm. The concrete of the walls is in apparently good condition. The bottom of the inlet has been eroded. The inlet part must be cleaned (mainly shrubs) and the bottom should be renovated according to the drawings. In addition, part of the inlet walls has to be removed to the newly designed ditch (see Culvert 1).

Outlet section - concrete retaining wall with a clear height of 1,80 m and a wall thickness of 40 cm. The visible side of the wall needs to be protected against caving - reinforcement should be made with wall build up to elevation 331,7m according to the drawings. Cleaning of the bushes and deposits in the area of the outlet should be undertaken.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Настоящият инвестиционен проект разглежда Работен проект за реконструкция на съществуващ общински път KRZ2212 (Звънарка – Скалак) от км 0+000 до км 2+105.

Настоящият том представлява Работен проект по част Строително-Конструктивна, явяваща се интегрирана част от Фаза 1 на проекта.

2. ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

KGP100-1910-1630-LST-6301 Проект по Част Геология

KGP100-1910-1210-RPT-6303 Проект по Част Пътна

3. СТРОИТЕЛНИТЕ СЪОРЪЖЕНИЯ. ОПИСАНИЕ И РКОНСТРУКЦИЯ**3.1 Ремонт на съществуващ Водосток 1 на км: 0+189**

Тръбна част - тръба със светъл отвор Ф50cm, дължина на тръбата L=7.0m. В добро състояние без нужда от подмяна.

Вточна част – бетонови крилни стени, разположени в план под 45 градуса със средна дебелина 60cm. Бетона на крилните стени е във видимо добро състояние. Дъното на втока е ерозирало. Вточната част трябва да се почисти (предимно от храсти) и дъното трябва да се възстанови съгласно чертежите. Допълнително част от крилните стени се премахват до новопроектираната канавка (виж Водосток 1).

Отточна част – бетонова подпорна стена със светла височина 1,80m и дебелина на стената от 40cm. Видимата страна на стената се нуждае от защита срещу обрушване – да се извърши укрепване с надзидване до к.331,7 съгласно чертежите. Необходимо е допълнително почистване от храсти и наноси при оттока.

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE**PART CIVIL & STRUCTURAL**

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0



Culvert 1-Outlet/ Водосток 1 - Омоток

3.2 Renovation of existing Culvert 2 at station: 0+414

Pipe section - pipe with clear diameter $\Phi 80\text{cm}$, pipe length $L=11.0\text{m}$. In good condition without the need for replacement. The pipe will be lengthened with 2m of new pipe.

Inlet section - concrete inlet walls asymmetrically positioned in the layout with an average thickness of 30cm, height 2m and total length of 4,50 m. The existent inlet wall should be removed and a new water intake shaft, with dimensions in layout 1,55x2,10m, should be constructed

Outlet section - concrete outlet walls located in the layout at 80 degrees with an average thickness of 45cm. The concrete of the walls is in apparently good condition and the walls should remain. The bottom of the outlet has been eroded. The inlet part must be cleaned (mainly shrubs) and a new bottom should be constructed, according to the drawings.

3.2 Ремонт на съществуващ Водосток 2 на км:0+414

Тръбна част - тръба със светъл отвор $\Phi 80\text{cm}$, дължина на тръбата $L=11.0\text{m}$. В добро състояние без нужда от подмяна. Тръбата се удължава с 2м нова тръба.

Вточна част - бетонови крилни стени, разположени асиметрично в план със средна дебелина 30см, височина 2.0м и обща дължина 4,50м. Наличните крилни стени се премахват и се изгражда нова водоприемна шахта с размери в план 1,55x2,10м.

Отточна част - бетонови крилни стени, разположени в план под 80 градуса със средна дебелина 45см. Бетона на крилните стени е във видимо добро състояние и се запазват. Дъното на оттока е ерозирало. Необходимо е почистване от храсти и изпълнение на ново ст.бетонено дъно съгласно чертежите.



Culvert 2-Outlet/ Водосток 2 – Омоток

3.3 Renovation of existing Culvert 3 at station: 0+542

Pipe section - pipe with clear diameter Ф80cm, pipe length L=10.0m. In good condition without the need for replacement. The pipe will be lengthened with 1,0m of new pipe.

Inlet section - concrete inlet walls asymmetrically positioned in the layout, at 75 degrees to the longitudinal axis of the culvert, with an average thickness of 30cm. Part of the existent inlet walls should be removed (the first 40 cm from the surface) and a new water intake shaft, with dimensions in layout 1,80x2,00m, should be constructed

Outlet section - concrete outlet walls located in the layout at 85 degrees with an average thickness of 45cm. The concrete of the walls is in apparently good condition. The section must be cleaned (mainly shrubs) and a new reinforced concrete bottom should be constructed, according to the drawings.

3.3 Ремонт на съществуващ Водосток 3 на км: 0+542

Тръбна част - тръба със светъл отвор Ф80cm, дължина на тръбата L=10.0m. В добро състояние без нужда от подмяна. Тръбата се удължава с 1,0m нова тръба.

Вточна част – бетонови крилни стени, със средна дебелина от 30cm разположени симетрично в план под ъгъл 75 градуса спрямо надлъжната ос на водостока. Част от наличните крилни стени (първите 40cm от повърхността) се премахват и се изгражда нова водоприемна шахта с размери в план 1,80x2,00m.

Отточна част – бетонови крилни стени, разположени в план под 85 градуса със средна дебелина 45cm. Бетона на крилните стени е във видимо добро състояние. Необходимо е почистване от храсти и изпълнение на ново ст.бетоново дъно съгласно чертежите.



Culvert 3-Outlet/ Водосток 3 – Отток

3.4 Renovation of existing Culvert 3A at station: 0+670

Pipe section - pipe with clear diameter Ф80cm, pipe length L=13.0m. In good condition without the need for replacement. The pipe will not be lengthened.

Inlet section – is a water intake shaft from reinforced concrete, with clear span in the layout 1,60x1,60m, depth 2,50m and an average thickness of 25cm. The shat is in apparently good condition, but according to the new project is situated in the middle of the road shoulder. A new shaft next to the old one must be built. The old shaft should be kept and covered with a new reinforced concrete 20 cm thick slab. The top 70cm of the walls of the old shaft must be demolished. An opening of 0,8 by 0, 8 m is provided for a connection between the two shafts.

3.4 Ремонт на съществуващ Водосток 3А на км: 0+670

Тръбна част - тръба със светъл отвор Ф80cm, дължина на тръбата L=13.0m. В добро състояние без нужда от подмяна. Тръбата се запазва без удължаване.

Вточна част – представлява ст.бетонова водоприемна шахта със светли размери в план 1,60x1,60m, дълбочина 2,50m и средна дебелина на стените от 25cm. Шахтата е във видимо добро състояние, но попада в средата на банкета съгласно новият проект. Необходимо е изграждане на нова шахта непосредствено до старата. Старата шахта се запазва като се покрива с нова ст.бетонова плоча с дебелина 20cm. Най-горните 70cm от стените на старата, шахта се разрушават. За връзка между двете

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE**PART CIVIL & STRUCTURAL**

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0

Outlet section - concrete outlet walls located in the layout at 75 degrees with an average thickness of 40cm. The concrete of the walls is in apparently good condition. The concrete bottom and walls must be cleaned from the shrubs.

шахти е предвиден отвор с размери 0,8х0,8м.

Отмочна част – бетонови крилни стени, разположени в план под 75 градуса със средна дебелина 40см. Бетона на крилните стени е във видимо добро състояние. Необходимо е почистване от храсти на бетоново дъно и крилните стени.



Culvert 3A-Outlet/ Водосток 3А – Отмок

3.5 Renovation of existing Culvert 4 at station: 0+891

Pipe section - pipe with clear diameter Ф50cm, pipe length L=7.0m. The pipe is completely blocked from the side of the inlet and the outlet sections. The pipe sections needs to be cleaned.

Inlet section – The construction of a completely new water intake shaft with dimensions in payout 1,80x2,00m is envisioned. The shaft has to be constructed without extension of the existing pipe.

Outlet section – the existing concrete outlet wall is in very poor condition and lies within the road shoulder in the new project, therefore it has to be removed. A building of a new outlet area, consisting of a wall parallel to the roadway and outlet walls 30 cm thick located symmetrically in plan at 75 degrees is needed. The new reinforced concrete bottom is 15cm thick and has runoff inclination of 14%. The top 40 cm of new wall, parallel to the road, will be formed as a reinforced concrete belt, according to the drawings.

3.5 Ремонт на съществуващ Водосток 4 на км: 0+891

Тръбна част - тръба със светъл отвор Ф50cm, дължина на тръбата L=7,0m. Тръбата е напълно затлачена от страна на втока и оттока. Необходимо е почистване на тръбният водосток.

Вточна част – предвижда се изграждането на напълно нова водоприемна шахта със размери в план 1,80x2,00m. Шахтата се изгражда без удължаване на съществуващата тръба.

Отмочна част – съществуващата бетонова крилна стена е в много лошо състояние и попада в очертанията на банката съгласно новият проект, ето защо е предвидено нейното премахване. Необходимо е изграждане на нова отмочна част състояща се от стена успоредна на пътното платно и крилни стени с дебелина 30cm разположени в план симетрично под ъгъл 75 градуса. Новото стоманобетоново дъно е с дебелина 15cm и наклон на оттока 14 %. Най-горните 40cm от успоредната на пътя нова стена се оформят като ст.бетонен пояс съгласно чертежите.

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE**PART CIVIL & STRUCTURAL**

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0



Culvert 4-Outlet/ Водосток 4 – Омток

**3.6 Renovation of existing Culvert 5
at station: 1+092**

Pipe section - square section with a clearance of 2.0 x2,0m, length of the section L = 8.0m. In good condition without the need for replacement.

Inlet section - concrete retaining wall with an average thickness of 40cm, situated parallel to the layout of road. It is necessary to build an additional concrete board over the crown of the wall in accordance with the drawings.

Outlet section - concrete retaining wall with an average thickness of 40cm, situated parallel to the layout of road. The wing walls are in good conditions and it is not necessary to replace them. Only the bottom slab of outlet should be established. As well as, it is necessary to build an additional concrete board over the crown of the wall in accordance with the drawings.

**3.6 Ремонт на съществуващ Водосток 5
на км: 1+092**

Тръбна част – квадратно сечение със светъл отвор 2,0x2,0m, дължина на сечението L=8.0m. В добро състояние без нужда от подмяна.

Вточна част – бетонова подпорна стена, разположени в план успоредно на пътя със средна дебелина 40cm. Необходимо е изграждане на допълнителен ст.бетонов борд над короната на стената съгласно чертежите.

Омточна част – бетонова подпорна стена, разположени в план успоредно на пътя със средна дебелина 40cm. Крилните стени са в добро състояние и не е необходимо да се заменят. Само дънната плоча на изтичалото трябва да се възстанови. Необходимо е също така изграждане на допълнителен ст.бетонов борд над короната на стената съгласно чертежите.



Culvert 5-Outlet/ Водосток 5 – Омток

**3.7 Renovation of existing Culvert 6
at station: 1+571**

Pipe section - pipe with clear diameter Ф80cm, pipe

**3.7 Ремонт на съществуващ Водосток 6
на км: 1+571**

Тръбна част - тръба със светъл отвор Ф80cm,

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE**PART CIVIL & STRUCTURAL**

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0

length $L=8.0\text{m}$. In good condition without the need for replacement. The pipe will be lengthened with 3,0m of new pipe.

Inlet section - concrete inlet walls with an average thickness of 40cm, asymmetrically positioned to the longitudinal axis of the culvert layout. The existing inlet walls should be removed and a new water intake shaft, with dimensions in layout 1,80x2,00m, should be constructed

Outlet section - concrete outlet walls parallel in the layout with the axis of road with an average thickness of 40cm. The section should be extended with an additional reinforced board above the crest of the wall, according to the drawings.

дължина на тръбата $L=8.0\text{m}$. В добро състояние без нужда от подмяна. Тръбата се удължава с 3,0м нова тръба.

Вточна част – бетонови крилни стени, със средна дебелина от 40см разположени асиметрично в план спрямо надлъжната ос на водостока. Наличните крилни стени се премахват и се предвижда да се изгради нова водоприемна шахта с размери в план 1,80x2,00m.

Отточна част – бетонова подпорна стена, разположени в план успоредно на пътя със средна дебелина 40см. Необходимо е изграждане на допълнителен ст.бетонов борд над короната на стената съгласно чертежите.



Culvert 6-Outlet/ Водосток 6 – Отток

3.8 Renovation of existing Culvert 7 at station: 1+752

Pipe section - pipe with clear diameter $\Phi 80\text{cm}$, pipe length $L=8.0\text{m}$. In good condition without the need for replacement. The pipe will be lengthened with 2,0m of new pipe.

Inlet section - concrete inlet walls asymmetrically positioned in the layout, at 75 degrees to the longitudinal axis of the culvert, with an average thickness of 30cm. Part of the existent inlet walls should be removed and a new water intake shaft, with dimensions in layout 1,80x2,00m, should be constructed

Outlet section - concrete outlet walls parallel in the layout with the axis of road with an average thickness of 40cm. The section should be extended with an additional reinforced board above the crest of the wall, according to the drawings.

3.8 Ремонт на съществуващ Водосток 7 на км: 1+752

Тръбна част - тръба със светъл отвор $\Phi 80\text{cm}$, дължина на тръбата $L=8.0\text{m}$. В добро състояние без нужда от подмяна. Тръбата се удължава с 2,0м нова тръба.

Вточна част – бетонови крилни стени, със средна дебелина от 30см разположени симетрично в план под ъгъл 70 градуса спрямо надлъжната ос на водостока. Част от наличните крилни стени се премахват и се предвижда да се изгради нова водоприемна шахта с размери в план 1,80x2,00m.

Отточна част – бетонова подпорна стена, разположени в план успоредно на пътя със средна дебелина 40см. Бетона на крилните стени е във видимо добро състояние. Необходимо е изграждане на допълнителен ст.бетонов борд над короната на стената съгласно чертежите.

DOCUMENT TYPE

Document Title

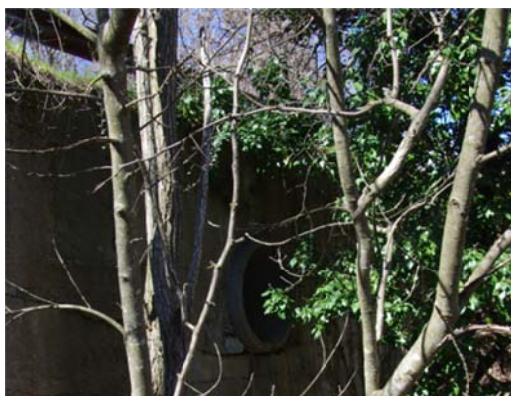
Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE**PART CIVIL & STRUCTURAL**

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0



Culvert 7-Outlet/ Водосток 7 – Оток

3.9 Renovation of existing Culvert 8 at station: 1+817

Pipe section - pipe with clear diameter $\Phi 80\text{cm}$, pipe length $L=11.0\text{m}$. In good condition without the need for replacement. The pipe will be lengthened with 2.0m of new pipe.

Inlet section - Concrete wing wall with an average thickness of 40 cm is situated parallel to the road. Wing wall should be kept (buried into the backfill) and a new water receiving chamber with dimensions in plan $1.80 \times 2.00\text{m}$ should be build.

Outlet section - concrete outlet wing wall with average thickness of 40 cm and polygonal shape in plan is situated parallel to the road. The concrete of the walls is in apparently good condition. The outlet section must be cleaned from sedimentation and a new reinforced concrete board with the sections $30 \times 30\text{cm}$ at the top should be constructed, according to the drawings.

3.9 Ремонт на съществуващ Водосток 8 на км: 1+817

Тръбна част - тръба със светъл отвор $\Phi 80\text{cm}$, дължина на тръбата $L=11.0\text{m}$. В добро състояние без нужда от подмяна. Тръбата се удължава с 2.0m нова тръба.

Вточна част – бетонова крилна стена, със средна дебелина от 40cm разположена успоредно на пътя. Крилната стена се запазва и се изгражда нова водоприемна шахта с размери в план $1.80 \times 2.00\text{m}$.

Отточна част – бетонова крилна стена, със средна дебелина от 40cm и полигонална форма разположена в план успоредно на пътя. Бетона на крилната стени е във видимо добро състояние. Необходимо е почистване на оттока от наноси и изпълнение на ново ст.бетонен борд с напречно сечение $30 \times 30\text{cm}$ съгласно чертежите



Culvert 8-Outlet/ Водосток 4 – Оток

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE**PART CIVIL & STRUCTURAL**

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0

3.10 New retaining wall from station: 0+433 to sta:0+448 and from sta.:0+675 to sta.:0+700

To hold the banquet in the outline of the road servitude is necessary to build an additional reinforced concrete retaining wall as follows:

- Foundation (width/thickness) 120/40cm
- Wall section (above foundation) 130cm
- Total length for Phase 1 (15+25) = 40m

4. TECHNICAL SPECIFICATIONS**4.1 Formwork activities**

Implementation of formwork must be done according to the construction drawings subject to the following acceptable deviances:

Table 1: Formwork deviations:

Отклонение в подпорните разстояния на елементите подложени на огъване / Deviations into the support length of the elements subject to bending:	
на 1м дължина / for 1m" length	+25mm
на целият отвор / for the entire space	+75mm
Отклонение от вертикалата в кофражите и пресечните им линии Deviation from the vertical lines into the formwork and their cross lines:	
На цялата височина на конструкцията за / For the entire length of the structure:	
Фундаменти / Foundations	20mm
Стени и колони / Walls and Columns	10mm
Греди / Beams	5mm
Отместване на осите на кофража от проектните за Deviation of the formwork axis from design value:	
Фундаменти / Foundations	15mm
Стени и колони / Walls and Columns	8mm
Греди / Beams	10mm
Отклонения във вътрешните размери на напречните сечения на елементите / Deviations into the internal dimensions of element cross sections	0÷(+5mm)
Местни неравности на кофражните платна / Local roughness of the formwork plates	3mm

Minimum time period for removing of the formwork of concrete cured under normal conditions (air temperature 18÷20°C and a relative air humidity of 60%):

3.10 Нова задържаща стена от км.: 0+433 до км.:0+448 и от км.: 0+675 до км.:0+700

За задържане на банкета в очертанията на пътният сервитут е необходимо изграждане на допълнителна ст. бетонова подпорна стена както следва:

- Основата (ширина/дебелина) 120/40cm
- Стената (височина над фундамента) 130cm
- Обща дължина за Фаза 1 (15+25) = 40m

4. ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ**4.1 Кофражни работи**

Изпълнението на кофражните работи трябва да се извърши според строителните чертежи при спазването на следните допустими отклонения:

Таблица 1: Кофражни допустими отклонения:

Минимални срокове за декофриране на бетон втвърден при нормални условия (температура на въздуха 18÷20°C и относителна влажност на въздуха 60%):

Table 2: Removing of formwork. Minimum time:

Таблица 2: Декофриране. Минимални срокове:

Вертикален кофраж (греди, колони, стени) / Vertical formwork (beams, columns, walls)	4 дни/days
Кофраж на плочи / Formwork for a slab	10 дни/days
Кофраж за дъна на греди / Formwork of beams bottom surface	14 дни/days

4.2 Reinforcement activities

The design position of the reinforcement in the formwork is provided against moving and checked before concreting. The surface of the reinforcement must not have substances that can have a detrimental effect on the steel, the concrete or the adhesion between them. The surface of the reinforcement is checked before concreting. The reinforcement concrete cover is as prescribed in the construction drawings with tolerance from 0 to +5mm.

During installation the reinforcement must conform to the following tolerances.

Table 3: Deviation in the position of the reinforcement bars:

Носещи пръти за / Main reinforcement bars:	
греди и колони / beams and columns	10мм
плочи стени и фундаменти / slabs, walls and foundations	20мм
Стремена / Stirrups:	10мм
Разпределителни пръти за плочи и стени / Distribution reinforcement of slabs and walls	25мм

Reinforcement is installed in the formwork without any kind of damage.

4.3 Reinforcement activities

The manufacture, transport and laying of the concrete mixture must meet БДС EN 206-1:2002. The structure is concreted in compliance with the design principles of reinforcement and formwork.

The cement for the performance of all concrete works shall be Portland cement sulphate-resistant corresponding to the norms of БДС EN 197-1. The mechanical, physical and chemical requirements and durability of cement are under БДС EN 197-1.

All structural concrete shall be cured in accordance with the requirements of EN 1992-1-1:2004.

Provided that no additional concrete or finishes have to be applied to the cured surface, curing shall be by

4.2 Армировъчни работи

Проектното положение на армировката в кофража се осигурява срещу преместване и се проверява преди бетониране. По повърхността на армировката не се допуска да има вещества, които могат да окажат вредно действие върху стоманата, бетона или сцеплението между тях. Повърхността на армировката се проверява преди бетонирането и. Бетоновото покритие на армировката е според предписаното в конструктивните чертежи при допустимо отклонение от 0 до +5мм.

При монтажа на армировката трябва да се спазват следните допустими отклонения.

Таблица 3: Отклонение в положението на армировъчните пръти:

Армировката се монтира в кофражната форма без каквито и да е повреди.

4.3 Бетонови работи

Производството, транспортирането и полагането на бетонната смес трябва да отговаря на БДС EN 206-1:2002. Конструкцията се бетонира като се спазват проектните положения на армировката и кофража.

Циментът за изпълнение на всички бетони трябва да е сулфатоустойчив портландцимент отговарящ на нормите на БДС EN 197-1. Механичните, физичните и химичните изисквания и изискванията за дълготрайност на цимента да са съгласно БДС EN 197-1.

Грижите за конструктивния бетон ще бъдат в съответствие с изискванията на EN 1992-1-1:2004

При условие, че няма да се полагат допълнително количество бетон или завършващ

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE**PART CIVIL & STRUCTURAL**

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0

spraying all surfaces with curing compound directly after screeding.

Only curing compounds approved by the Superintendent may be used. Slabs must be covered with a membrane after finishing.

When the ambient temperature exceeds 32 degrees Celsius, the Contractor shall carry out curing around the initial set by fog sprays and commence water curing for 14 days, as soon as it is practicable. No curing compound shall be used in placement during hot weather. Vertical surfaces shall be protected by impermeable shutters and shaded from the direct heat of the sun

слой бетон върху втвърдяващата се повърхност, грижите за бетона ще бъдат чрез пръскане на всички повърхности със съответна добавка директно след използването на вибриращата летва.

Могат да се използват само втвърдяващи добавки, одобрени от Ръководителя строителство. След крайната обработка, плочите трябва да се покрият с мембрана.

Когато външната температура надхвърля 32 градуса Целзий, Изпълнителят ще положи грижи за бетона при първоначалното втвърдяване чрез пръскане с вода (като мъгла) и ще започне грижи с използване на вода за 14 дни, възможно най-скоро. Няма да се използват добавки за втвърдяване при полагане на бетон в горещо време. Вертикалните повърхности ще бъдат защитени от непромокаем кофраж и защитени от директно слънчево нагряване.

Table 4: Concrete specification:

Клас по мярка на слягане на бетонната смес по БДС EN 206-1 / Slump range class according to BDS EN 206-1	S3 (100 мм - 160 мм)
Клас на максималния размер на добавъчен материал / Maximum aggregate size class	Dmax 22 мм
Цимент тип по БДС EN 197-1 / Cement type BDS EN 197-1	CEM I 42.5 R-SR
Минимално съдържание на цимент / Minimum cement content	300kg/m3
Максимално водоциментово съотношение (В/Ц) / Maximum water-cement ratio (W/C)	≤ 0,55
Клас по якост на натиск по БДС EN 206-1 на 28 ден / Concrete strength class	C16/20

Table 4: Класификация на бетона:

4.4 Concrete surface finishing

Class U1 is a screeded finish for surfaces of roads or of foundation beds, slabs and structural members to be covered by backfill, subsequent stages of construction, bonded concrete topping or cement mortar beds to receive paving, and on exposed surfaces of paving where a superior finish is not required. It is also the first stage for finishes U2 and U3. The finishing operations shall consist of levelling and screeding the concrete to produce a uniform, plain or ridged surface, surplus concrete being struck off by a straight edge immediately after compaction

Class U2 – Wood Float is a floated finish for surfaces

4.4 Обработка на повърхност бетон

Клас U1 е завършек с вибриращата гредка за повърхности на пътища или легла за фундаменти, плочи и конструктивни елементи, които ще бъдат покрити със запълнение, следващи фази на строителство, свързващ бетон или легла от циментов разтвор за поставяне на настилка и върху открити повърхности с настилка, където не е необходим по-качествен завършек. Той е също първият етап на завършване U2 и U3. Завършващите операции ще се състоят в подравняване и уплътняване с вибрираща летва на бетона, за да се постигне еднаква, гладка или набраздена повърхност, като излишния бетон бъде премахнат с равна летва/прав ръб непосредствено след уплътняването.

Клас U2 – „С дървена маламашка“ е завършек за

of beds and slabs to receive mastic paving or block or the paving bedded in mastic and for exposed surfaces or paving where a hard smooth steel trowelled surface is not required. Floating shall be carried out after the concrete has hardened sufficiently and may be by hand or machine.

Class U3 – Steel Trowel is a hard smooth steel trowelled finish for surfaces of concrete pavings, tops of walls, copings and other members exposed to weathering, surfaces of beds and slabs to receive thin flexible sheet, and tile pavings bedded in adhesive, and seating for bearing plates and the like where the metal is in direct contact with the concrete. The surfaces shall be trowelled under firm pressure and left free from trowel marks

4.5 Working joints treatment

All control joints shall be in the positions and formed in accordance with the typical details as shown on the Drawings.

Construction joints in slabs shall be positioned as shown on the drawings or at the discretion of the Superintendent, such that the maximum area poured at any one time is less than 50 m² and the length of the largest side is less than 8 m.

Exposed faces of all construction joints to be connected to new concrete shall be properly cleaned and roughened by air and water or wire brushing or scabbling to show the tips of the coarse aggregate within twelve hours of casting. If the set has progressed too far and this is not possible the previous work shall be bush hammered and cleaned to present a suitable surface to cast new work. Reinforcement shall continue through the construction joints.

5. STRUCTURAL ANALYSIS AND DESIGN

5.1 Introduction

The subject of the following statistical calculations is monolithic structures of newly designed components to the existing roadway and culverts, as detailed in Section 3 of this note.

повърхности на легла и плочи за полагане на кит настилка или блок или настилка, положена върху кит и за открити повърхности или настилки, където твърда гладка повърхност обработена с метална мистрия не е необходима. Обработката с маламашка ще бъде извършвана след като бетонът се е втвърдил достатъчно и може да се извършва на ръка или с машина.

Клас U3 – „С метална мистрия“ е твърд гладък завършек с метална мистрия за повърхности с бетонова настилка, горна част на стени, корнизи/парапети и други елементи, изложени на атмосферни влияния, повърхности на легла и плочи за полагане на тънки гъвкави покрития, и основи за плочки за настилка с цимент и основи за носещи планки и подобни, където металът е в директен контакт с бетона. Повърхностите ще бъдат обработвани с мистрия с голям натиск и без да се оставят следи от мистрията.

4.5 Обработка на работни граници

Всички фуги и работни граници ще бъдат на места и оформени в съответствие с типовите детайли, показани на Чертежите.

Работните граници в плочите ще бъдат поставени, както е посочено на чертежите или по преценка на Ръководителя строителство, така че максималната зона, където ще се излее бетона по което и да е време е по-малка от 50 m² и дължината на най-голямата страна е по-малка от 8 м.

Откритите повърхности на всички строителни фуги, които трябва да бъдат свързани към новия бетон, ще бъдат правилно почистени и направени груби чрез въздух и вода или чрез телена четка или награвяване за да покаже върховете на едрия добавъчен материал до дванадесет часа от изливането. Ако стягнето е напреднало твърде много и описаните работи са невъзможни предишният материал ще бъде очукан с четка и почистен, така че да се получи подходяща повърхност, до която ще се излива нов бетон. Армировката ще продължи през строителната фуга.

5. СТРУКТУРЕН АНАЛИЗ И ДИЗАЙН

5.1 Увод

Предмет на следващите статически изчисления са монолитните конструкции на новопроектираните елементи към пътното платно и съществуващите водостоци, подробно описани в точка 3 от настоящата записка.

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE**PART CIVIL & STRUCTURAL**

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0

5.2 Reference documents

BDS EN 1990 2003	Eurocode – Basis of Structural Design
BDS EN 1991- 1-1:2004	Eurocode 1: Actions on Structures Part 1-1: General Actions – Densities, self-weight, imposed loads for buildings
BDS EN 1991- 1-3:2006	Eurocode 1: Actions on Structures Part 1-3: General Actions – Snow Loads
BDS EN 1991- 1-4:2005	Eurocode 1: Actions on structures Part 1-4: General actions - Wind actions
BDS EN 1994- 1-5:2005	Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-5: General actions - Thermal actions
BDS EN 1991- 3:2006	Eurocode 1 - Actions on structures - Part 3: Actions induced by cranes and machinery
BDS EN 1991- 4:2006	Eurocode 1 - Actions on structures - Part 4: Silos and tanks
BDS EN 1998- 1:2005	Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance – Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings.
BDS EN 1998- 4:2006	Eurocode 8 - Design of structures for earthquake resistance - Part 4: Silos, tanks and pipelines
BDS EN 1998- 5:2005	Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 5: Foundations, retaining structures and geotechnical aspects
BDS EN 1992- 1-1:2005	Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings
BDS EN 1992- 3:2006	Eurocode 2 - Design of concrete structures - Part 3: Liquid retaining and containment structures
BDS EN 1997-	Eurocode 7: Geotechnical design

5.2 Използвани нормативни документи

БДС EN 1990 2003	Eurocode – основа на конструктивния проект
БДС EN 1991- 1-1:2004	Еврокод 1: Въздействие върху строителните конструкции. Част 1-1: Плътности, собствени тегла и полезни натоварвания в сгради.
БДС EN 1991- 1-3:2006	Еврокод 1: Въздействие върху строителните конструкции. Част 1-3: Основни въздействия. Натоварване от сняг
БДС EN 1991- 1-4:2005	Eurocode 1: Въздействия върху конструкции Част 1-4: Общи въздействия – натоварване от вятър
БДС EN 1991- 1-5:2005	Еврокод 1: Въздействие върху строителните конструкции. Част 1-5: Основни въздействия. Температурни въздействия
БДС EN 1991- 3:2006	Еврокод 1: Въздействие върху строителните конструкции. Част 3: Въздействие от кранове и други машини
БДС EN 1991- 4:2006	Еврокод 1: Въздействие върху строителните конструкции. Част 4: Силози и резервоари
БДС EN 1998- 1:2005	Еврокод 8: Проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия. Част 1: Общи правила, сеизмични въздействия и правила за сгради
БДС EN 1998- 4:2006	Еврокод 8: Проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия. Част 4: Силузи, резервоари и тръбопроводи
БДС EN 1998- 5:2005	Еврокод 8: Проектиране на конструкциите за сеизмични въздействия. Част 5: Фундаменти, подпорни конструкции и геотехнически аспекти
БДС EN 1992- 1-1:2005	Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 1-1: Общи правила и правила за сгради
БДС EN 1992- 3:2006	Еврокод 2: Проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции. Част 3: Конструкции на резервоари за течности и насипни материали
БДС EN 1997-	Еврокод 7: Геотехническо

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE**PART CIVIL & STRUCTURAL**

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0

1:2005	- Part 1: General rules	1:2005	проектиране. Част 1 Основни правила
Issue BSA nom.1, 1989 г.	Standards for design of concrete structures for hydrotechnical structures	публ. БСА, бр. 1, 1989 г.	НОРМИ за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции за хидротехнически съоръжения
EM 1110-2- 2104:1992	EM Stength Design for Reinforced Concrete Hydrotechnical structures	EM 1110-2- 2104:1992	РЪКОВОДСТВО за Оразмеряване на стоманобетонни хидротехнически съоръжения
Issue BSA, br.10, 1986 г.	Standards for design of retaining walls	публ. БСА, бр.10, 1986 г.	НОРМИ за проектиране на подпорни стени
	Design standards of road and railway bridges and culverts		НОРМИ за проектиране на пътни и железопътни мостове и водостоци
Sofia 2012	Geotechnical Manual developed under the requirements of Eurocode 7 Geotechnical Design. Edited by Professor G.Ilov	София 2012	Ръководство по геотехника разработено съгласно изискванията на еврокод 7 Геотехническо проектиране под общата редакция на проф.Г. Илов

5.3 Structural materials**5.3.1 Concrete**Unit weight $\gamma_c=25.0 \text{ kN/m}^3$ Poisson coefficient $\nu_c=0.2$

Table 5: Concrete properties:

CONCRETE/ БЕТОН	Elastic modulus/ Модул на еластичност Eb, GPA	Compressive strength/ Якост на натиск f _{ck} , MPa	Tensile strength/ Якост на опън f _{ctm} , MPa	Tensile strength/ Якост на опън f _{ctk} , 0.05, MPa
C16/20 (B20)	29	16	1.90	1.30

5.3 Строителни материали**5.3.1 Бетон**Единично тегло $\gamma_c=25.0 \text{ kN/m}^3$ Коефициент на Поасон $\nu_c=0.2$

Таблица 2: Характеристики на бетона:

5.3.2 ReinforcementCharacteristic Yield strength of reinforcement
f_{yk}=420 MPa**5.3.3 Structural steel**Characteristic Yield strength of steel (S235JR)
f_{yk}=225 MPa**5.3.4 Foundation Properties**

Existing culverts and their elements are implemented in the earth layers with the following bearing capacity:

■ Culvert 1 (GRT 2) Ro=0.40MPa

5.3.2 АрмировкаГраница на провлачване на армировката
f_{yk}=420 MPa**5.3.3 Конструктивна стомана**Граница на провлачване стомана (S235JR)
f_{yk}=225 MPa**5.3.4 Характеристики на Основата**

Съществуващите водостоци и техните елементи са изпълнени в земни пластове със следната носеща способност:

■ Водосток 1 (ИГБ2) Ro=0.40MPa

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE**PART CIVIL & STRUCTURAL**

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0

■ Culvert 2 (GRT 3)	Ro=0.60MPa
■ Culvert 3 (GRT 4)	Ro=0.40MPa
■ Culvert 3A (GRT 4)	Ro=0.40MPa
■ Culvert 4 (GRT 4)	Ro=0.40MPa
■ Culvert 5 (GRT 4)	Ro=0.40MPa
■ Culvert 6 (GRT 4)	Ro=0.40MPa
■ Culvert 7 (GRT 4)	Ro=0.40MPa
■ Culvert 8 (GRT 4)	Ro=0.40MPa

■ Водосток 2 (ИГВ3)	Ro=0.60MPa
■ Водосток 3 (ИГВ4)	Ro=0.40MPa
■ Водосток 3A (ИГВ4)	Ro=0.40MPa
■ Водосток 4 (ИГВ4)	Ro=0.40MPa
■ Водосток 5 (ИГВ4)	Ro=0.40MPa
■ Водосток 6 (ИГВ4)	Ro=0.40MPa
■ Водосток 7 (ИГВ4)	Ro=0.40MPa
■ Водосток 8 (ИГВ4)	Ro=0.40MPa

Foundation of the retaining wall to hold the banquet is designed for natural or artificial embankment with the following assumed bearing capacity $R_o = 225 \text{ kPa}$.

Фундамента на подпорната стена за задържане на банката е проектиран за естествен или изкуствен насип с носеща способност $R_o = 225 \text{ kPa}$.

5.4 Loading

The following loads and impacts are taken into account in the calculations of the structures:

[G] Construction structure dead load
 $\gamma_f = 1,20$.

- bulk weight of the reinforced concrete $25,0 \text{ kN/m}^3$
- steel bulk weight $78,5 \text{ kN/m}^3$

[P] Bulk weight of flooring insulation, etc.. elements, $\gamma_f = 1,35$

- total uniformly distributed load: 1 kN/m^2

[V] Payload, $\gamma_f = 0,5 \sim 1,50$.

- total uniformly distributed load: 5 kN/m^2

[E] (EH) Lateral earth pressure, $\gamma_f = 1,35$

The load from the compacted embankment around the facility was established at the following characteristics of the bulk material:

- bulk weight of the drained embankment $18,50 \text{ kN/m}^3$
- bulk weight of the saturated embankment

5.4 Натоварване

В изчисленията на конструкциите са взети предвид следните натоварвания и въздействия:

[G] Собствено тегло строителна конструкция
 $\gamma_f = 1,20$.

- обемно тегло на стоманобетон $25,0 \text{ kN/m}^3$
- обемно тегло на стомана $78,5 \text{ kN/m}^3$

[P] Собствено тегло настилки изолации и др. елементи, $\gamma_f = 1,35$

- общо равномерно разпределено натоварване: 1 kN/m^2

[V] Полезно натоварване, $\gamma_f = 0,5 \sim 1,50$.

- общо равномерно разпределено натоварване: 5 kN/m^2

[E] (EH) Страничен земен натиск, $\gamma_f = 1,35$

Земният натиск от уплътненият насип около съоръжението е определен при следните характеристики на насипния материал:

- обемно тегло дрениран насип $18,50 \text{ kN/m}^3$
- обемно тегло на водонаситения насип

DOCUMENT TYPE

Document Title
Document #
Revision #

EXPLANATORY NOTE

PART CIVIL & STRUCTURAL
KGP100-1910-1220-RPT-6301
0

21,60 kN/m³

- internal friction angle
 $\varphi = 30^\circ$

- Poisson coefficient
 $\mu = 0.28$

The intensity of the horizontal soil load in active earth load is determined by the coefficient of active earth load $K_a = \tan(45 - 0.5\varphi)^2 = 0.333$.

The intensity of the horizontal soil load at rest is determined by the coefficient of earth load at rest $K_0 = 1 - \sin(\varphi) = 0.50$ (Jaky Formula).

[E] / (EHS) Lateral earth load from loaded bulk prism, $\gamma_f = 1.35$

- assumed intensity $q = 20 \text{ kN/m}^2$

[E] / (EHD) Dynamic earth load, $\gamma_f = 1.00$.

- height intensity of the embankment 2.50 kN/m^2

[S] Snow load, $\gamma_f = 1.4$.

The regulatory (characteristic) load intensity for the weight of the snow for 1 m^2 flat ground is set at - $S_k = 1.20 \text{ [kN/m}^2]$.

The transfer coefficient for load from the flat ground to the load on the roof - $\mu = 1.0$.

[T] Temperature load,
 $\gamma_f = 1.1$.

Structures exposed to the sun will be designed to withstand temperature range of plus 33°C to minus 13°C , corresponding to the outside temperature. Structures which are not exposed to the sun will be designed to withstand temperature range from plus to minus 20°C .

[Q] Seismic load, $\gamma_f = 1.0$

The seismic load (design earthquake reoccurrence period, of 475 years) has the following characteristics:

21,60 kN/m³

- ъгъл на вътрешно триене
 $\varphi = 30^\circ$

- коефициент на Поасон
 $\mu = 0.28$

Интензитета на хоризонталното почвено натоварване при активен земен натиск се определя с коефициент на активен земен натиск $K_a = \tan(45 - 0.5\varphi)^2 = 0.333$.

Интензитета на хоризонталното почвено натоварване при покой се определя с коефициент на земен натиск в покой $K_0 = 1 - \sin(\varphi) = 0.50$ (Формулата на Jaky).

[E] / (EHS) Страничен земен натиск от натоварена насипна призма, $\gamma_f = 1.35$

- приета интензивност $q = 20 \text{ kN/m}^2$

[E] / (EHD) Динамичен земен натиск, $\gamma_f = 1.00$.

- интензивност за височина на насипа 2.50 kN/m^2

[S] Натоварване от сняг, $\gamma_f = 1.4$.

Нормативната (характеристична) интензивност за натоварване от теглото на снежната покривка за 1 m^2 хоризонтална земна повърхност е определена на - $S_k = 1.20 \text{ [kN/m}^2]$.

Коефициента за превеждане на товара от хоризонтална земна повърхност към натоварване върху покрив - $\mu = 1.0$.

[T] Натоварване от температура,
 $\gamma_f = 1.1$.

Строителните конструкции, изложени на слънце ще бъдат проектирани за въздействието на температурен диапазон от плюс 33°C до минус 13°C , отговарящи на външната температура. Строителните конструкции, които не са изложени на слънце ще бъдат проектирани за въздействието на температурен диапазон от плюс минус 20°C .

[Q] Сеизмично натоварване, $\gamma_f = 1.0$

Определеният сеизмичен товар (проектно земетресение с период на повторяемост 475 г.) има следните характеристики:

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE

PART CIVIL & STRUCTURAL

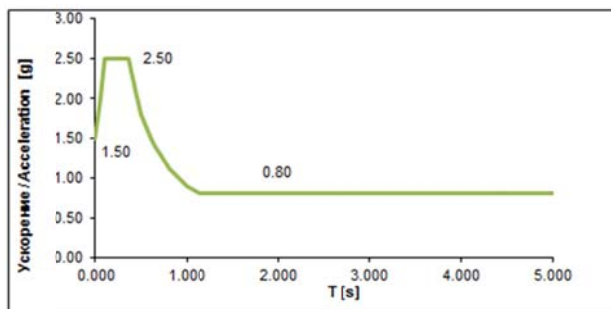
KGP100-1910-1220-RPT-6301

0

- | | |
|--|--|
| ■ Reference maximum ground acceleration
$a_{gr} = 0.11$ | ■ Референтно максимално ускорение на земната основа
$a_{gr} = 0.11$ |
| ■ Coefficient of facility significance
$\gamma_I = 1.0$ | ■ Коефициент за значимост на съоръжението
$\gamma_I = 1.0$ |
| ■ Subgrade type (GRT4) A | ■ Тип на земната основа (ИГВ4) A |
| ■ Behavior coefficient (structure / embankment)
$q = 3.0 / 1.5$ | ■ Коефициент на поведение (конструкция / насип)
$q = 3.0 / 1.5$ |



Карта със сеизмична опасност (475г. период на повторяемост) / Map with seismic hazard (475 year return period)



Изчислителен спектър $S_d(T)$ за хоризонтална и вертикална посока
Computing spectrum $S_d(T)$ for horizontal and vertical direction

A three-component spectrum of the seismic impact has been used with the following components:

- $[Q_{Sx}] = \{1.0x[Q_x]; 0.3x[Q_y]; 0.3x[Q_z]\}$
- $[Q_{Sy}] = \{0.3x[Q_x]; 1.0x[Q_y]; 0.3x[Q_z]\}$

[LM] Dynamic load A-110,
 $\gamma_f = 1,5$.

Приложен е трикомпонентен спектър на сеизмичното въздействие с компоненти:

- $[Q_{Sx}] = \{1.0x[Q_x]; 0.3x[Q_y]; 0.3x[Q_z]\}$
- $[Q_{Sy}] = \{0.3x[Q_x]; 1.0x[Q_y]; 0.3x[Q_z]\}$

[LM] Подвижно натоварване A-110,
 $\gamma_f = 1,5$.

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE**PART CIVIL & STRUCTURAL**

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0

Load of dynamic composition - vehicle column TYPE A-110, as follows:

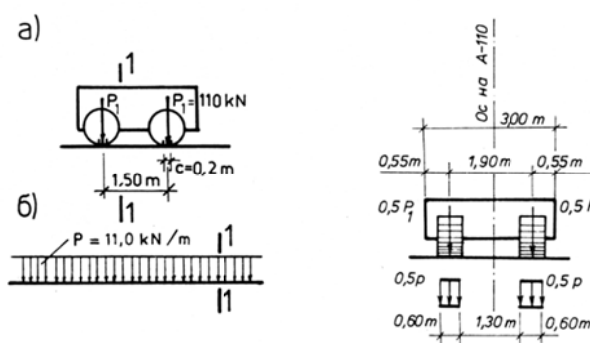
- Single vehicle two axis by 110kN at axis
- Linear load two lines with total intensity 11 kN/m'

The break force in the road elements calculation is assumed equal to 77 kN. The horizontal load in this case is applied to the level of the pavement's upper edge in the form of two parallel and equal forces spaced 1,9 m from one another.

Натоварване от подвижен състав - автомобилна колона ТИП А-110 както следва:

- Единично возило две оси по 110kN на ос
- Линеен товар две ивици с обща интензивност 11 kN/m'

При изчисляване на пътните елементи се приема спирателна сила равна на 77 kN. Хоризонталното натоварване в този случай се прилага на нивото на горен ръб настилка във вид на две равни и успоредни сили, разположени на разстояние 1,9 m една от друга.



Автомобилна колона А-110 / Standard vehicle line A-110

5.5 Load Combinations

The following load combination have been composed:

- Basic combinations load:

$$[C1]=1,2[G]+1,35[P]+1,5[V]+1,4[S]+1,35[E]+1,1[T]$$

$$[C2]=0,9[G]+0,9[P]+0,35[V]+1,8[E]+1,1[T]$$

$$[CN]=[G]+[P]+[V]+[S]+[E]+[T]$$

- Exceptional load combination (for earthquake conditions):

$$[C3]=1,0[G]+1,0[P]+0,5[V]+0,8[S]+1,0[E]+1,0[QS]$$

5.6 Evaluation of the obtained results

For the evaluation of the final results from the calculations coefficient of significance class was adopted $\gamma_l=1,0$ - II class.

5.6.1 Global stability verifications:

The maximum edge stresses at the base plate are 75.7 kPa less than $R_o=1,3 \cdot 230=299 \text{ kPa}$. The minimum buoyance coefficient 1.43.

5.5 Товарни Съчетания

Съставени са следните товарни комбинации:

- Натоварване при основно съчетание на товарите:

$$[C1]=1,2[G]+1,35[P]+1,5[V]+1,4[S]+1,35[E]+1,1[T]$$

$$[C2]=0,9[G]+0,9[P]+0,35[V]+1,8[E]+1,1[T]$$

$$[CN]=[G]+[P]+[V]+[S]+[E]+[T]$$

- Натоварване при особено съчетание – земетръс:

$$[C3]=1,0[G]+1,0[P]+0,5[V]+0,8[S]+1,0[E]+1,0[QS]$$

5.6 Оценка на получените резултати

За оценка на крайните резултати от направените изчисления е приет коефициент на клас на значимост $\gamma_l=1,0$ - II клас.

5.6.1 Обща проверка на устойчивост:

Максималните ръбови напрежения в основна плоскост са 75,7 kPa по-малки от $R_o=1,3 \cdot 230=299 \text{ kPa}$. Минимален коефициент на изплуване 1,43.

The subbase has adequate bearing capacity.

Земната основа има необходимата носеща способност.

5.6.2 Concrete structure verification:

5.6.2 Проверка ст.бетонова конструкция:

Based on the internal shear forces a verification on reinforced concrete load bearing capacity in normal sections and the action of shear forces was carried out;

Въз основа на получените разрезни усилия е извършена проверка на стоманобетоновите елементи за носеща способност по нормални сечения и за действието на напречни сили;

It is assumed that the main dimensions of the cross sections are as follows:

Прието е основните размери на напречните сечения да са както следва:

- Bottom of the outlets - 15 cm thick;
- Water intakes shafts bottoms 25 cm thick;
- Walls of water intakes shafts 20 cm thick;
- Foundation of shoulder supporting retaining wall 30 cm;
- Vertical wall of the retaining wall 20 cm;

- Дъно на изтичала с дебелина 15см;
- Дъна на водоприемни шахти с дебелина 25см;
- Стени на водоприемни шахти с дебелина 20см;
- Фундамент на подпорна стена за задържане на банкета 30см;
- Вертикална стена на подпорната стена 20см;

The following main reinforcement has been assumed:

Приета е следната основна армировка:

- | | |
|------------------------------------|---------|
| ■ Outlets bottom | N10/20; |
| ■ Water intakes shafts bottoms | N10/20; |
| ■ Walls of water intakes shafts | N12/20 |
| ■ Foundation of the retaining wall | N10/20; |
| ■ Wall of the retaining wall | N10/20; |

- | | |
|-------------------------------|---------|
| ■ Дъно на изтичала | N10/20; |
| ■ Дъна на водоприемни шахти | N12/20 |
| ■ Стени на водоприемни шахти | N12/20; |
| ■ Фундамент на подпорна стена | N10/20; |
| ■ Стена на подпорната стена | N10/20; |

5.7 Structural details

5.7 Конструктивни детайли

5.7.1 Cracking control, minimum concrete covers and reinforcement:

5.7.1 Контрол на пукнатини, минимално бетоново покритие и армировка:

For cracking control in concrete studied structures the following criteria for the maximum size of cracks has been assumed:

За контрол на пукнатините в изследваните стоманобетонени конструкции са приети следните критерии за максимален размер на пукнатините:

- Underground structure (direct contact with water or soil) $w_k = 0.30\text{mm}$

- Подземна конструкция (пряк контакт с вода или почва) $w_k = 0.30\text{mm}$

For the purposes of the calculation process the following values of the minimum concrete cover by types in structures has been assumed:

За нуждите на изчислителния процес са приети следните стойности на минималното бетоново покритие по типове конструкции:

- Concrete underground walls and foundations in

- Бетон подземна част стени и фундаменти с

direct contact with soil or water $a_c=50\text{mm}$

пряк контакт със почва или вода - $a_c=50\text{mm}$

- Concrete for visible concrete surfaces $a_c=30\text{mm}$

- Бетон за видими бетонови повърхности $a_c=30\text{mm}$

The minimum reinforcement is assumed on the basis of the following suggestions::

Минималната армировка е приета въз основа на изброените по-долу предложения:

- According EM 1110-2-2104
 $A_{s,\min}=0.0028 \cdot A_c$

- Съгласно EM 1110-2-2104
 $A_{s,\min}=0.0028 \cdot A_c$

- According ACI 350M
 $A_{s,\min}=(f_c)^{0.5}/(4 \cdot f_y) \cdot A_c$

- Съгласно ACI 350M
 $A_{s,\min}=(f_c)^{0.5}/(4 \cdot f_y) \cdot A_c$

According EC2
 $A_{s,\min}=\max(0.0013; 0,26 \cdot f_{ctm}/f_y \cdot A_c)$

- Съгласно EC2
 $A_{s,\min}=\max(0.0013; 0,26 \cdot f_{ctm}/f_y \cdot A_c)$

The final assumed minimum reinforcement for reinforced concrete sections is 0.0014 of the concrete cross-section for each side of the section.

Окончателно е прието минималната армировка за стоманобетонни сечения да е 0.0014 от напречното бетоново сечение за всяка от страните на сечението.

5.7.2 Detailing of Concrete Reinforcement:

5.7.2 Конструирание на армировката:

Basic rules for anchoring and bending reinforcement bars, used in construction reinforcement according to the recommendations of BS EN 1992-1-1 are presented in the following paragraphs:

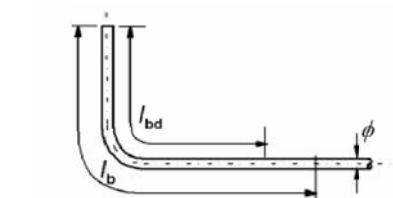
В следващите редове са представени основни правила за закотвяне и огъване на армировъчните пръти използвани при конструирание на армировката съгласно препоръките на БДС EN 1992-1-1:

The main anchor length l_d determined by the

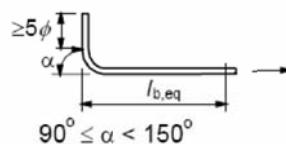
Основна дължина на закотвяне е определена съгласно формулата по-долу:

following formula: $l_{b,rd} = (\phi/4) (\sigma_{sd} / f_{bd})$, where σ_{sd} is assumed value f_{yd} (420 or 235 MPA), and for ultimate stress of the adhesion (f_{bd}) is assumed 1.95MPa for concrete C16/20.

$l_{b,rd} = (\phi/4) (\sigma_{sd} / f_{bd})$, като за σ_{sd} е приета стойност f_{yd} (420 или 235 MPA), а за граничното напрежение на сцепление (f_{bd}) е прието 1.95MPa за бетон C16/20.



а) Основна дължина на закотвяне l_b при опън, мерена по осовата линия, за всяка форма



б) Еквивалентна дължина на закотвяне при стандартна права кука

a) Main length of anchoring l_b in case of tension measured according to the centerline for each shape

b) Equivalent length of anchoring for standard straight hook

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE**PART CIVIL & STRUCTURAL**

KGP100-1910-1220-RPT-6301

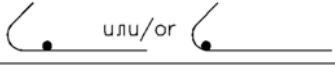
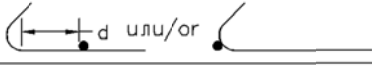
0



- c) Equivalent length of anchoring for standard inclined hook; d) Equivalent length of anchoring for standard loop; e) Equivalent length of anchoring in case of welding transverse bar;

Начин на заковъване с куки / Anchoring with hooks

Диаметър на пръта/ Road bar diameter	Минимален диаметър на дорника за коси и прави пръти/ Minimum diameter of the mandrel for the sloped and straight hooks
$\Phi < 16\text{мм}$	4Φ
$\Phi > 16\text{мм}$	7Φ

	
5Φ	$d \geq 3\Phi: 5\Phi$ $d < 3\Phi$ или забаряване в огъвката or welding into the bend 20Φ

Минимален диаметър на дорника за огъване / Minimum diameter of the mandrel for bending

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE

PART CIVIL & STRUCTURAL

KGP100-1910-1220-RPT-6301

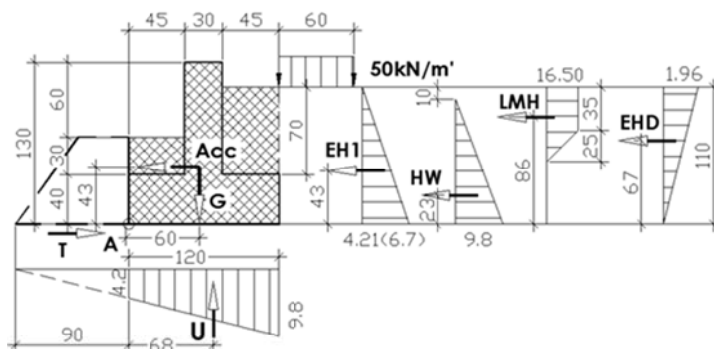
0

5.8 Summary of the calculations

Retaining wall. General stability verifications.

5.8 Обобщение на изчисленията

Ограничителна стена. Проверка на устойчивост.



Force	X	Y	F-x	F-y	F-x*Y	F-y*X	LC-1	LC-3	LC-4
txt	m	m	kN/m	kN/m	kNm/m	kNm/m	[-]	[-]	[-]
G	0.65	0.58	0.00	-27.05	0.0	17.5	1.00	1.00	1.00
EH1	1.00	0.43	-2.32	0.0	-1.0	0.0	0.00	1.00	0.00
EH2	1.00	0.43	-3.69	0.0	-1.6	0.0	1.00	0.00	1.00
HW	1.00	0.23	-4.91	0.0	-1.1	0.0	0.00	1.00	0.50
LMH	1.00	0.86	-7.84	0.0	-6.7	0.0	1.00	0.80	0.80
EHD	1.00	0.67	-1.08	0.0	-0.7	0.0	0.00	0.00	1.00
U	0.68	0.00	0.00	8.4	0.0	-5.7	0.00	1.00	0.50
T	0.00	0.00	4.21	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
ACC	0.65	0.58	-2.98	1.49	-1.7	-1.0	0.00	0.00	1.00

Схема и таблица с приетите усилия / Sketch and chart with assumed forces.

Sliding verifications

Проверка на хлъзгане

проверка на хлъзгане / sliding verification

SF хлъзгане / sliding = ([V]*μ+L*c)/[H]		LC-1	LC-2	LC-3
Обща вертикална сила Total vertical force	[V], kN	27.1	18.6	21.4
Обща хоризонтална сила Total horizontal force	[H], kN	7.3	9.3	12.3
Приета площ в основна фуга Assumed foundation area	A,m	1.20	1.20	1.20
Приета кохезия в основна фуга Assumed cohesion at foundation	c	0.0	0.0	0.0
Приет коефициент на триене основна фуга Assumed coefficient of friction	m	0.60	0.60	0.60
Изчислен коефициент на сигурност Estimated safety factor	SF sliding	2.22	1.21	1.05
Допустим коефициент на сигурност Allowable safety factor	SFmin	1.30	1.20	1.05

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE

PART CIVIL & STRUCTURAL

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0

Turning verifications

Проверка на обръщане

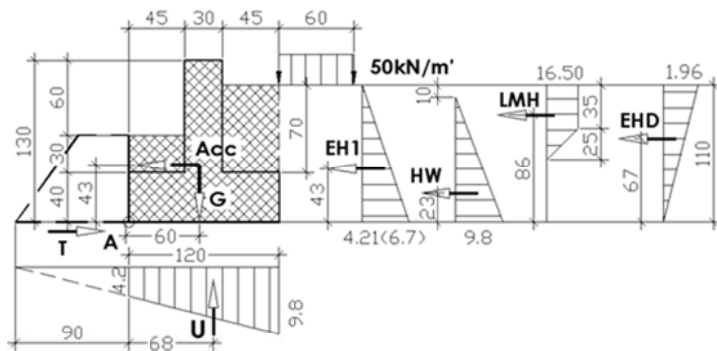
проверка на обръщане / turning verification

SF overturn = $[Mr]/[Ma]$		LC-1	LC-2	LC-3
Общ съпротивителен момент Total resistance moment	$[Mr]$, kNm	17.5	17.5	17.5
Общ активен момент Total active moment	$[Ma]$, kNm	8.3	13.3	13.8
Изчислен коефициент на сигурност Estimated safety factor	SF over.	2.10	1.32	1.27
Допустим коефициент на сигурност Allowable safety factor	SFmin	1.50	1.20	1.20

Bearing capacity of foundation.

Носимоспособност на земната основа

Земна основа - носимоспособност Foundation bearing capacity		LC-1	LC-2	LC-3
[V]	kN	27	19	21
[H]	kN	7	9	12
екцентрицитет eccentricity	m	0.26	0.37	0.43
максимални напрежения основна фигура maximum foundation stresses	kPa	53.3	54.8	82.9
носимоспособност bearing capacity	[-]	4.42	4.30	2.84
носимоспособност - минимум bearing - admissible	[-]	2.00	1.75	1.50



Force	X	Y	F-x	F-y	F-x*Y	F-y*X	LC-1	LC-3	LC-4
txt	m	m	kN/m	kN/m	kNm/m	kNm/m	[-]	[-]	[-]
G	0.65	0.58	0.00	-27.05	0.0	17.5	1.00	1.00	1.00
EH1	1.00	0.43	-2.32	0.0	-1.0	0.0	0.00	1.00	0.00
EH2	1.00	0.43	-3.69	0.0	-1.6	0.0	1.00	0.00	1.00
HW	1.00	0.23	-4.91	0.0	-1.1	0.0	0.00	1.00	0.50
LMH	1.00	0.86	-7.84	0.0	-6.7	0.0	1.00	0.80	0.80
EHD	1.00	0.67	-1.08	0.0	-0.7	0.0	0.00	0.00	1.00
U	0.68	0.00	0.00	8.4	0.0	-5.7	0.00	1.00	0.50
T	0.00	0.00	4.21	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
ACC	0.65	0.58	-2.98	1.49	-1.7	-1.0	0.00	0.00	1.00

Схема и таблица с приетите усилия / Sketch and chart with assumed forces.

DOCUMENT TYPE

Document Title

Document #

Revision #

EXPLANATORY NOTE

PART CIVIL & STRUCTURAL

KGP100-1910-1220-RPT-6301

0

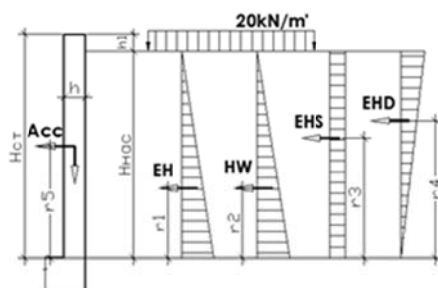
Road construction elements. Verification base on the assumption, that element is working as simple supported slab.

Пътни конструктивни елементи. Проверка при приемане за работа като свободно подпряна плоча.

№	ρ, изч.	d	Lx	Ly	Mn,x	Mn,y	Mon,x	Mon,y	Asx,п	Asy,п	Asx,оп	Asy,оп	As,min
[txt]	kN/m ²	cm	m	m	kNm/m	kNm/m	kNm/m	kNm/m	cm ² /m'	cm ² /m'	cm ² /m'	cm ² /m'	cm ² /m'
C2-1	30.0	20	1.30	2.05	4.30	2.50	1.96	1.45	1.95	1.12	0.88	0.65	2.80
C2-2	30.0	20	1.80	2.05	5.63	4.78	2.93	2.64	2.57	2.17	1.32	1.19	2.80
3A	58.4	20	1.60	1.60	7.15	7.15	3.85	3.85	2.49	2.49	1.33	1.33	2.80

Road construction elements. Verification base on the cantilever assumption.

Пътни конструктивни елементи. Проверка при приемане за конзолна схема.



Hct	m	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	1.20
b	m	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
h	m	0.20	0.20	0.20	0.25	0.25	0.30
h1	m	0	0	0	0	0	0.15
Hнас	m	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	1.20
EH	kN	2.90	4.18	5.68	7.42	9.40	4.18
	kNm	0.97	1.67	2.65	3.96	5.64	1.67
EW	kN	5.00	7.20	9.80	12.80	16.20	7.20
	kNm	1.67	2.88	4.57	6.83	9.72	2.88
EHS	kN	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	12.00
	kNm	5.00	7.20	9.80	12.80	16.20	7.20
EHD	kN	0.890	1.282	1.744	2.278	2.884	1.282
	kNm	0.593	1.025	1.628	2.430	3.460	1.025
ACC	kN	1.10	1.32	1.54	2.20	2.48	1.98
	kNm	0.55	0.79	1.08	1.76	2.23	1.19
Q-1	kN	22.92	29.64	37.07	45.22	54.08	29.64
Q-2	kN	14.89	19.98	25.77	32.70	39.95	20.64
M-1	kNm	9.97	15.22	21.87	30.09	40.01	15.22
M-2	kNm	6.28	9.97	14.83	21.38	29.15	10.36
ho	m	0.145	0.145	0.144	0.194	0.194	0.245
Q-max	kNm	22.92	29.64	37.07	45.22	54.08	29.64
M-max	kN	9.97	15.22	21.87	30.09	40.01	15.22
Qb-хтс	kN	43.07	43.07	47.98	58.81	64.42	83.66
As	cm ² /m'	2.092	3.192	4.621	4.719	6.275	1.889
As-min	cm ² /m'	2.600	2.600	2.600	3.250	3.250	3.900
As-изб	cm ² /m'	3.93	3.93	5.65	5.65	7.54	3.93
	брой	5	5	5	5	6.67	5
	mm	N 10	N 10	N 12	N 12	N 12	N 10
Check M	kN	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!
Check Q	kN	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	Ok!

Схема и таблица с приетите размери бетон и армировка / Sketch and chart with assumed concrete and reinforcement dimensions.