

2/1.8.1. НАСЛОВНА СТРАНА

2/1.8. ПРОЈЕКАТ ЗАШТИТЕ КОСИНЕ НА ПОСТОЈЕЋЕМ ПРОПУСТУ НА km 0+993.08 И ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ НА km 1+023.00

Инвеститор:	Република Србија Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Немањина 22-26, Београд
Објект:	Реконструкција и проширење граничног прелаза Хоргош, општина Кањижа, на катастарским парцелама: 3465/5, 3461/2, 3462, 3459/3, 3459/4, 3446/1, 3437/1, 3438/1, 3439/1, 3453, 3452, 3451/1, 3450/1, 3449/1, 3448/1, 3447/1, 3430/7, 3403/1, 3402, 3401, 3383/2, 3344/2, 3344/4, 3344/3, 3343/2, 3342/2, 3342/1, 3956/3, 3923/2, 3925/1, 3926/1, 3931/1, 3932/1, 3934/2, 3956/1, 3936/2, 3937/3, 3339/4, 4426/3, 4426/6, 4426/8, 4426/4, 4420/4, 4421/4, 4425/3, 4425/1, 4424/3, 4424/5, 4423/1, 4424/1, 4424/4, 4425/5, 4425/4, 16788/3, 3937/1, 3936/1, 3936/4, 3379/3, 3933, 3934/4, 3929/3, 3930, 3928, 3926/2, 3927/2, 3927/1, 3923/3, 3923/5, 3923/1, 3914, 3411/1, 3375/2, 3375/3, 3349/2, 3349/4, 3379/1, 3376/7, 3376/4, 3420/2, 3915, 3916/1, 3421, 3376/6, 3376/5, 3378/1, 3391/3, 3391/4, 3409/4, 3409/2, 3409/6, 3409/1, 3408/2, 3420/3, 3422, 3433, 3434/1, 3459/2, 3463/4, 3434/4, 3411/2, 3430/3, 3434/2, 3448/3, 3379/2, 3410/3, 3410/1, 3410/2, 3404/2, 3403/2, 4458/3, 4421/1, 4312/2, 16788/2, 3925/3, 3924/1, 3916/2, 3956/2, 3424, 3423, 3430/2, 3434/5, 3456 - све К.О. Хоргош
Врста техничке документације:	ПГД Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	2/1.8. Пројекат заштите косине на постојећем пропусту на km 0+993.08 и пролаз за мале животиње на km 1+023.00
За грађење / извођење радова:	нова градња и реконструкција са могућношћу фазне изградње
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП д.о.о. Немањина 6/IV, Београд, 351-02-02009/2017-07
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.
Потпис:	
Одговорни пројектант:	Мирјана Мандић, дипл.инж.грађ.
Број лиценце:	310 F112 07
Потпис:	
Број техничке документације:	620-10/19
Место и датум:	Београд, 2021.год.

»ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА«

Друштво за пројектовање и инжењеринг

"Шидпројект" ДОО Шид

Број
техничке контроле: **43/21-ТК**

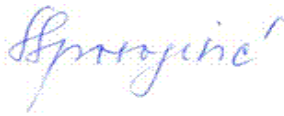
Датум: **06.08.2021.**

Вршилац
техничке контроле:



Милан Грчић, дипл.инж.грађ.
лиценце бр. 310 D306 06

Заступник вршиоца
техничке контроле:



Сања Спасојевић, дипл.инж.арх.

2/1.8.2. САДРЖАЈ

**ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ ЗАШТИТЕ КОСИНЕ НА ПОСТОЈЕЋЕМ
ПРОПУСТУ НА km 0+993.08 И ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ НА km 1+023.00**

2/1.8.1.	Насловна страна
2/1.8.2.	Садржај
2/1.8.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
2/1.8.4.	Изјава одговорног пројектанта
2/1.8.5.	Текстуална документација
2/1.8.5.1.	Технички извештај
2/1.8.6.	Нумеричка документација
2/1.8. 6.1.	Процена инвестиционе вредности радова
2/1.8. 6.2.	Статички прорачун
2/1.8.7.	Графичка документација
2/1.8.7.1.	Постојећи пропуст на km 0+993.08 - заштита косине
2/1.8.7.2.	Диспозиција пролаза за мале животиње на km 1+023.00

**2/1.8.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА
ПРОЈЕКТА ЗАШТИТЕ КОСИНЕ НА ПОСТОЈЕЋЕМ ПРОПУСТУ НА km 0+993.08 И
ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ НА km 1+023.00**

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 - одлука УС, 50/13 - одлука УС, 98/13 - одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. закон и 9/20) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Службени гласник РС", бр. 73/19) као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду пројекта **2/1.8. Пројекат заштите косине на постојећем пропусту на km 0+993.08 и пролаз за мале животиње на km 1+023.00**, који је део ПГД – Пројекта за грађевинску дозволу реконструкције и проширења граничног прелаза Хогош, на катастарским парцелама: 3465/5, 3461/2, 3462, 3459/3, 3459/4, 3446/1, 3437/1, 3438/1, 3439/1, 3453, 3452, 3451/1, 3450/1, 3449/1, 3448/1, 3447/1, 3430/7, 3403/1, 3402, 3401, 3383/2, 3344/2, 3344/4, 3344/3, 3343/2, 3342/2, 3342/1, 3956/3, 3923/2, 3925/1, 3926/1, 3931/1, 3932/1, 3934/2, 3956/1, 3936/2, 3937/3, 3339/4, 4426/3, 4426/6, 4426/8, 4426/4, 4420/4, 4421/4, 4425/3, 4425/1, 4424/3, 4424/5, 4423/1, 4424/1, 4424/4, 4425/5, 4425/4, 16788/3, 3937/1, 3936/1, 3936/4, 3379/3, 3933, 3934/4, 3929/3, 3930, 3928, 3926/2, 3927/2, 3927/1, 3923/3, 3923/5, 3923/1, 3914, 3411/1, 3375/2, 3375/3, 3349/2, 3349/4, 3379/1, 3376/7, 3376/4, 3420/2, 3915, 3916/1, 3421, 3376/6, 3376/5, 3378/1, 3391/3, 3391/4, 3409/4, 3409/2, 3409/6, 3409/1, 3408/2, 3420/3, 3422, 3433, 3434/1, 3459/2, 3463/4, 3434/4, 3411/2, 3430/3, 3434/2, 3448/3, 3379/2, 3410/3, 3410/1, 3410/2, 3404/2, 3403/2, 4458/3, 4421/1, 4312/2, 16788/2, 3925/3, 3924/1, 3916/2, 3956/2, 3424, 3423, 3430/2, 3434/5, 3456 - све К.О. Хоргош,

одређује се:

Мирјана Мандић, дипл.инж.грађ. _____ 310 F112 07

Пројектант: Саобраћајни институт ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, Београд
351-02-02009/2017-07

Одговорно лице/заступник: Генерални директор:
Милутин Игњатовић, дипл.инж.

Потпис:



Број техничке документације: 620-10/19

Место и датум: Београд, 2021.год.

**2/1.8.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА
ЗА ПРОЈЕКАТ ЗАШТИТЕ КОСИНЕ НА ПОСТОЈЕЋЕМ ПРОПУСТУ НА km 0+993.08 И
ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ НА km 1+023.00**

Одговорни пројектант пројекта 2/1.8. Пројекат заштите косине на постојећем пропусту на km 0+993.08 и пролаз за мале животиње на km 1+023.00, који је део ПГД – Пројекта за грађевинску дозволу реконструкције и проширења граничног прелаза Хогош, општина Кањижа, на катастарским парцелама: 3465/5, 3461/2, 3462, 3459/3, 3459/4, 3446/1, 3437/1, 3438/1, 3439/1, 3453, 3452, 3451/1, 3450/1, 3449/1, 3448/1, 3447/1, 3430/7, 3403/1, 3402, 3401, 3383/2, 3344/2, 3344/4, 3344/3, 3343/2, 3342/2, 3342/1, 3956/3, 3923/2, 3925/1, 3926/1, 3931/1, 3932/1, 3934/2, 3956/1, 3936/2, 3937/3, 3339/4, 4426/3, 4426/6, 4426/8, 4426/4, 4420/4, 4421/4, 4425/3, 4425/1, 4424/3, 4424/5, 4423/1, 4424/1, 4424/4, 4425/5, 4425/4, 16788/3, 3937/1, 3936/1, 3936/4, 3379/3, 3933, 3934/4, 3929/3, 3930, 3928, 3926/2, 3927/2, 3927/1, 3923/3, 3923/5, 3923/1, 3914, 3411/1, 3375/2, 3375/3, 3349/2, 3349/4, 3379/1, 3376/7, 3376/4, 3420/2, 3915, 3916/1, 3421, 3376/6, 3376/5, 3378/1, 3391/3, 3391/4, 3409/4, 3409/2, 3409/6, 3409/1, 3408/2, 3420/3, 3422, 3433, 3434/1, 3459/2, 3463/4, 3434/4, 3411/2, 3430/3, 3434/2, 3448/3, 3379/2, 3410/3, 3410/1, 3410/2, 3404/2, 3403/2, 4458/3, 4421/1, 4312/2, 16788/2, 3925/3, 3924/1, 3916/2, 3956/2, 3424, 3423, 3430/2, 3434/5, 3456 - све К.О. Хоргош,

Мирјана Мандић, дипл.инж.грађ.

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
2. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама

Одговорни пројектант ПГД: Мирјана Мандић, дипл.инж.грађ.

Број лиценце: 310 F112 07

Потпис:



Број техничке документације: 620-10/19

Место и датум: Београд, 2021.год.

2/1.8.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/1.8.5.1. ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

На граничном прелазу Хоргош (Србија – Мађарска) на аутопуту Е-75 предвиђено је проширење капацитета граничног прелаза, како на путничком терминалу тако и на теретним терминалима при улазу и излазу из земље.

Овај део пројекта се односи на објекте у труп саобраћајнице.

Постојећи пропуст на km 0+993.08 је плочаст пропуст са светлим отвором 2,5×2,5 m. Улаз у пропуст се налази са десне стране аутопута, док је излаз из пропуста на левој страни аутопута (део где се дограђују две саобраћајне траке). Сам улаз као и излаз из пропуста су скоро до половине висине затрпани и обрасли вегетацијом. Увидом на терену смо утврдили да је ниво воде такође око половине висине пропуста. Овај пропуст води се као веза између два дела Парка природе "Камараш", и са обе стране аутопута налази се природна депресија. С обзиром да немамо никакве податке о нивоу високе воде која пролази кроз пропуст, а надоградњом две саобраћајне траке добијамо косину коју можемо заштити габионима, на самом објекту пропуста нећемо радити никакву интервенцију.

Према условима Покрајинског завода за заштиту животиња, Нови Сад неопходно је пројектовати пролаз за мале животиње светлог отвора 2,0×1,8 m, што је урађено на km 1+023.00, на тридесет метара даље од постојећег пропуста у смеру ка Београду. Пролаз је предвиђен као плочаст пропуст светлог отвора 2,0×2,0 m, који ће се изводити у две фазе. Прва фаза подразумева изградњу дела пропуста испод две новопроектване саобраћајне траке а друга фаза је изградња осталог дела пропуста испод постојећих трака аутопута. Новопроектвани пролаз за животиње се налази изнад нивоа подземне воде, улази се завршавају са косим крилним зидовима од који крећу бетонске вертикалне беријере висине 0,5 m за усмеравање животиња у сам пролаз. Те баријере су дате у пројекту 2/2 Пројекат саобраћајнице.

ЗАШТИТА КОСИНЕ НА ПОСТОЈЕЋЕМ ПРОПУСТУ

Због недостатка простора за извођење шкарпе у нагибу 1:2 са леве стране саобраћајнице, у зони плочастог пропуста на km 0+993.08 неопходно је урадити острмљавање шкарпе.

Обзиром да је изливна грађевина пропуста ситуационо на 2.00-2.50m од ивице банке, а круна изливне грађевине око 3.00m испод нивелете пута, разматрана су решења заштите шкарпе израдом АБ потпорног зида и конструкције од армиране земље са лицем од габиона.

Потпорна конструкција од армиране земље са лицем од габиона усвојена је као економичније и конструктивно боље решење. Уградњом геомрежа обезбеђена је додатна интерна стабилност насипа.

Постављању првог реда габиона претходе радови на изради равнајућег слоја. Равнајући слој се изводи од неармираног бетона МБ15 димензија према пројекту. Бетону се може додати одређена количина здравог и једрог ломљеног камена који мора бити чист, навлажен водом и правилно распоређен по ножици конструкције.

Додатак камена сме бити највише 30% од запремине темеља (равнајућег слоја), а максимална величина камена може бити као трећина висине темеља, али не више од 10 cm. Сваки камен мора бити потпуно заливен бетоном. Минимална дебљина подложног слоја бетона је 15 cm.

Габионски кошеви се постављају у низу на равну подлогу и међусобно спајају пре пуњења. Предња, задња и бочне стране се подижу у усправан положај како би се формирао кош.

Габиони се на лицу места пуне ломљеним каменом крупноће 10 до 15 цм, до 30 цм висине. Крупнији комади камена се слажу поред видљивих површина, а ситнији унутра, с тим да не могу бити мањи од величине ока мреже габиона. Поступак се понавља до постизања пуне висине габиона.

Након пуњења поклопац се затвара и спаја са предњом, задњом и бочним странама, прстеновима или жицом.

Неопходно је да се сваки габионски кош веже за суседне габионе са свих контактних страна.

Лице потпорне конструкције пројектовано је од габиона примјеном Terramesh Systema. Код Terramesh Systema™ унапред склопљене (префабриковане) целине користе се за изградњу објеката од армиране земље са предњим делом од габионских кошева.

Овај систем израде потпорне конструкције подразумева да се габионски кошеви напуњени ломљеним каменом сидре помоћу геомрежа у труп новоформираног насипа. Висина потпорне конструкције је промјенљива и креће се од 0.50-3.50m.

Да би се постигла што боља стабилност конструкције, габионе је потребно геомрежама сидрити у труп насипа. Детаљ конекције габиона и геомреже дат је кроз графичке прилоге.

Геомреже су постављене на вертикалном растојању од 0.50 m. Једноаксијалне геомреже су пројектоване са допуштеном затезном чврстоћом од мин. 15kN/m при дозвољеној деформацији лица косине од мах.3%.

Уместо геомреже за армирање се могу користити и Terramesh System™ целине, а то су равни елементи за армирање, ширине 2,0 m, са дужином армирања до 4.0m, направљени од шестоугаоне, двоструко уплетене челичне жице у виду мреже типа 8 x 10, са пречником жице 2,70/3,70 mm у складу са EN 10223-3. Челична жица која се користи се за производњу Terramesh System™ ћелија мора да буде јако галванизована помоћу Galmac (Zn - 5% Al легуре) у складу са EN 10223-3.

Формирање насипа у залеђу потпорне конструкције. Насипање залеђа конструкције од габиона вршити сепарисаном фракцијом крупноће до 0/125mm. За насип користити мајданску дробину крупноће до 125mm или пробрани материјал из ископа. Насипање се врши машински, у слојевима максимално до 0,30 m, уз ручну дораду а до постизања модула збијености од min 50 МПа, односно насип мора да поседује степен збијености 97% по стандардном Прокторовом поступку.

Сваки слој материјала који се насипа мора да буде разасрт водоравно у уздужном смеру а никако да прати уздужни нагиб нивелете.

У попречом смеру насип мора увек имати минимални попречни пад од 4-5% у свим фазама израде.

Сваки насуту слој мора се сабијати у пуној ширини одговарајућим средствима за сабијање.

ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ

Прва кампада пролаза за животиње дужине 13,2 m (прва фаза) налази се у насипу висине око 1,0, и обухвата простор испод две новопроектване саобраћајне траке. Друга фаза подразумева изградњу још три кампаде у дужини од по 11 m, укупне дужине 32,9 m.

Пролаз је армиранобетонски рам светлог отвора 2,0x2,0m. Дебљина горње плоче је 30 cm. Одводњавање горње плоче постиже се обостраним попречним падом слоја за пад који се налази на горњој ивици плоче. Подужно горња плоча је хоризонтална. Насип аутопута на пропусту се обезбеђује парапетним зидовима висине 0,75m. Зидови и доња плоча пропуста су константне дебљине 30 cm. Између две кампада конструкције су дилатиране 2cm. На улазу и излазу у оквиру доње плоче се налази зуб димензија 0,4x0,5cm. Пролаз се завршава са косим крилним зидовима који су повезани са темељном плочом. Зидови су такође дебљине 30 cm, као и сама плоча, која се такође завршава зубом димензија 0,4x0,5cm.

Прорачун утицаја је урађен програмом „Tower“. Сопствена тежина је дата програмски. У анализи оптерећења, сва оптерећења су усвојена према европским нормама(Eurocode), како за покретна, тако и за оптерећења која из њега произилазе. При прорачуну се предвиђају максимално 3 саобраћајне траке од 3,0 m. Према европским нормама постоје 4 карактеристична модела саобраћајног оптерећења. У прорачуну конструкције моста узет је модел 1, са оптерећењем две саобраћајне траке, обзиром на ширину коловоза. Обзиром да је објект у високом насипу АП температурни и сизмички утицаји нису разматрани.

Горња плоча има слој за пад мах дебљине 5.0 cm, од бетона C16/12, преко кога се поставља хидроизолација. Хидроизолацију горње плоче, зидова и доње плоче чини PVC мембрана, тј. цео пропуст се опасује PVC мембраном. Горња плоча заштићује се слојем ситнозрног, лакоармираног бетона, гвозденом поцинкованом жицом C16/20, дебљине 5.0 cm.

Хидроизолација спољашњих страна зидова затвореног рама пролаза, које су у контакту са земљом, је иста као претходна PVC мембрана, али се заштићује стиродур плочама дебљине 5.0 cm, како би остала неоштећена при извођењу шљунчаног клина.

Хидроизолација темеља косих крилних зидова и крилних зидова који нису бетонске каде, а у контакту са земљом и које могу доћи у непосредан додир са процедуром водом из тла, је од једног хладног премаза битумитом и једног премаза врућим битуменом .

Хидроизолација унутрашње површине темељне плоче је на бази хидроизолационих пенетрата и епоксидних премаза. Хидроизолација доње плоче, са унутрашње стране пропуста, узимајући у обзир и отворене рамове крила, се изводи до висине од 30.0 cm изнад слоја за пад.

Хидроизолација свих површина које су у контакту са остварује се заштитним хидрофобним премазом за бетон, на бази пенетрата. Премазивање подразумева заштиту и импрегнацију свих видљивих бетонских површина моста које су у додиру са атмосферским утицајима.

Површине на које се наносе све врсте хидроизолација морају бити равне, очишћене и суве. Приликом извођења радова обратити пажњу на спојеве монтажних елемената, водећи рачуна да, посебно, та места буду правилно изолована и заштићена . Дуж самог пропуста и управних крила изводи се јединствен слој за пад у бетону C12/15.

Дно корита на улазу и излазу пропуста обрађено је облогом од сложеног, ломљеног камена заливеденог бетоном C12/15, и прилагођено околном терену.

На делу насипа испред и иза објекта ради се шљунчани клин, од водопрпусног шљунковито-песковитог материјала са набијањем у слојевима од по 30 cm до модула стишљивости $M_s=40$ МПа. Изнад шљунчаног клина ради се слој песковитог шљунка, дебљине 50 cm и цементна стабилизација, дебљине 30 cm.

На парапете се монтира пешачка заштитна ограда, која се поставља између крајева крила.

Уграђивање бетона вибрирањем. Све прекиде бетонирања је, пре настављања, потребно је очистити и добро наквасити, а у зидовима урадити према детаљу из пројекта. Посебно треба обратити пажњу на дистанцере за постављање арматуре, који морају бројем и положајем обезбедити пројектован положај и непомерљивост арматуре при монтажи и бетонирању. Бетон треба неговати довољно дуго и, ако је потребно, прекривати јутаним крпама, које морају бити стално натопљене, посебно првих сати после бетонирања.

Веза бетонских кампада и монтажних елемената остварује се постављањем гумене траке за водонепропусност по целом обиму на споју два елемента. Спојнице морају бити пажљиво обрађене, нарочито код објекта који служе за проток воде. С обзиром на подлогу пропуста од шљунка и бетона, сматра се да не постоји опасност од неједнаког слегања монтажних елемената, те се они не монолитизују.

Армирано-бетонски пролаз и крила се изводе од бетона марке C30/37, XD3 и арматуре квалитета B500B.

Процењена инвестициона вредност за овај део пројекта је:
I-фаза $4.906.929,00 + 1.202.500,00 = 6.109.429,00$ RSD (~51.000,00 €)
II-фаза 10.808.089,00 RSD (~90.000,00 €)

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ



Мирјана Мандић, дипл.инж. грађ.

Лиценца број: 310 F112 07

2/1.8.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/1.8.6.1 ПРОЦЕНА ИНВЕСТИЦИОНЕ ВРЕДНОСТИ

**ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН
ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ I-faza km 1+023.00**

Бр. поз.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
			А	В	А×В

1	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ				
1.1	Припрема градилишта. У цену улази сва опрема, материјал и рад потребни за отварање градилишта.		паушално		100 000.00

УКУПНО ПРИПРЕМНИ РАДОВИ:					100,000.00
---------------------------------	--	--	--	--	-------------------

2	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ				
2.1	Ископ темеља у материјалу I и II категорије, са свом потешном подградом и транспортом ископаног материјала до 500m. Плаћа се по m ³ ископаног материјала - на дубини 0-2 m - на дубини 2-4 m - на дубини 4-6 m	m ³ m ³ m ³	237.00 188.00 78.00	800.00 1,070.00 1,125.00	189,600.00 201,160.00 87,750.00
2.2	Додатак за копање темеља при црпљењу воде од 30 lit/min до 120 lit/min. Плаћа се по m ³ ископаног материјала	m ³	38.00	250.00	9,500.00
2.3	Израда тампон слоја, испод темељне плоче од мешавине шљунка и песка у слојевима од по 50 cm са набијањем слојева до модула стисљивости Ms=40 MPa Плаћа се по m ³ набијеног материјала	m ³	58.00	1,800.00	104,400.00
2.4	Израда тампон слоја, испод темељне плоче од збијеног шљунка у слојевима од по 30 cm са набијањем слојева. Плаћа се по m ³ набијеног материјала	m ³	15.00	1,900.00	28,500.00
2.5	Израда шљунчаног клина, са бочних страна пропуста од мешавине шљунка и песка у слојевима од по 50 cm са набијањем слојева до модула стисљивости Ms=40 MPa Плаћа се по m ³ набијеног материјала	m ³	117.00	2,000.00	234,000.00
2.6	Израда заштитног слоја шљунчаног клина дебљине 80 cm од шљунковитог песка од чега је горњих 30 cm стабилизано цементом, а доњих 50cm набијено у два слоја до модула стисљивости Ms=40MPa. Плаћа се по m ³ набијеног материјала	m ³	80.00	4,590.00	367,200.00

УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:					1,222,110.00
-------------------------------	--	--	--	--	---------------------

**ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН
ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ I-faza km 1+023.00**

Бр. поз.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
			А	В	А×В

3	БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ				
	Неармирани бетон				
3.1	Мршави бетон - изравњавајући слој, дебљине 10 см, као и заштита хидроизолације дебљине 5 см С 12/15 класе В-I, испод , крилних зидова, темељних плоча пропуста.	m ³	8.50	14,500.00	123,250.00
3.2	Слој за пад коловозне конструкције од бетона С 16/20, категорије В.I.	m ³	1.40	17,000.00	23,800.00
3.3	Израда заштитног слоја хидроизолације коловозне конструкције/горње плоче пропуста од бетона С 16/20, дебљине 5 см са поцинкованом мрежом. У цену је урачуната утрошена арматура , а плаћа се по m ² заштићене површине.	m ²	35.10	2,550.00	89,505.00
3.4	Заштита вертикалне (зидови) хидроизолације бетоном С 16/20 или стиродур плочама дебљине 5 см. Плаћа се по m ² заштићене површине.	m ²	73.00	2,800.00	204,400.00
3.5	Бетон С 16/20 као заштита хоризонталне хидроизолације (доње плоче) и слој са формирање корита. Плаћа се по m ³ уграђеног бетона..	m ³	5.00	17,000.00	85,000.00
	Конструкција пропуста од армираног бетона				
3.6	Доња плоча пропуста и темељи крилних зидова од бетона класе II, С30/37, М-150, V-6.	m ³	15.60	24,000.00	374,400.00
3.7	Зидови пропуста од бетона класе II, С30/37, М-150, V-6.	m ³	16.00	24,000.00	384,000.00
3.8	Горња плоча пропуста и парапети од бетона класе II, С30/37, М-150, V-6.	m ³	11.00	24,000.00	264,000.00
3.9	Крилни зидови пропуста од бетона класе II, С30/37, М-150, V-6.	m ³	4.00	24,000.00	96,000.00

УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ:					1,644,355.00
--------------------------------	--	--	--	--	---------------------

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН
ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ I-faza km 1+023.00

Бр. поз.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
			А	В	А×В

4	АРМИРАЧКИ РАДОВИ				
4.1	Набавка, чишћење, сечење, машинско савијање и монтажа арматуре према пропису, пројекту и статичким детаљима. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ребраста арматура В 500 В	kg	5,592.0	160.00	894,720.00

УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ:					894,720.00
---------------------------------	--	--	--	--	-------------------

5	ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ				
5.1	Израда хидроизолације свих спољашњих страна бокса пропуста (горње и доње плоче и зидова) као и каде пропуста PVC мембраном.	m ²	205.00	4,000.00	820,000.00
5.2	Израда хидроизолације од једног хладног премаза битумитом и једног премаза врућим битуменом бетонских површина које су у контакту са земљом.	m ²	12.10	640.00	7,744.00
5.3	Израда заштите бетонских површина заштитним хидрофобним премазом за бетон, на бази пенетрата. Површине морају бити предходно очишћене и суве. Премазивање подразумева заштиту и импрегнацију свих видљивих бетонских површина моста које су у додиру са атмосферским утицајима.	m ²	15.00	2,000.00	30,000.00

УКУПНО ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ:					857,744.00
-----------------------------------	--	--	--	--	-------------------

**ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН
ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ I-faza km 1+023.00**

Бр. поз.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
			A	B	A×B

6	ОСТАЛИ РАДОВИ НА МОСТОВИМА / ПРОПУСТИМА				
	За све позиције наведених радова важи: * у цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, механизације, транспорт, израда и монтажа према пројекту, а за комплетно завршен посао				
6.1	Израда и постављање ограде од челика S 235 JRG1. У цену је урачуната набавка материјала, израда, транспорт, монтажа, антикорозиона заштита са два основна и два завршна премаза покривном бојом, а у свему према пројекту. Плаћа се по kg постављене ограде.				
	-цевне или од профила	kg	110.00	400.00	44,000.00
6.2	Набавка, транспорт и постављање гумене траке за водонепропусност на споју две кампаде бетонских елемената. Плаћа се по m' постављеног фугебанда.	m'	21.00	4,000.00	84,000.00
6.3	Облагање улаза и излаза пропуста као и дна пропуста, према детаљу, сложеним каменом утопљеним у бетон С 12/15 .Плаћа се по m ³ облоге .	m ³	5.00	12,000.00	60,000.00

УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:					188,000.00
------------------------------	--	--	--	--	-------------------

**ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН
ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ I-faza km 1+023.00**

Бр. поз.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
			A	B	A×B

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

1	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ	100,000.00
2	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	1,222,110.00
3	БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ	1,644,355.00
4	АРМИРАЧКИ РАДОВИ	894,720.00
5	ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ	857,744.00
6	ОСТАЛИ РАДОВИ НА МОСТОВИМА / ПРОПУСТИМА	188,000.00

УКУПНО (дин): **4,906,929.00**

**ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН
ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ II-faza km 1+023.00**

Бр. поз.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
			А	В	А×В

1	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ				
1.1	Припрема градилишта. У цену улази сва опрема, материјал и рад потребни за отварање градилишта.		паушално		100 000.00

УКУПНО ПРИПРЕМНИ РАДОВИ:					100,000.00
---------------------------------	--	--	--	--	-------------------

2	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ				
2.1	Ископ темеља у материјалу I и II категорије, са свом потешном подградом и транспортом ископаног материјала до 500m. Плаћа се по m ³ ископаног материјала - на дубини 0-2 m - на дубини 2-4 m - на дубини 4-6 m	m ³ m ³ m ³	482.00 427.00 166.00	800.00 1,070.00 1,125.00	385,600.00 456,890.00 186,750.00
2.2	Додатак за копање темеља при црпљењу воде од 30 lit/min до 120 lit/min. Плаћа се по m ³ ископаног материјала	m ³	86.00	250.00	21,500.00
2.3	Израда тампон слоја, испод темељне плоче од мешавине шљунка и песка у слојевима од по 50 cm са набијањем слојева до модула стисљивости Ms=40 MPa Плаћа се по m ³ набијеног материјала	m ³	134.00	1,800.00	241,200.00
2.4	Израда тампон слоја, испод темељне плоче од збијеног шљунка у слојевима од по 30 cm са набијањем слојева. Плаћа се по m ³ набијеног материјала	m ³	33.00	1,900.00	62,700.00
2.5	Израда шљунчаног клина, са бочних страна пропуста од мешавине шљунка и песка у слојевима од по 50 cm са набијањем слојева до модула стисљивости Ms=40 MPa Плаћа се по m ³ набијеног материјала	m ³	273.00	2,000.00	546,000.00
2.6	Израда заштитног слоја шљунчаног клина дебљине 80 cm од шљунковитог песка од чега је горњих 30 cm стабилизовано цементом, а доњих 50cm набијено у два слоја до модула стисљивости Ms=40MPa. Плаћа се по m ³ набијеног материјала	m ³	185.00	4,590.00	849,150.00

УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:					2,749,790.00
-------------------------------	--	--	--	--	---------------------

**ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН
ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ II-faza km 1+023.00**

Бр. поз.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
			А	В	А×В

3	БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ				
	Неармирани бетон				
3.1	Мршави бетон - изравњавајући слој, дебљине 10 см, као и заштита хидроизолације дебљине 5 см С 12/15 класе В-I, испод , крилних зидова, темељних плоча пропуста.	m ³	17.50	14,500.00	253,750.00
3.2	Слој за пад коловозне конструкције од бетона С 16/20, категорије В.I.	m ³	3.40	17,000.00	57,800.00
3.3	Израда заштитног слоја хидроизолације коловозне конструкције/горње плоче пропуста од бетона С 16/20, дебљине 5 см са поцинкованом мрежом. У цену је урачуната утрошена арматура , а плаћа се по m ² заштићене површине.	m ²	89.10	2,550.00	227,205.00
3.4	Заштита вертикалне (зидови) хидроизолације бетоном С 16/20 или стиродур плочама дебљине 5 см. Плаћа се по m ² заштићене површине.	m ²	177.00	2,800.00	495,600.00
3.5	Бетон С 16/20 као заштита хоризонталне хидроизолације (доње плоче) и слој са формирање корита. Плаћа се по m ³ уграђеног бетона..	m ³	23.00	17,000.00	391,000.00
	Конструкција пропуста од армираног бетона				
3.6	Доња плоча пропуста и темељи крилних зидова од бетона класе II, С30/37, М-150, V-6.	m ³	31.00	24,000.00	744,000.00
3.7	Зидови пропуста од бетона класе II, С30/37, М-150, V-6.	m ³	40.00	24,000.00	960,000.00
3.8	Горња плоча пропуста и парапети од бетона класе II, С30/37, М-150, V-6.	m ³	26.00	24,000.00	624,000.00
3.9	Крилни зидови пропуста од бетона класе II, С30/37, М-150, V-6.	m ³	4.00	24,000.00	96,000.00

УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ:					3,849,355.00
--------------------------------	--	--	--	--	---------------------

**ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН
ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ II-faza km 1+023.00**

Бр. поз.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
			А	В	А×В

4	АРМИРАЧКИ РАДОВИ				
4.1	Набавка, чишћење, сечење, машинско савијање и монтажа арматуре према пропису, пројекту и статичким детаљима. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ребраста арматура В 500 В	kg	12,120.0	160.00	1,939,200.00

УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ:					1,939,200.00
---------------------------------	--	--	--	--	---------------------

5	ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ				
5.1	Израда хидроизолације свих спољашњих страна бокса пропуста (горње и доње плоче и зидова) као и каде пропуста PVC мембраном.	m ²	475.00	4,000.00	1,900,000.00
5.2	Израда хидроизолације од једног хладног премаза битулитом и једног премаза врућим битуменом бетонских површина које су у контакту са земљом.	m ²	12.10	640.00	7,744.00
5.3	Израда заштите бетонских површина заштитним хидрофобним премазом за бетон, на бази пенетрата. Површине морају бити предходно очишћене и суве. Премазивање подразумева заштиту и импрегнацију свих видљивих бетонских површина моста које су у додиру са атмосферским утицајима.	m ²	15.00	2,000.00	30,000.00

УКУПНО ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ:					1,937,744.00
-----------------------------------	--	--	--	--	---------------------

**ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН
ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ II-faza km 1+023.00**

Бр. поз.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
			A	B	A×B
6	ОСТАЛИ РАДОВИ НА МОСТОВИМА / ПРОПУСТИМА				
	За све позиције наведених радова важи: * у цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, механизације, транспорт, израда и монтажа према пројекту, а за комплетно завршен посао				
6.1	Израда и постављање ограде од челика S 235 JRG1. У цену је урачуната набавка материјала, израда, транспорт, монтажа, антикорозиона заштита са два основна и два завршна премаза покривном бојом, а у свему према пројекту. Плаћа се по kg постављене ограде. -цевне или од профила	kg	110.00	400.00	44,000.00
6.2	Набавка, транспорт и постављање гумене траке за водонепропусност на споју две кампаде бетонских елемената. Плаћа се по m' постављеног фугебанда.	m'	32.00	4,000.00	128,000.00
6.3	Облагање улаза и излаза пропуста као и дна пропуста, према детаљу, сложеним каменом утопљеним у бетон С 12/15 .Плаћа се по m³ облоге .	m³	5.00	12,000.00	60,000.00
УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:					232,000.00

**ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН
ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ II-faza km 1+023.00**

Бр. поз.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
			A	B	A×B

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

1	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ	100,000.00
2	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	2,749,790.00
3	БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ	3,849,355.00
4	АРМИРАЧКИ РАДОВИ	1,939,200.00
5	ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ	1,937,744.00
6	ОСТАЛИ РАДОВИ НА МОСТОВИМА / ПРОПУСТИМА	232,000.00

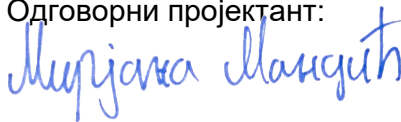
УКУПНО (дин): 10,808,089.00

РЕКАПИТУЛАЦИЈА, I+II ФАЗА ПРОЛАЗА ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ

1	ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ I-faza km 1+023.00	4,906,929.00
2	ПРОЛАЗ ЗА МАЛЕ ЖИВОТИЊЕ II-faza km 1+023.00	10,808,089.00

УКУПНО (дин): 15,715,018.00

Одговорни пројектант:



Мирјана Мандић, дипл. грађ. инж.
лиценца бр. 310 F112 07

**ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН
ЗАШТИТА КОСИНЕ НА ПОСТОЈЕЋЕМ ПРОПУСТУ km 0+993.08**

Бр. поз.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
			А	В	А×В

1.0	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ				
1.1	Рад обухвата сва геодетска мерења, преношење података из пројекта на терен, профилисање, обнављање и одржавање обележених ознака на терену за све време грађења, односно до предаје радова инвеститору. Под овим радовима подразумева се и допремање механизације и свог потребног материјала, потребног у циљу извођења радова. Радови на овој позицији наплаћују се паушално.				
			паушално		50 000,00

УКУПНО ПРИПРЕМНИ РАДОВИ:					50.000,00
---------------------------------	--	--	--	--	------------------

2	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ				
2.1	Ископ земљаног материјала за фундаирање зида од армиране земље у тлу II до III категорије према ГН200 класификацији. Обрачун се врши по м3 ископаног материјала. - II-III category	m ³	80,00	400,00	32.000,00
2.2	Израда насипа без геомрежа. Насип се изводи од невезаног материјала. Обрачун се врши по м3 насута материјала.	Обрачунато је у пројекту трасе.			
2.3	Израда насипа у зони геомреже. Рад на овој позицији обухвата и набавку, допремање као и уградњу материјала у зони геомрежа. За израду насипа користити шљунак мах зрна величине 100 mm, са ваљањем у слојевима 44 - 50 cm до модула стишљивости Ms ³ 30MPa. Обрачун се врши по м3 уграђеног материјала.	m ³	300,00	520,00	156.000,00

УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:					188.000,00
-------------------------------	--	--	--	--	-------------------

3	БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ				
3.1	Израда подлоге од бетона MB15 (C12/15). Ова позиција обухвата израду подлоге за габионе. Користи се набијени бетон MB 15, d=15 cm. Обрачун се врши по м3 уграђеног бетона.	m ³	2,00	12.000,00	24.000,00

УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ:					24.000,00
--------------------------------	--	--	--	--	------------------

**ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН
ЗАШТИТА КОСИНЕ НА ПОСТОЈЕЋЕМ ПРОПУСТУ km 0+993.08**

Бр. поз.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
			А	В	А×В

4	РАДОВИ СА ГАБИОНИМА				
4.1	Набавка и формирање габионских кошева. Кошеви габиона се изводе од хексагоналне двоструко увијене жичане мреже, пречник жице 2,70/3,7 mm, према ЕН 10223-3. Обрачун се врши по комаду формираног коша. - габиони 1.0x0.5x2.0 m	ком	70,00	4.800,00	336.000,00
4.2	Набавка ломљеног камена. За испуну габиона користи се ломљени камен крупноће до 20 cm, да би се постигао што бољи камен наслог. Материјал се набавља из позајмишта и ручно уграђује у кошеве, водећи рачуна да лице габиона буде лепо обрађено. У лице габиона уграђивати што равније, полутесано камење. Обрачун се врши по м3 уграђеног камена. - габиони 1.0x0.5x2.0 m	м³	70,00	2.300,00	161.000,00
4.3	Формирање габиона. Цена обухвата ручни и машински рад на уградњи ломљеног камена у габионске кошеве, затварање и међусобно повезивање кошева. Обрачун се врши по комаду габиона.	ком	70,00	1.400,00	98.000,00

УКУПНО РАДОВИ СА ГАБИОНИМА:					595.000,00
------------------------------------	--	--	--	--	-------------------

5	РАДОВИ СА ГЕОСИНТЕТИЦИМА				
5.1	Уградња једноосних геомрежа. Цена обухвата набавку, сечење и уградњу једноосних геомрежа у свему према детаљу из пројекта. Обрачун се врши по метру квадратном уграђене геомреже.	м²	700	450,00	315.000,00
5.2	Набавка и уградња трнова. Ова позиција обухвата набавку поцинкованих челичних трнова (шипки Ф8 mm) дужине 2.00m којима се геомрежа веже за кош габиона. Обрачун се врши по комаду уграђеног трна.	ком	70,00	150,00	10.500,00
5.3	Набавка и уградња геотекстила. Позиција обухвата набавку, транспорт и уградњу геотекстила 300 g/m² у залеђу конструкције од габиона. Обрачун се врши по метру квадратном уграђеног геотекстила.	м²	100,00	200,00	20.000,00

УКУПНО РАДОВИ СА ГЕОСИНТЕТИЦИМА:					345.500,00
---	--	--	--	--	-------------------

**ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН
ЗАШТИТА КОСИНЕ НА ПОСТОЈЕЋЕМ ПРОПУСТУ km 0+993.08**

Бр. поз.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јед. цена (дин)	Цена (дин)
			А	В	А×В

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

1	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ	50.000,00
2	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	188.000,00
3	БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ	24.000,00
4	РАДОВИ СА ГАБИОНИМА	595.000,00
5	РАДОВИ СА ГЕОСИНТЕТИЦИМА	345.500,00

УКУПНО (дин): 1.202.500,00

Срачунао:



Александар Старовић, дипл. грађ. инж.

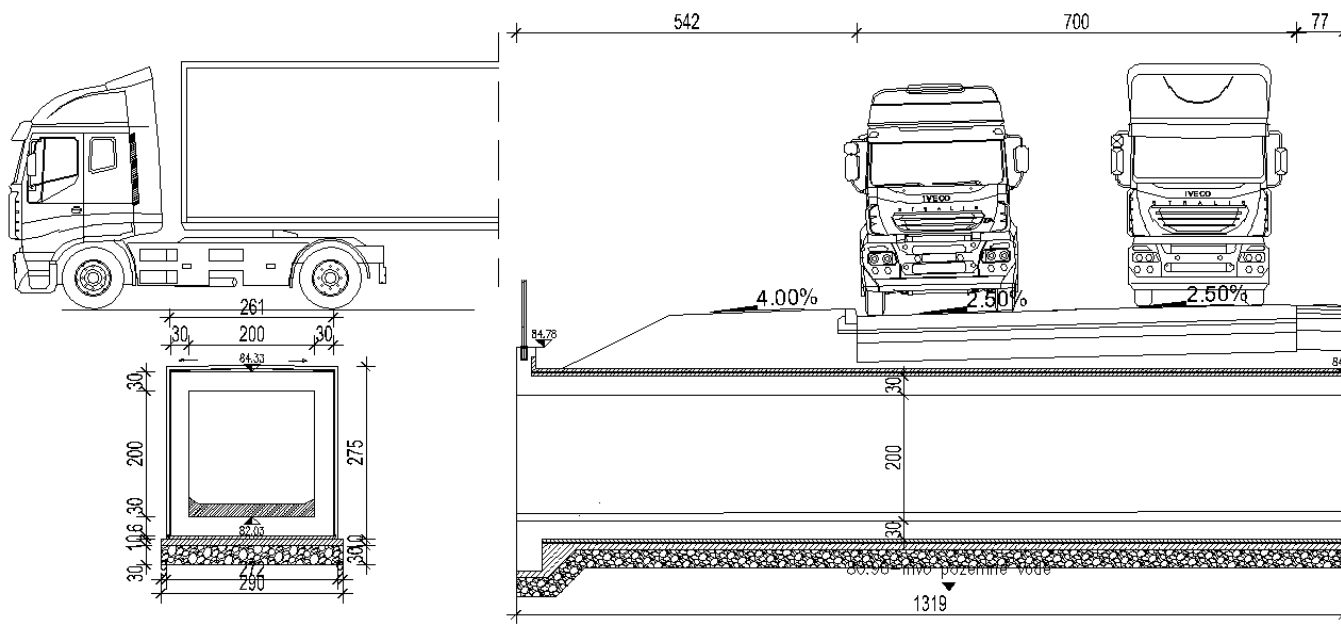
Одговорни пројектант:



Мирјана Мандић, дипл. грађ. инж.
лиценца бр. 310 F112 07

2/1.8.6.2 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

Статички прорачун потходника Хоргош Кампада 1



КАРАКТЕРИСТИКЕ БЕТОНА

Усвојена минимална марка бетона **С 30/37**

Карактеристична чврстоћа бетона на притисак старог
28 дана:

$$f_{ck} = 30,00 \text{ N/mm}^2$$

Средња затезна чврстоћа бетона

$$f_{ctm} = 2,90 \text{ N/mm}^2$$

Секантни (статиички) модул еластичности

$$E_{cm} = 32837 \text{ N/mm}^2$$

Фактор сигурности за бетон

$$\gamma_c = 1,50$$

Чврстоћа бетона на притисак

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 20,00 \text{ N/mm}^2$$

КАРАКТЕРИСТИКЕ ЧЕЛИКА

Врста челика **B500B**

Граница развлачења челика

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

Фактор сигурности за челик

$$\gamma_s = 1,15$$

Рачунска граница развлачења

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 434,8 \text{ MPa}$$

1.АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА
Горња плоча
Стално оптерећење

Сопствена тежина плоче

$$g_p = 0.30 \text{ m} \times 25.0 \text{ kN/m}^3 = 7.50 \text{ kg/m}^2$$

Додатно стално оптерећење

Слој за пад

$$g_{sp} = 0.06 \text{ m} \times 24.0 \text{ kN/m}^3 = 1.44 \text{ kN/m}^2$$

Хидроизолација

$$g_h = 0.01 \text{ m} \times 24.0 \text{ kN/m}^3 = 0.24 \text{ kN/m}^2$$

Мршав бетон

$$g_{mb} = 0.06 \times 24.0 \text{ kN/m}^3 = 1.44 \text{ kN/m}^2$$

Насута земља

$$g_{nz} = 0.25 \text{ m} \times 19.0 \text{ kN/m}^3 = 4.75 \text{ kN/m}^2$$

Дробљени камен

$$g_{dk} = 0.45 \text{ m} \times 20.0 \text{ kN/m}^3 = 9.00 \text{ kN/m}^2$$

BNS

$$g_{bns} = 0.06 \text{ m} \times 24.0 \text{ kN/m}^3 = 1.44 \text{ kN/m}^2$$

Бетон C35/45

$$g_s = 0.22 \text{ m} \times 25.0 \text{ kN/m}^3 = 5.50 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Укупно додатно стално } g_d = 23.81 \text{ kN/m}^2$$

Доња плоча
Стално оптерећење

Сопствена тежина плоче

$$g_p = 0.30 \text{ m} \times 25.0 \text{ kN/m}^3 = 7.50 \text{ kN/m}^2$$

Додатно стално оптерећење

Хидроизолација

$$g_h = 0.01 \text{ m} \times 24.0 \text{ kN/m}^3 = 0.24 \text{ kN/m}^2$$

Слој за пад

$$g_{slp} = 0.20 \text{ m} \times 24.0 \text{ kN/m}^3 = 4.80 \text{ kN/m}^2$$

Покретно оптерећење

Животињска навала у потходнику

$$p = 5.00 \text{ kN/m}^2$$

Зидови
Стално оптерећење

Сопствена тежина тежина

$$g_p = 0.30 \text{ m} \times 25.0 \text{ kN/m}^3 = 10.00 \text{ kg/m}^2$$

Додатно стално оптерећење

Хидроизолација

$$g_h = 0.01 \text{ m} \times 24.0 \text{ kN/m}^3 = 0.24 \text{ kN/m}^2$$

Хоризонтални притисак тла у миру

Карактеристике насутог тла

-угао трења

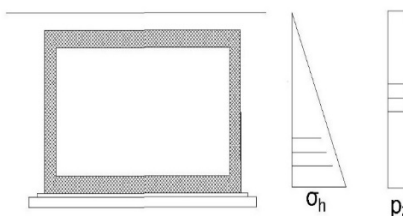
$$\phi = 30^\circ$$

-специфична тежина

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$

-кохезија

$$c = 0 \text{ kPa}$$


Вертикални напони уз ивицу конструкције

-висина пресека

$$h = 3.60 \text{ m}$$

-притисак на месту пресека

$$p_z = h \times \gamma = 68.40 \text{ kN/m}^2$$

Притисак тла у стању мировања

$$K_0 = (1 - \sin \phi') \times \sqrt{OCR}$$

$$OCR = 1.00$$

$$K_0 = 0.50$$

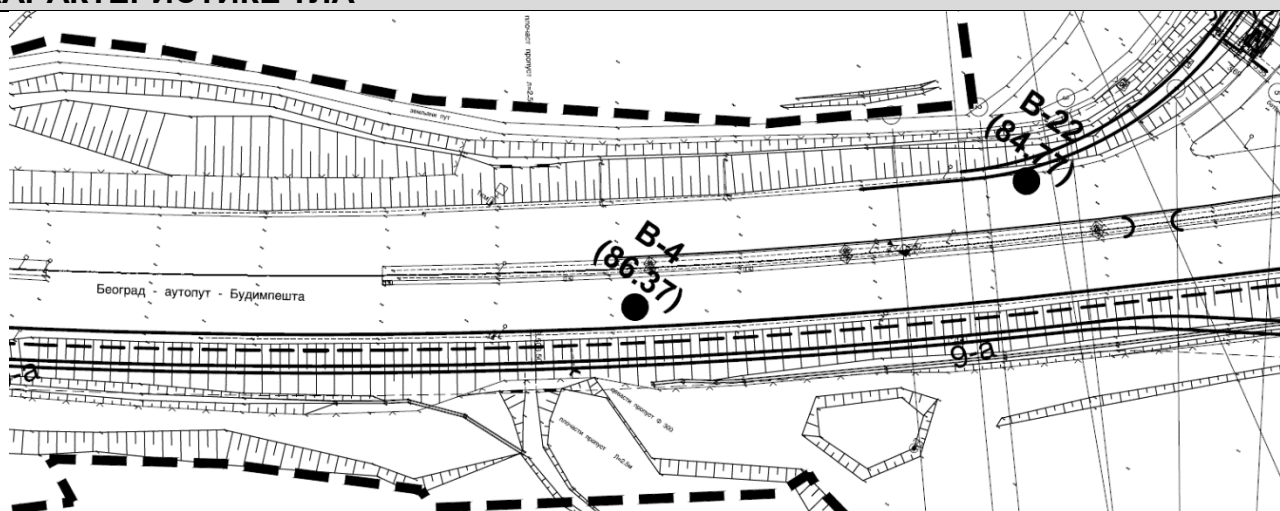
Напон без подземне воде

$$\sigma_h = p_z \times K_0 = 34.20 \text{ kN/m}^2$$

Притисак тла услед збијања

$$p_z = 40 \text{ kN/m}^2$$

КАРАКТЕРИСТИКЕ ТЛА



ОЗНАКА	В - 4	координата X	7 420 955	СТАЦ.	
РЕДНИ БРОЈ	4	координата Y	5 114 392	БУШИО	ГЕОБЕСТ
ДУБИНА (м')	5.00	ЗАПОЧЕТО	06.11.2019	КАРТИРАО	Н.Шаровић дипл.инж.геол.
КОТА (mm)	85.37	ЗАВРШЕНО	06.11.2019	ЦРТАО	Н.Шаровић дипл.инж.геол.

КОТА	ДУБИНА	ДЕБЉИНА	ЛИТОЛОШКА ОЗНАКА	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	ГЕНЕТСКА ПРИПАДНОСТ	ЛИТОЛОШКИ ОПИС	БУШЕЊА Ø	ЈЕЗГРО %	НПВ НПВ	SPT N	НЕП.УЗ. ПОР.УЗ.
mm	m	m					mm		m		m
0	0.18		dr			Коловозна конструкција - асфалт (7+11cm).					
	0.39					Дробљени камен до гранулације шљунка.					
1			p ^{pr}			Песак прашинаст, ситнозрн, збијен, окержуге боје.	131				0.8
2											2.0
3											
4	3.90		p ^{h.p}			Хумифицирана прашина песковита, мало глиновита, тврда, тамно мрке боје.			НПВ		
5	4.50		p ^{pr}			Песак прашинаст, финозрн, мало заглињен, сиве боје.			4.50		
6	5.40										

Spread footing verification

Input data

Project

Date : 22.1.2021.

Settings

Standard - EN 1997 - DA3

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)

Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Settlement

Analysis method : Analysis using oedometric modulus

Restriction of influence zone : by percentage of Sigma, Or

Coeff. of restriction of influence zone : 10,0 [%]

Spread Footing

Analysis for drained conditions : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Analysis of uplift : Standard

Allowable eccentricity : 0,333

Verification methodology : according to EN 1997

Design approach : 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		State STR		State GEO	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Partial factors for soil parameters (M)			
Permanent design situation			
Partial factor on internal friction :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Partial factor on effective cohesion :	$\gamma_c =$	1,25 [-]	
Partial factor on undrained shear strength :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	
Partial factor on unconfined strength :	$\gamma_v =$	1,40 [-]	

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Pesak Prasinast		28,00	2,00	18,50	8,50	
2	Humificirana prašina peskovita		28,00	0,00	17,50	7,50	

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

Soil parameters

Pesak Prasinast

Unit weight : $\gamma = 18,50$ kN/m³

Angle of internal friction : $\phi_{ef} = 28,00^\circ$

Cohesion of soil : $c_{ef} = 2,00$ kPa

Oedometric modulus : $E_{oed} = 100,00$ MPa

Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 18,50$ kN/m³

Humificirana prašina peskovita

Unit weight : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Oedometric modulus : $E_{oed} = 7,50 \text{ MPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Foundation

Foundation type: centric spread footing

Depth from original ground surface $h_z = 2,00 \text{ m}$
 Depth of footing bottom $d = 1,50 \text{ m}$
 Foundation thickness $t = 0,30 \text{ m}$
 Incl. of finished grade $s_1 = 0,00^\circ$
 Incl. of footing bottom $s_2 = 0,00^\circ$

Unit weight of soil above foundation = $25,00 \text{ kN/m}^3$

Geometry of structure

Foundation type: centric spread footing

Spread footing length $x = 13,19 \text{ m}$
 Spread footing width $y = 2,60 \text{ m}$
 Column width in the direction of x $c_x = 13,19 \text{ m}$
 Column width in the direction of y $c_y = 2,60 \text{ m}$
 Spread footing volume = $10,29 \text{ m}^3$

Material of structure

Unit weight $\gamma = 23,56 \text{ kN/m}^3$

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete : C 20/25

Cylinder compressive strength $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Tensile strength $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Elasticity modulus $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Longitudinal steel : B500

Yield strength $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Transverse steel: B500

Yield strength $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geological profile and assigned soils

No.	Layer [m]	Assigned soil	Pattern
1	0,30	Pesak Prasinast	
2	0,60	Humificirana prašina peskovita	
3	-	Pesak Prasinast	

Load

No.	Load new	Load change	Name	Type	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	YES		Load No. 1	Design	2766,46	0,00	0,00	0,00	0,00
2	YES		Load No. 2	Service	2766,46	0,00	0,00	0,00	0,00

Global settings

Type of analysis : analysis for drained conditions

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Verification No. 1

Load case verification

Name	Self w. in favor	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilization [%]	Is satisfied
Load No. 1	Yes	0,00	0,00	87,74	436,01	20,12	Yes
Load No. 1	No	0,00	0,00	90,21	436,01	20,69	Yes

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.

Computed weight of spread footing $G = 327,27$ kN

Computed weight of overburden $Z = 0,00$ kN

Vertical bearing capacity check

Shape of contact stress : rectangle

Most severe load case No. 1. (Load No. 1)

Parameters of slip surface below foundation:

Depth of slip surface $z_{sp} = 3,85$ m

Length of slip surface $l_{sp} = 11,27$ m

Design bearing capacity of found.soil $R_d = 436,01$ kPa

Extreme contact stress $\sigma = 90,21$ kPa

Bearing capacity in the vertical direction is SATISFACTORY

Verification of load eccentricity

Max. excentricity in direction of base length $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. eccentricity in direction of base width $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. overall eccentricity $e_t = 0,000 < 0,333$

Eccentricity of load is SATISFACTORY

Horizontal bearing capacity check

Most severe load case No. 1. (Load No. 1)

Earth resistance: at rest

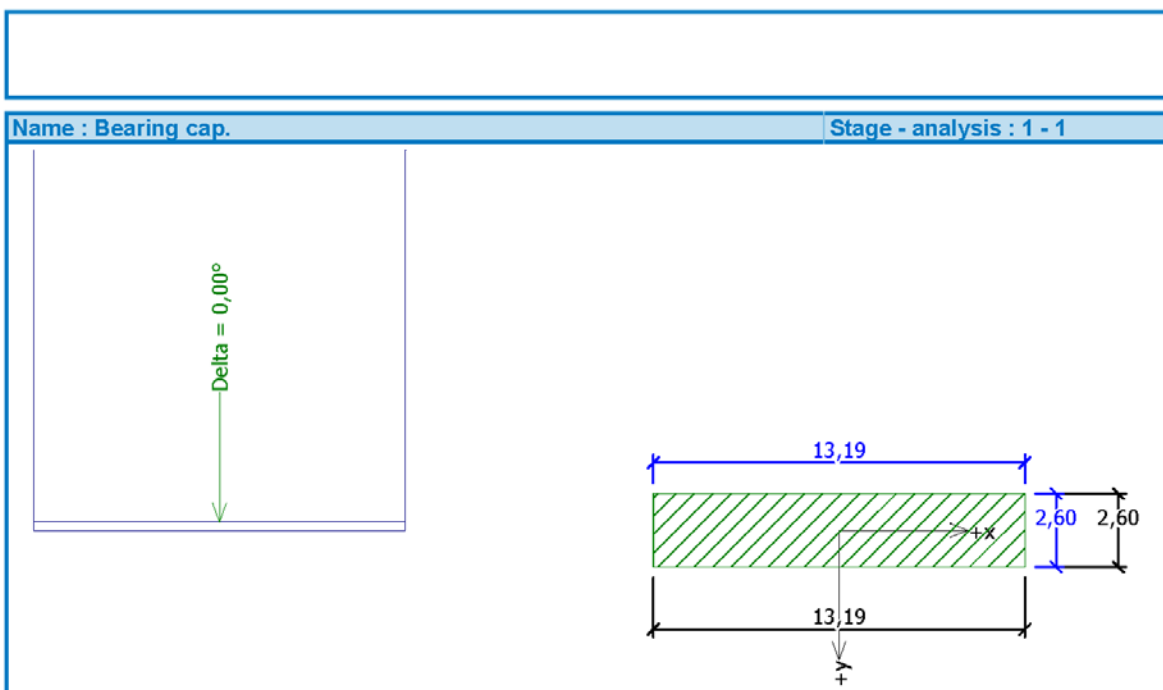
Design magnitude of earth resistance $S_{pd} = 10,17$ kN

Horizontal bearing capacity $R_{dh} = 1344,92$ kN

Extreme horizontal force $H = 0,00$ kN

Bearing capacity in the horizontal direction is SATISFACTORY

Bearing capacity of foundation is SATISFACTORY



Verification No. 1

Settlement and rotation of foundation - input data

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.
Analysis carried out with accounting for coefficient κ_1 (influence of foundation depth).
Stress at the footing bottom considered from the finished grade.

Computed weight of spread footing $G = 242,42$ kN

Computed weight of overburden $Z = 0,00$ kN

Settlement of mid point of edge x - 1 = 1,1 mm

Settlement of mid point of edge x - 2 = 1,1 mm

Settlement of mid point of edge y - 1 = 0,7 mm

Settlement of mid point of edge y - 2 = 0,7 mm

Settlement of foundation center point = 1,7 mm

Settlement of characteristic point = 1,2 mm

(1-max.compressed edge; 2-min.compressed edge)

Settlement and rotation of foundation - results

Foundation stiffness:

Computed weighted average modulus of deformation $E_{def} = 74,29$ MPa

Foundation in the longitudinal direction is deformable ($k=0,00$)

Foundation in the direction of width is deformable ($k=0,62$)

Verification of load eccentricity

Max. excentricity in direction of base length $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricity in direction of base width $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. overall excentricity $e_t = 0,000 < 0,333$

Eccentricity of load is SATISFACTORY

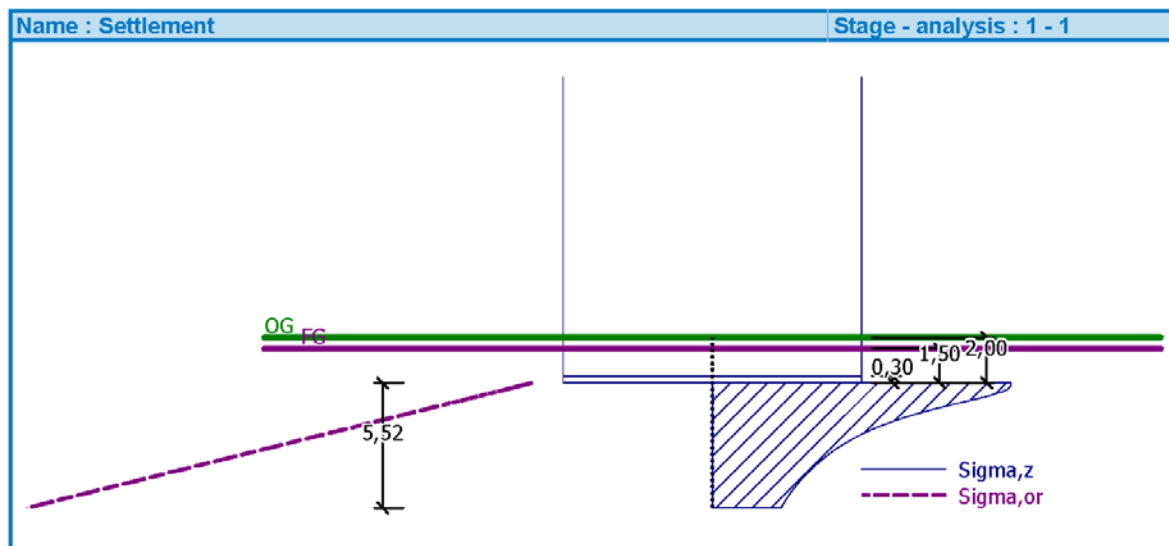
Overall settlement and rotation of foundation:

Foundation settlement = 1,7 mm

Depth of influence zone = 5,52 m

Rotation in direction of x = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); (0,0E+00 °)

Rotation in direction of y = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)



На основу напона који делује на тло $\sigma = 90.21 \text{ kN/m}^2$ услед $G + \Delta G + 0.5LM1$, са карактеристикама тла, установљено је применом програмског пакета Geostuctural analysis, да је слегање.
 $s = 1.77 \text{ mm}$

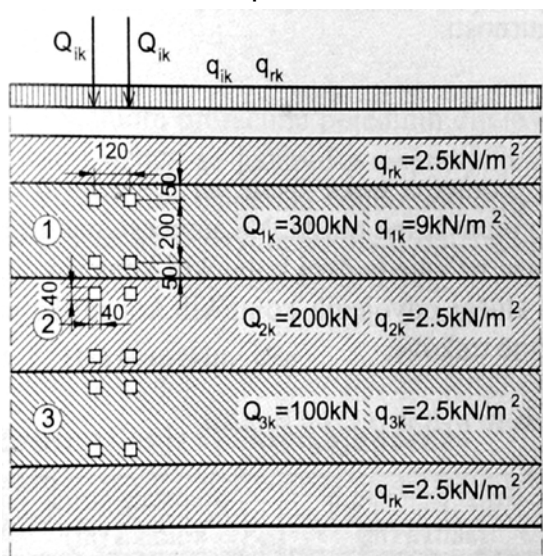
Претпостављена крутост тла:

$$K = \sigma / s = 90.21 / 0.00177 = 50960 \text{ kN/m}^2$$

САОБРАЋАЈНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

Покретнао оптерећење LM 1

Шема оптерећења LM1



- Ширина коловоза : $w = 6.46 \text{ m}$
- Прометне траке: $n = 2$
- Корекцијски фактор: $\alpha_{Qi} = 1.00$
 $\alpha_{qi} = 1.00$

Модел 1

- Осовинско оптерећење:

$$\begin{aligned} Q_{1k} &= 300.00 \text{ kN} \\ Q_{1k} \cdot \alpha_{Q1} &= 300.00 \text{ kN} \\ Q_{2k} &= 200.00 \text{ kN} \\ Q_{2k} \cdot \alpha_{Q2} &= 200.00 \text{ kN} \end{aligned}$$

Површинско оптерећење уместо концентрисаних сила

$$p_1 = \frac{\sum Q_{ik} \cdot \alpha_{Qi}}{3.0 \cdot 2.20} = \frac{600}{6.60} = 90.90 \text{ kN/m}^2$$

Површинско оптерећење уместо концентрисаних сила

$$p_2 = \frac{\sum Q_{ik} \cdot \alpha_{Qi}}{3.0 \cdot 2.20} = \frac{400}{6.60} = 60.60 \text{ kN/m}^2$$

Силе кочења и покретања

$$\begin{aligned} \text{Максимална хоризонтална сила} \quad Q_{ik} &= 0.6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k} + 0.1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot W_i \cdot L = 181.95 \text{ kN} \\ \text{Дужина плоче} \quad L &= 2.60 \text{ m} \end{aligned}$$

Услов мора задовољити критеријум

$$180 \alpha_{Qi} < Q_{ik} < 900 \text{ kN}$$

Услов задовољен

Хоризонтални притисак тла услед возила

$$\begin{aligned} \text{Висина пресека} \quad h &= 3.60 \text{ m} \\ \text{Припадајућа ширина у горњој плочи} \quad B_1 &= 3.08 \\ \text{Припадајућа ширина у доњој плочи} \quad B_2 &= 4.32 \text{ m} \end{aligned}$$

Вертикално оптерећење на зид од траке 1

$$\begin{aligned} \text{Оптерећење у горњем делу} \quad p_1 \times 2.2 / 3.08 &= 64.92 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Оптерећење у доњем делу} \quad p_1 \times 2.2 / 4.32 &= 46.29 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Вертикално оптерећење на зид од траке 2

$$\begin{aligned} \text{Оптерећење у горњем делу} \quad p_2 \times 2.2 / 3.08 &= 43.28 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Оптерећење у доњем делу} \quad p_2 \times 2.2 / 4.32 &= 30.86 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Хоризонтални притисак-трака 1	$p_{1hg}=p_1 \times K_0=$	32.46	kN/m ²
Хоризонтални притисак-трака 1	$p_{1hd}=p_1 \times K_0=$	23.14	kN/m ²
Хоризонтални притисак-трака 2	$p_{2hg}=p_2 \times K_0=$	21.64	kN/m ²
Хоризонтални притисак-трака 2	$p_{2hd}=p_2 \times K_0=$	15.43	kN/m ²
Људска навала на пропусту	$p=$	5.00	kN/m ²

Скупљање и течење бетона

Улазни параметри:dis

- Карактеристична чврстоћа бетона на притисак: $f_{ck}=30$ МПа
- Површина попречног пресека плоче: $A_c=2.6 \times 0.30=0.78$ m²
- Обим попречног пресека плоче: $u=2 \times 2.6+2 \times 0.30=5.80$ m
- Старост бетона у данима у тренутку почетка деловања оптерећења: $t_0=28$ дана
- Температура амбијента: $T=18^\circ$
- Релативна влажност: $RH=70\%$
- Тип цимента: Класа 32.5N
- Старост бетона у тренутку када се почиње посматрати скупљање: $t_s=7$ дана

Номинална величина попречног пресека: $h_0=2 \times A_c/u=269$ mm *СРПС EN1992-1-1 §3.1.4(4)*
Коефицијент који зависи од почетне величине "h₀" : $k_h=0.78$ *СРПС EN1992-1-1 табела 3.3*

Коефицијенти α_1 , α_2 , α_3 који узимају у обзир утицај чврстоће бетона израчунавају се у складу са: *СРПС EN1992-1-1 јед(B8.c)*

$\alpha_1=0.944$; $\alpha_2=0.984$; $\alpha_3=0.960$

Коефицијент који зависи од врста цемента , класа 32.5N: *СРПС EN1992-1-1 §B.1(2)*
 $\alpha=0$.

Прилагођена вредност старости бетона при оптерећењу t_0 узимајући у обзир и допринос температуре околине и врсте цемента: $t_0=6.98$ дана *СРПС EN1992-1-1 јед(B.9)*

Фактор који објашњава ефекат релативне влажности: *СРПС EN1992-1-1 јед(B.3a)(B.3b)*
 $\varphi_{RH}=1.415$

Коефицијент који омогућава ефекат чврстоће бетона: *СРПС EN1992-1-1 јед(B.4)*
 $\beta_{(f_{cm})}=2.725$

Коефицијент који омогућава ефекат старости бетона при оптерећењу: *СРПС EN1992-1-1 јед(B.5)*
 $\beta_{(t_0)}=0.635$

Коефицијент који зависи од релативне влажности RH и величине номиналног попречног пресека h_0 *СРПС EN1992-1-1 јед(B.8a)(B.8b)*
 $\beta_H=660.868$

Коефицијент скупљање:

$\varphi_0 = \varphi_{RH} \cdot \beta_{(f_{cm})} \cdot \beta_{(t_0)} = 1.415 \times 2.725 \times 0.635 = 2.449$ *СРПС EN1992-1-1 јед(B.2)*

Коначни коефицијент скупљања у бесконачном времену $\beta(t, t_0)=1.0$ следи да је $\varphi(\infty, t_0) = \varphi_0=2.449$

Прорачун нарезања скупљања средњим фактором. Поред предходних израчунавања, следи посредни фактори и коефицијенти.

Коефицијенти који зависе од типа цемента класе 32.5N *СРПС EN1992-1-1 §B.2(1)*
 $\alpha_{ds1}=4$; $\alpha_{ds1}=0.12$

Фактор који објашњава ефекат релативне влажности *СРПС EN1992-1-1 јед(B.12)*
 $\beta_{RH} = 1.55 \cdot [1 - (RH / 100 \%)^3] = 1.018$

Основно скупљање сушењем

$$\varepsilon_{cd,0}=36.21 \times 10^{-5}$$

СРПС EN1992-1-1 јед(В.11)

Аутогено скупљање у бесконачном времену

$$\varepsilon_{ca}(\infty) = 2.5 \cdot (f_{ck} - 10 \text{ МПа}) \cdot 10^{-6} = 5.00 \times 10^{-5}$$

СРПС EN1992-1-1 јед(3.12)

Коначни напон скупљања у бескрајно време када је $t = \infty$ што одговара параметрима $\beta_{ds(t,t_s)} = 1.0$ и $\beta_{as(t)} = 1.0$

$$\varepsilon_{cs}(\infty, t_s) = k_h \cdot \varepsilon_{cd,0} + \varepsilon_{ca}(\infty) = 0.78 \cdot 36.21 \times 10^{-5} + 5.00 \times 10^{-5} = 33.28 \times 10^{-5}$$

Укупно скупљање кампаде сада износи:

$$\Delta L = \varepsilon_{cs}(\infty, t_s) \times L = 33.28 \times 10^{-5} \times 13.19 = 0.00438 \text{ m} = 4.38 \text{ mm}$$

Ефекат скупљања бетона у прорачуну узећемо као посебан случај оптерећења, где оптерећење наносимо као негативну температуру у вредности која је потребна да изазове скупљање од 4.38 mm.

$$k_t = \frac{\Delta L}{t \cdot L} = \frac{-0.00438}{10^{-5} \cdot 13.19} = -33.28^\circ \text{C}$$

Ову температуру умањујемо за 40% због могуће појаве настанка прслина у бетону $t = 0.60 \times k_t = -19.96^\circ \text{C}$ која делује као температура у оси.

Заштитни слој бетона

Улазни параметри

- o Чврстоћа бетона на притисак: $f_{ck} = 30 \text{ МПа}$
- o Максимални претпостављени пречник арматуре: $\Phi = 16 \text{ mm}$
- o Класа изложености: = XD3
- o Животни век конструкције: = 50 years
- o Без неравних бетонских површина
- o Специјална контрола квалитета бетона
- o Номинална величина агрегата од 32 mm

Рачунање класе

Структурна класа се рачуна према правилима наведеним у СРПС EN1992-1-1 таб 4.3N:

- o Почетна конструкцијска класа је S4 (што одговара животном веку од 50 година)
- o Када се обезбеди посебна контрола квалитета производње бетона конструкцијска класа се смањује за један
- o Минимална структурна класа је S1

Усвојена структурна класа S3.

Прорачун бетонског заштитног слоја за трајност

За класу S3 и класу изложености XD3 минимални заштни слој је: $c_{min,dur} = 40.0 \text{ mm}$.

Прорачун бетонског заштитног слоја за попречну арматуру

Минимални заштитни слој $c_{min,b}$ је рачунат преко СРПС EN1992-1-1 §4.4.1.2(3).

За арматуру минимални заштитни слој рачунат преко СРПС EN1992-1-1 Табела 4.2N as: $c_{min,b} = 1.0 \cdot \Phi$, где је Φ пречник арматуре.

Пошто је максимална величина агрегата већа од 32mm, минимални заштитни слој $c_{min,b}$ је повећан за 5 mm.

Усвојени заштитни слој бетона за попречну арматуру $c_{min,b} = 16 \text{ mm}$.

Прорачун минималног заштитног слоја

Према СРПС *EN1992-1-1 §4.4.1.2(2)P* користи се већа вредност заштитног слоја која удовољава захтевима трајности и веза.

$$c_{min} = \max \{c_{min,b}, c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}, 10 \text{ mm}\}$$

Према СРПС *EN1992-1-1 §4.4.1.2(6)* додатни сигурносни елемент $\Delta c_{dur,\gamma} = 0.0 \text{ mm}$.

Следећи фактори редукције нису применљиви

- o Смањење минималног заштитног слоја за нерђајући челик $\Delta c_{dur,st} = 0 \text{ mm}$
- o Смањење минималне заштите за коришћење додатне препарата $\Delta c_{dur,add} = 0 \text{ mm}$.

Почетни минимални заштитни слој:

$$c_{min} = \max \{27.0 \text{ mm}, 40.0 \text{ mm} + 0.0 \text{ mm} - 0 \text{ mm} - 0 \text{ mm}, 10 \text{ mm}\} = 40.0 \text{ mm}$$

Прорачун номиналног заштитног слоја

Према СРПС *EN1992-1-1 §4.4.1.3(1)P*, додаток одступања је $\Delta c_{dev} = 10.0 \text{ mm}$.

Потребан номинални заштитни слој

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 40.0 \text{ mm} + 10.0 \text{ mm} = 50.0 \text{ mm}$$

Усвојени заштитни слој бетона $c_{nom} = 50.0 \text{ mm}$.

Ulazni podaci - Konstrukcija

Sema nivoa

Naziv	z (m)	h (m)	Naziv	z (m)	h (m)
Gornja ploča	2.30	2.30	Donja ploča	0.00	

Tabela materijala

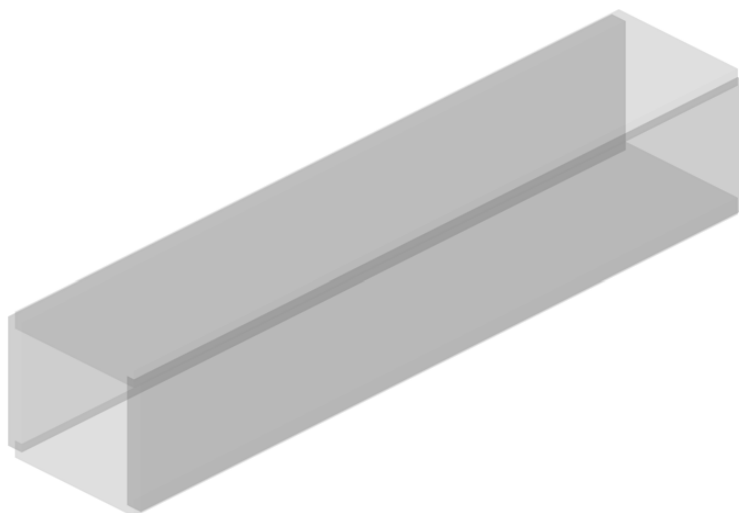
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ_m
1	Beton MB 35	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi ploča

No	d(m)	e(m)	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	3.000e+3	3.000e+3	5.096e+4



Izometrija

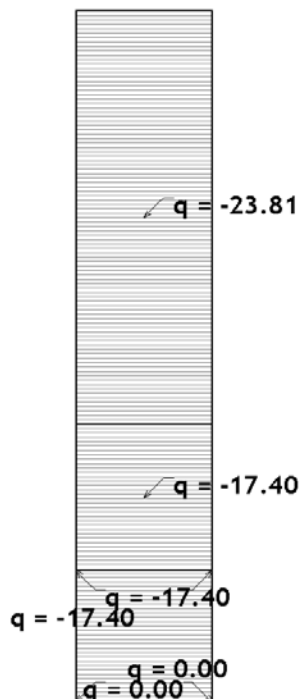
Улазни подаци - Оптерећење

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Sopstvena težina (g)
2	Dodatno stalno opterećenje
3	Horizontalni pritisak tla
4	Vozilo LM1 TS
5	Vozilo LM1 UDL
6	Horizontalni pritisak tla usled vozila
7	Zivotinje u propustu
8	Ljudska navala na propustu
9	Skupljanje i tecenje betona
10	Kocenje
11	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII
12	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.5xIV+1.5xV+1.2xVI

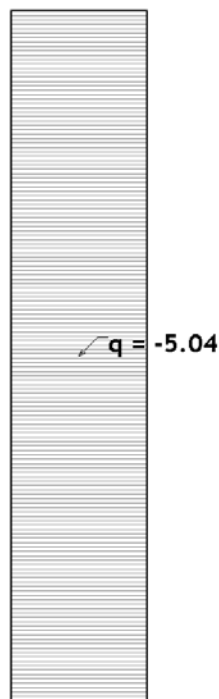
LC	Naziv
13	Komb.: I+II+1.2xIX
14	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.05xIV+0.6xV+1.2xVI+1.5xVII
15	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.5xIV+1.5xV+1.2xVI+0.9xX
16	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.5xVII
17	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.5xIV+1.5xV+1.2xVI+1.2xVII
18	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.05xIV+0.6xV+1.2xVI+1.5xVII+1.05xVIII
19	Komb.: I+II+III+IV+V+0.5xIX
20	Komb.: I+II+0.75xIV+0.4xV

Opt. 2: Dodatno stalno opterećenje



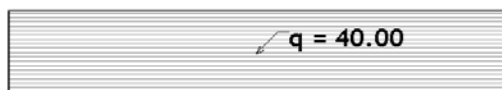
Nivo: Gornja ploca [2.30 m]

Opt. 2: Dodatno stalno opterećenje

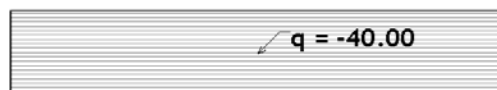


Nivo: Donja ploca [0.00 m]

Opt. 3: Horizontalni pritisak tla

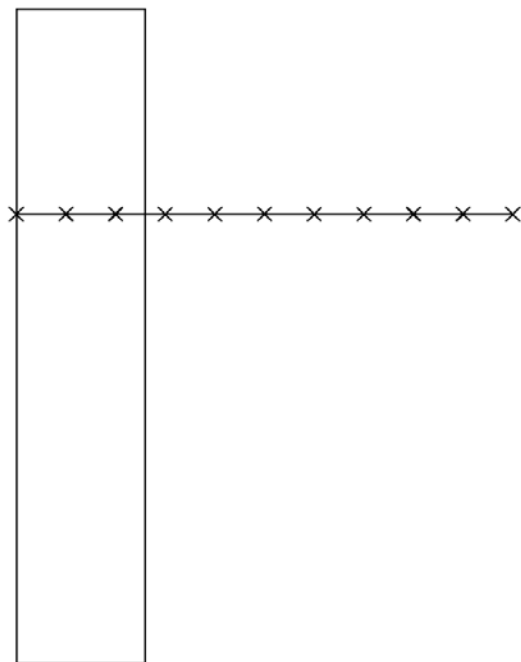


Opt. 3: Horizontalni pritisak tla



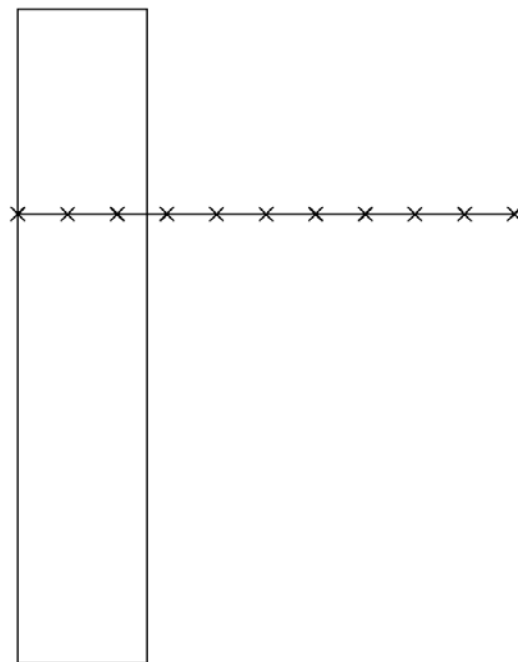
Ram: V_2

Opt. 4: Vozilo LM1 TS



Ram: V_1

Opt. 5: Vozilo LM1 UDL



Nivo: Gornja ploca [2.30 m]

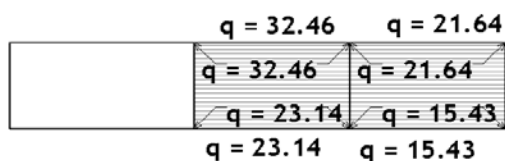
Tower - 3D Model Builder 8.2 - x64 Edition

Nivo: Gornja ploca [2.30 m]

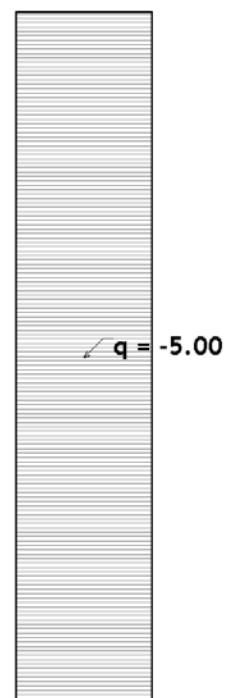
Registered to Saobracajni Institut CIP

Radimpex - www.radimpex.rs

Opt. 6: Horizontalni pritisak tla usled vozila

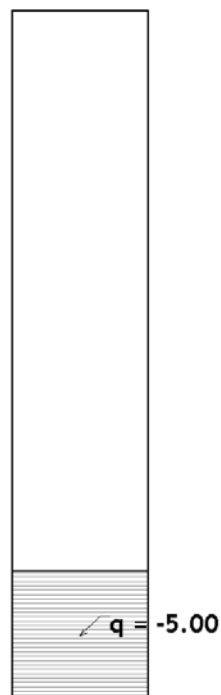


Opt. 7: Životinje u propustu



Ram: V_2

Opt. 8: Ljudska navala na propustu



Nivo: Donja ploca [0.00 m]

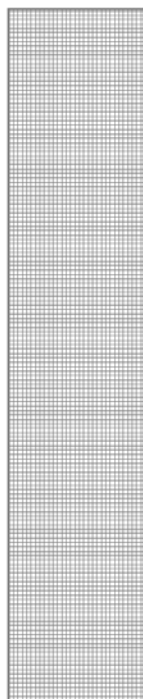
Opt. 9: Skupljanje i tečenje betona



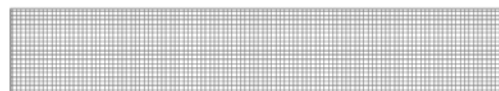
Nivo: Gornja ploca [2.30 m]

Nivo: Gornja ploca [2.30 m]

Opt. 9: Skupljanje i tecenje betona



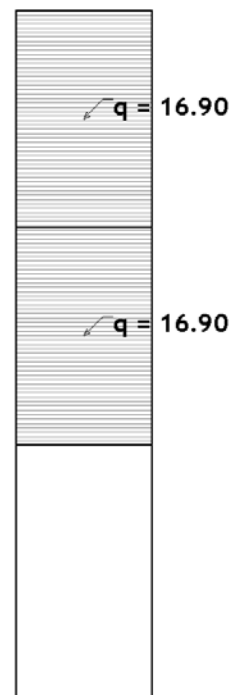
Opt. 9: Skupljanje i tecenje betona



Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Opt. 9: Skupljanje i tecenje betona



Ram: V_2
Opt. 10: Kocenje



Ram: V_1

Nivo: Gornja ploca [2.30 m]

Pokretno opterećenje

Opterećenje 4:

$\Delta L=1$ m



Površinska opterećenja								
No	q[kN/m²]	X1[m]	Y1[m]	X2[m]	Y2[m]	X	Y	Z
1	-72.39	-3.00	-0.57	-6.00	-4.14	0.00	0.00	1.00
2	-118.11	-3.00	-0.57	-6.00	0.57	0.00	0.00	1.00
3	-72.39	-3.00	0.57	-6.00	4.14	0.00	0.00	1.00

Pokretno opterećenje

Opterećenje 5:

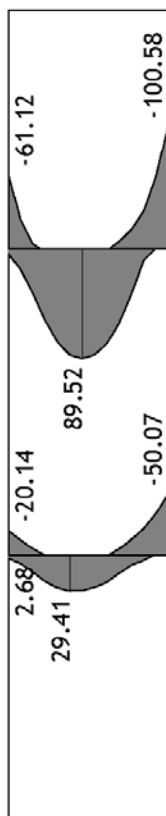
$\Delta L=1$ m



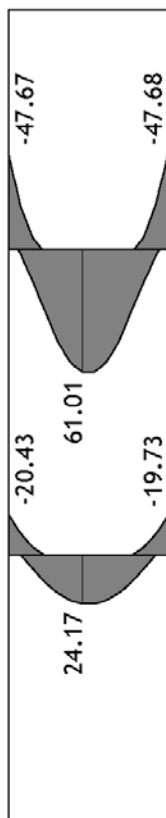
Površinska opterećenja								
No	q[kN/m ²]	X1[m]	Y1[m]	X2[m]	Y2[m]	X	Y	Z
1	-6.52	0.00	-0.57	-9.00	-4.14	0.00	0.00	1.00
2	-8.33	0.00	-0.57	-9.00	0.57	0.00	0.00	1.00
3	-6.52	0.00	0.57	-9.00	4.14	0.00	0.00	1.00
4	-1.09	0.00	-5.23	-9.00	-4.14	0.00	0.00	1.00

Statički proračun

Opt. 21: [Anvelopa ULS] 11-18

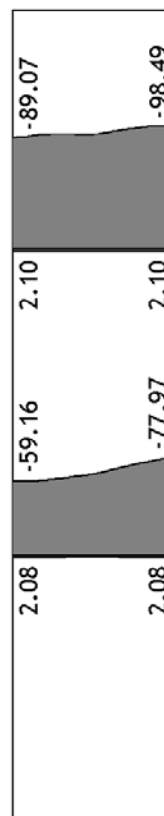


Nivo: Gornja ploca [2.30 m]
Vektorski presezi: Ms
Opt. 22: [Anvelopa SLS] 19,20

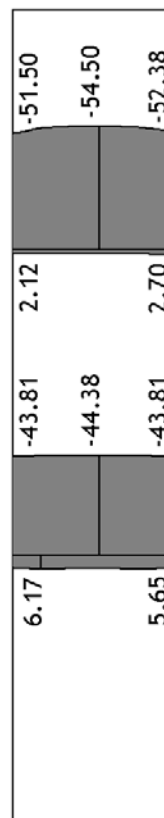


Nivo: Gornja ploca [2.30 m]
Vektorski presezi: Ms

Opt. 21: [Anvelopa ULS] 11-18

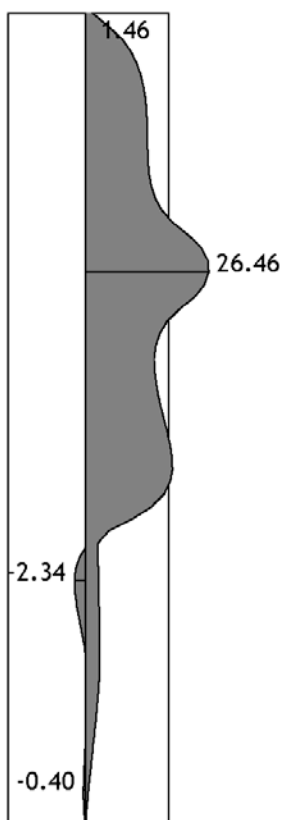


Nivo: Gornja ploca [2.30 m]
Vektorski presezi: Ns
Opt. 22: [Anvelopa SLS] 19,20



Nivo: Gornja ploca [2.30 m]
Vektorski presezi: Ns

Opt. 21: [Anvelopa ULS] 11-18

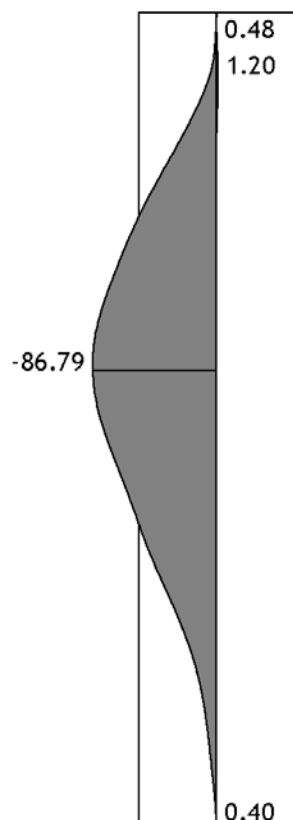


Nivo: Gornja ploca [2.30 m]

Vektorski presezi: Ms

Opt. 21: [Anvelopa ULS] 11-18

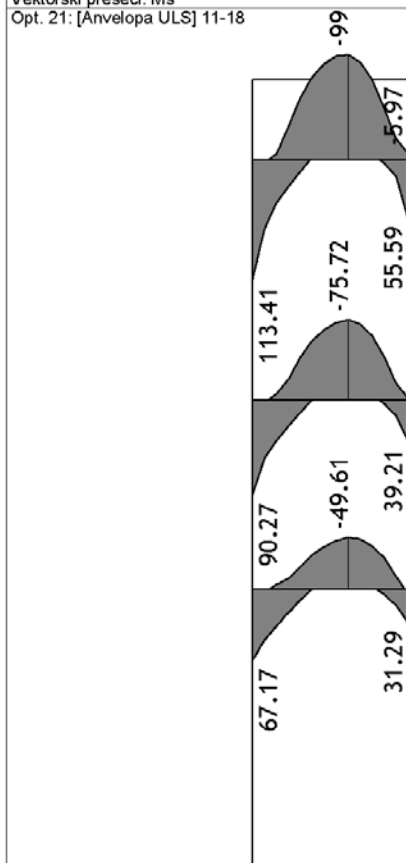
Opt. 21: [Anvelopa ULS] 11-18



Nivo: Gornja ploca [2.30 m]

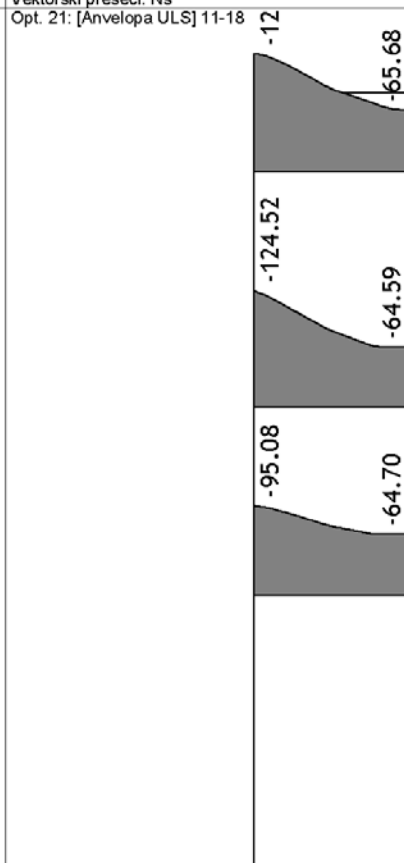
Vektorski presezi: Ns

Opt. 21: [Anvelopa ULS] 11-18



Nivo: Donja ploca [0.00 m]

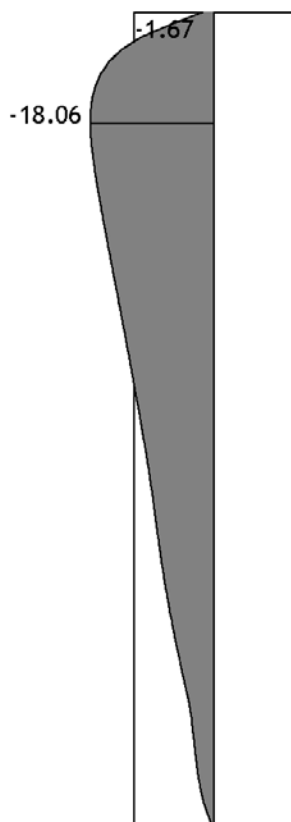
Vektorski presezi: Ms



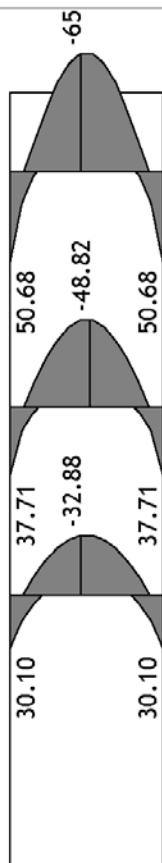
Nivo: Donja ploca [0.00 m]

Vektorski presezi: Ns

Opt. 21: [Anvelopa ULS] 11-18

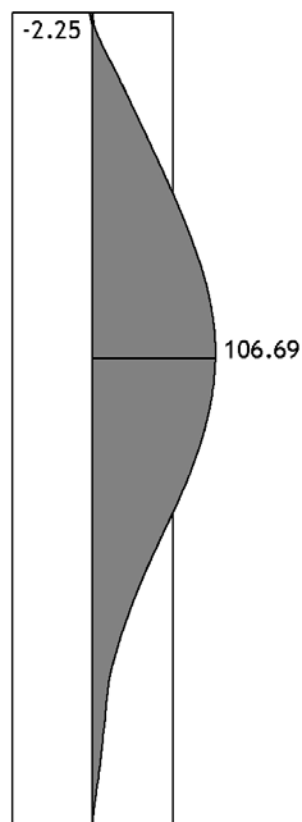


Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms
Opt. 22: [Anvelopa SLS] 19,20

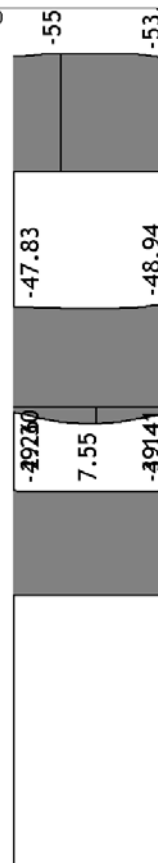


Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ms

Opt. 21: [Anvelopa ULS] 11-18

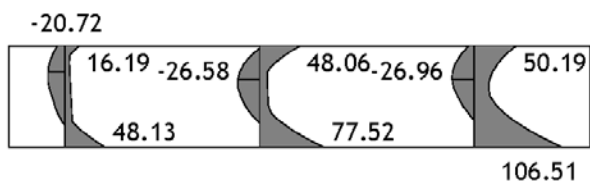


Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns
Opt. 22: [Anvelopa SLS] 19,20

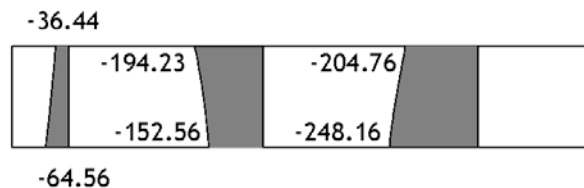


Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Vektorski preseci: Ns

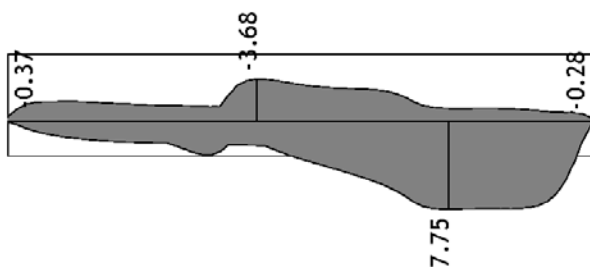
Opt. 21: [Anvelopa ULS] 11-18



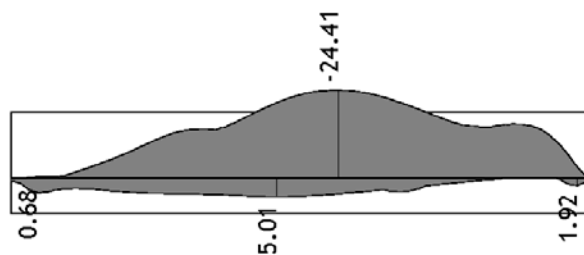
Opt. 21: [Anvelopa ULS] 11-18



Ram: V_2
Vektorski preseci: Ms
Opt. 21: [Anvelopa ULS] 11-18



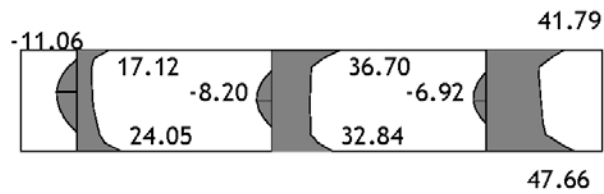
Ram: V_2
Vektorski preseci: Ns
Opt. 21: [Anvelopa ULS] 11-18



Ram: V_2
Vektorski preseci: Ms

Ram: V_2
Vektorski preseci: Ns

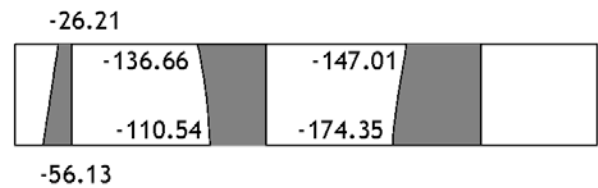
Opt. 22: [Anvelopa SLS] 19,20



Ram: V_2

 Vektorski preseci: Ms

Opt. 22: [Anvelopa SLS] 19,20



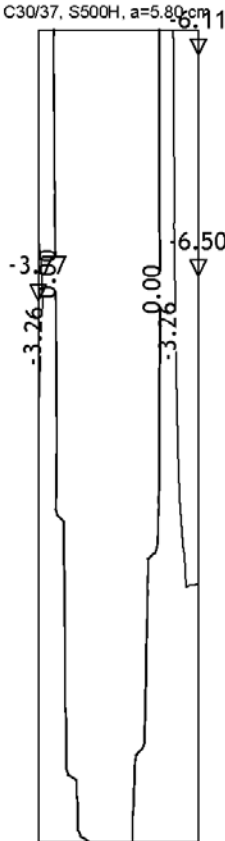
Ram: V_2

 Vektorski preseci: Ns

Dimenzionisanje (beton)

Merodavno opterećenje: 11-18

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, $a=5.80$ cm

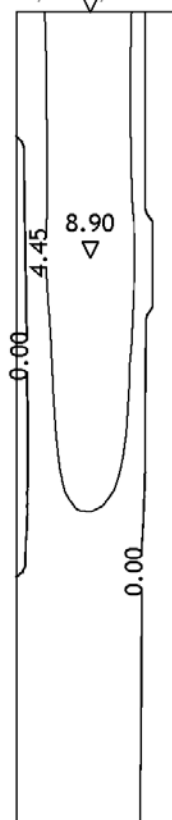


Nivo: Gornja ploča [2.30 m]

Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g = -6.50 cm²/m

Merodavno opterećenje: 11-18

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, $a=5.80$ cm

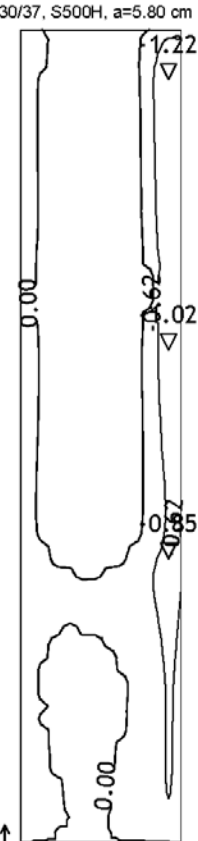


Nivo: Gornja ploča [2.30 m]

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d = 8.90 cm²/m

Merodavno opterećenje: 11-18

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, $a=5.80$ cm

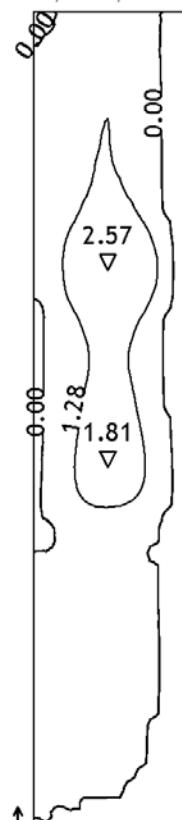


Nivo: Gornja ploča [2.30 m]

Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g = -1.22 cm²/m

Merodavno opterećenje: 11-18

EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, $a=5.80$ cm



Nivo: Gornja ploča [2.30 m]

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d = 2.57 cm²/m

Nivo: Gornja ploča [2.30 m]

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d.pl=30.0 cm
C30/37 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.8 cm)
Donja zona: S500H (a=5.8 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva
opterećenja: 11-18 (Anvelopa ULS)

Tačka 1

X=2.60 m; Y=9.19 m; Z=2.30 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = -66.29 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -2.267/25.000 %
Ag1 = 6.50 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.03%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = -9.27 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -0.682/25.000 %
Ag2 = 0.89 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 2

X=2.40 m; Y=12.39 m; Z=2.30 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = -57.89 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -2.048/25.000 %
Ag1 = 5.66 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.03%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = -12.72 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -0.811/25.000 %
Ag2 = 1.22 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 3

X=1.20 m; Y=9.19 m; Z=2.30 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = 89.81 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -2.909/25.000 %
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 8.90 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.03%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = 26.34 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -1.231/25.000 %
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.54 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 4

X=1.20 m; Y=8.99 m; Z=2.30 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = 89.67 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -2.905/25.000 %
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 8.89 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 1.03%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = 26.61 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -1.238/25.000 %
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 2.57 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Nivo: Gornja ploča I2.30 mI - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C30/37 (d_{pl}=30.0 cm)
 Gornja zona: S500H (a=5.8 cm)
 Donja zona: S500H (a=5.8 cm)
 Moduo elastičnosti betona
 Zatezna čvrstoća pri savijanju
 Moduo elastičnosti armature
 Koeficijent tečenja betona
 Dilatacija skupljanja betona

Eb(t0)= 33000 MPa
 fbzs= 2.90 MPa
 Ea= 2.00e+5 MPa
 φ[∞]= 2.50
 ε_s= 0.00 ‰

Tačka 1

X=1.20 m, Y=9.19 m, Z=2.30 m

Gornja zona
 Ø14/10 α = 0°
 Ø12/20 α = 90°
 Donja zona
 Ø14/10 α = 0°
 Ø12/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek sa prslinom

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII+1.00xIV

+1.00xV+0.50xIX

N1 = 0.00 kN/m

M = 61.23 kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.

Koeficijent dilatacijskog stanja

Koeficijent zaštitnog sloja

Koeficijent

Efektivna površina betona

Efektivni proc. armiranja

Položaj neutralne linije

Napon zategnute armature

Koef. prijanjanja armature

Koef. dugotrajnosti opterećenja

Ekvivalentni prečnik šipke

Zaštitni sloj betona

Naponu u armaturi pri pojavi prsline

Koeficijent

Relativna prosečna dilatacija

Maksimalni razmak između prslina

Širina prslina

k1= 0.80
 k2= 0.50
 k3= 3.40
 k4= 0.42
 A_{c,ef}= 805.0 cm²
 p_{ef}= 1.91 %
 x_n= 9.15 cm
 σ_s= 178.7 MPa
 β1= 1.00
 β2= 0.60
 Ø_{eq}= 14.00 mm
 c= 51.00 mm
 σ_{sr}= 169.2 MPa
 ζ_s= 0.60
 ε_m= 0.54 ‰
 S_{r,max}= 29.79 cm
 a_k(t0)= 0.16 mm

T = ∞ Presek sa prslinom

Dugotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII+1.00xIV

+1.00xV+0.50xIX

N1 = 0.00 kN/m

M = 61.23 kNm/m

Kratkotrajni uticaji

N1 = 0.00 kN/m

M = 0.00 kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.

Koeficijent dilatacijskog stanja

Koeficijent zaštitnog sloja

Koeficijent

Efektivna površina betona

Efektivni proc. armiranja

Položaj neutralne linije

Napon zategnute armature

Koef. prijanjanja armature

Koef. dugotrajnosti opterećenja

Ekvivalentni prečnik šipke

Zaštitni sloj betona

Naponu u armaturi pri pojavi prsline

Koeficijent

Relativna prosečna dilatacija

Maksimalni razmak između prslina

Širina prslina

k1= 0.80
 k2= 0.50
 k3= 3.40
 k4= 0.42
 A_{c,ef}= 689.3 cm²
 p_{ef}= 2.23 %
 x_n= 5.68 cm
 σ_s= 189.7 MPa
 β1= 1.00
 β2= 0.40
 Ø_{eq}= 14.00 mm
 c= 51.00 mm
 σ_{sr}= 147.4 MPa
 ζ_s= 0.69
 ε_m= 0.65 ‰
 S_{r,max}= 28.00 cm
 a_k(t[∞])= 0.18 mm

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Tačka 2

X=1.40 m, Y=12.99 m, Z=2.30 m

Gornja zona

Ø14/10 α = 0°

Ø12/20 α = 90°

Donja zona

Ø14/10 α = 0°

Ø12/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek sa prslinom

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII+1.00xIV

+1.00xV+0.50xIX

N1 = 0.00 kN/m

M = 54.82 kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.

Koeficijent dilatacijskog stanja

Koeficijent zaštitnog sloja

Koeficijent

Efektivna površina betona

Efektivni proc. armiranja

Položaj neutralne linije

Napon zategnute armature

Koef. prijanjanja armature

Koef. dugotrajnosti opterećenja

Ekvivalentni prečnik šipke

Zaštitni sloj betona

Naponu u armaturi pri pojavi prsline

Koeficijent

Relativna prosečna dilatacija

Maksimalni razmak između prslina

Širina prslina

k1= 0.80
 k2= 0.50
 k3= 3.40
 k4= 0.42
 A_{c,ef}= 805.0 cm²
 p_{ef}= 1.91 %
 x_n= 9.15 cm
 σ_s= 160.0 MPa
 β1= 1.00
 β2= 0.60
 Ø_{eq}= 14.00 mm
 c= 51.00 mm
 σ_{sr}= 169.2 MPa
 ζ_s= 0.60
 ε_m= 0.48 ‰
 S_{r,max}= 29.79 cm
 a_k(t0)= 0.14 mm

T = ∞ Presek sa prslinom

Dugotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII+1.00xIV

+1.00xV+0.50xIX

N1 = 0.00 kN/m

M = 54.82 kNm/m

Kratkotrajni uticaji

N1 = 0.00 kN/m

M = 0.00 kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.

Koeficijent dilatacijskog stanja

Koeficijent zaštitnog sloja

Koeficijent

Efektivna površina betona

Efektivni proc. armiranja

Položaj neutralne linije

Napon zategnute armature

Koef. prijanjanja armature

Koef. dugotrajnosti opterećenja

Ekvivalentni prečnik šipke

Zaštitni sloj betona

Naponu u armaturi pri pojavi prsline

Koeficijent

Relativna prosečna dilatacija

Maksimalni razmak između prslina

Širina prslina

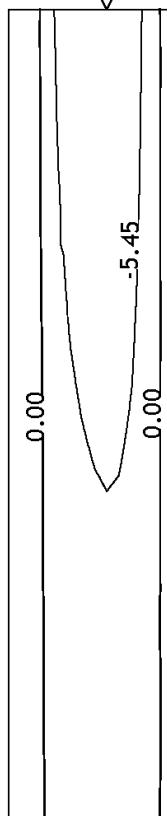
k1= 0.80
 k2= 0.50
 k3= 3.40
 k4= 0.42
 A_{c,ef}= 689.3 cm²
 p_{ef}= 2.23 %
 x_n= 5.68 cm
 σ_s= 169.8 MPa
 β1= 1.00
 β2= 0.40
 Ø_{eq}= 14.00 mm
 c= 51.00 mm
 σ_{sr}= 147.4 MPa
 ζ_s= 0.65
 ε_m= 0.55 ‰
 S_{r,max}= 28.00 cm
 a_k(t[∞])= 0.16 mm

Pravac 2: (α=90°)

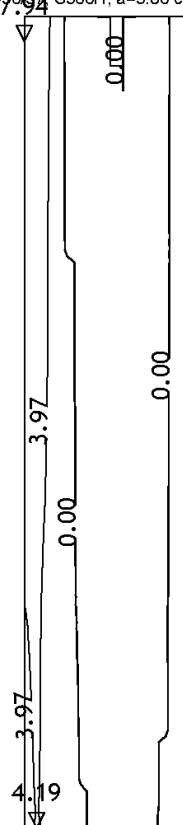
T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Merodavno opterećenje: 11-18
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm

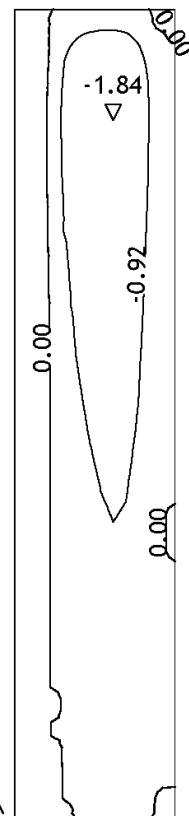


Nivo: Donja ploča [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -10.89 cm²/m
Merodavno opterećenje: 11-18
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm

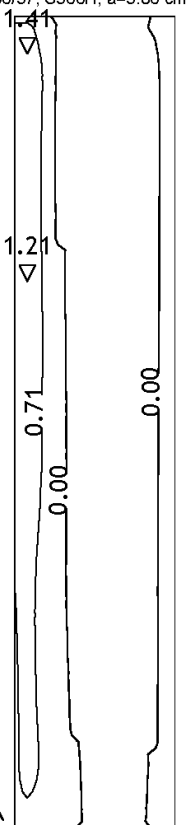


Nivo: Donja ploča [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 7.94 cm²/m

Merodavno opterećenje: 11-18
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



Nivo: Donja ploča [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -1.84 cm²/m
Merodavno opterećenje: 11-18
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



Nivo: Donja ploča [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.41 cm²/m

Nivo: Donja ploča [0.00 m]

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d.pl=30.0 cm
C30/37 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.8 cm)
Donja zona: S500H (a=5.8 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva
opterećenja: 11-18 (Anvelopa ULS)

Tačka 1

X=1.60 m; Y=13.19 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = -108.89 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -3.465/25.000 ‰
Ag1 = 10.89 cm²/m
Ad1 = 0.05 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/10 (11.31 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.89%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = -1.75 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -0.283/25.000 ‰
Ag2 = 0.17 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 2

X=1.60 m; Y=11.39 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = -97.59 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -3.132/25.000 ‰
Ag1 = 9.71 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/10 (11.31 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.89%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = -19.11 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -1.020/25.000 ‰
Ag2 = 1.84 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 3

X=0.00 m; Y=12.79 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = 80.46 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -2.649/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 7.94 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/10 (11.31 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.89%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = 11.88 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -0.781/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.14 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 4

X=0.20 m; Y=12.59 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = 67.72 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -2.305/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 6.65 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/10 (11.31 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.89%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = 14.72 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -0.880/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.41 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 5

X=0.60 m; Y=5.80 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = 23.51 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -1.325/25.000 ‰
Ag1 = 0.80 cm²/m
Ad1 = 2.10 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/10 (11.31 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.89%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = 5.16 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -0.539/25.000 ‰
Ag2 = 0.11 cm²/m
Ad2 = 0.47 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Tačka 6

X=1.40 m; Y=4.00 m; Z=0.00 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = -40.61 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -1.609/25.000 ‰
Ag1 = 3.94 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/10 (11.31 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.89%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = -7.77 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -0.619/25.000 ‰
Ag2 = 0.74 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Nivo: Donja ploča [0.00 m] - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C30/37 (d.pl=30.0 cm)
 Gornja zona: S500H (a=5.8 cm)
 Donja zona: S500H (a=5.8 cm)
 Moduo elastičnosti betona
 Zatezna čvrstoća pri savijanju
 Moduo elastičnosti armature
 Koeficijent tečenja betona
 Dilatacija skupljanja betona

Eb(t0)= 33000 MPa
 fbzs= 2.90 MPa
 Ea= 2.00e+5 MPa
 φ_∞= 2.50
 ε_s= 0.00 ‰

Tačka 1

X=1.20 m, Y=12.99 m, Z=0.00 m

Gornja zona
 Ø14/10 α = 0°
 Ø12/20 α = 90°
 Donja zona
 Ø12/10 α = 0°
 Ø12/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek sa prslinom

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII
 +1.00xIV(1)+1.00xV(1)+0.50xIX
 N1 = 0.00 kN/m

M = -69.98 kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.
 Koeficijent dilatacijskog stanja
 Koeficijent zaštitnog sloja
 Koeficijent

k1= 0.80
 k2= 0.50
 k3= 3.40
 k4= 0.42

Efektivna površina betona

A_{c,ef}= 805.0 cm²

Efektivni proc. armiranja

p_{ef}= 1.91 %

Položaj neutralne linije

x_n= 9.15 cm

Napon zategnute armature

σ_s= 204.3 MPa

Koef. prijanjanja armature

β1= 1.00

Koef. dugotrajnosti opterećenja

β2= 0.60

Ekvivalentni prečnik šipke

Ø_{eq}= 14.00 mm

Zaštitni sloj betona

c= 52.00 mm

Naponu u armaturi pri pojavi prsline

σ_{sr}= 169.2 MPa

Koeficijent

ζ_s= 0.60

Relativna prosečna dilatacija

ε_m= 0.61 ‰

Maksimalni razmak između prslina

Sr,max= 30.13 cm

Širina prslina

a_k(t0)= 0.18 mm

T = ∞ Presek sa prslinom

Dugotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII

+1.00xIV(1)+1.00xV(1)+0.50xIX

N1 = 0.00 kN/m

M = -69.98 kNm/m

Kratkotrajni uticaji

N1 = 0.00 kN/m

M = 0.00 kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.

k1= 0.80

Koeficijent dilatacijskog stanja

k2= 0.50

Koeficijent zaštitnog sloja

k3= 3.40

Koeficijent

k4= 0.42

Efektivna površina betona

A_{c,ef}= 680.7 cm²

Efektivni proc. armiranja

p_{ef}= 2.26 %

Položaj neutralne linije

x_n= 5.42 cm

Napon zategnute armature

σ_s= 215.4 MPa

Koef. prijanjanja armature

β1= 1.00

Koef. dugotrajnosti opterećenja

β2= 0.40

Ekvivalentni prečnik šipke

Ø_{eq}= 14.00 mm

Zaštitni sloj betona

c= 51.00 mm

Naponu u armaturi pri pojavi prsline

σ_{sr}= 145.8 MPa

Koeficijent

ζ_s= 0.73

Relativna prosečna dilatacija

ε_m= 0.79 ‰

Maksimalni razmak između prslina

Sr,max= 27.86 cm

Širina prslina

a_k(t∞)= 0.22 mm

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Tačka 2

X=1.60 m, Y=10.39 m, Z=0.00 m

Gornja zona

Ø14/10 α = 0°

Ø12/20 α = 90°

Donja zona

Ø12/10 α = 0°

Ø12/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek sa prslinom

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII

+1.00xIV(1)+1.00xV(1)+0.50xIX

N1 = 0.00 kN/m

M = -55.35 kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.

k1= 0.80

Koeficijent dilatacijskog stanja

k2= 0.50

Koeficijent zaštitnog sloja

k3= 3.40

Koeficijent

k4= 0.42

Efektivna površina betona

A_{c,ef}= 805.0 cm²

Efektivni proc. armiranja

p_{ef}= 1.91 %

Položaj neutralne linije

x_n= 9.15 cm

Napon zategnute armature

σ_s= 161.6 MPa

Koef. prijanjanja armature

β1= 1.00

Koef. dugotrajnosti opterećenja

β2= 0.60

Ekvivalentni prečnik šipke

Ø_{eq}= 14.00 mm

Zaštitni sloj betona

c= 52.00 mm

Naponu u armaturi pri pojavi prsline

σ_{sr}= 169.2 MPa

Koeficijent

ζ_s= 0.60

Relativna prosečna dilatacija

ε_m= 0.48 ‰

Maksimalni razmak između prsline

Sr,max= 30.13 cm

Širina prsline

a_k(t0)= 0.15 mm

T = ∞ Presek sa prslinom

Dugotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII

+1.00xIV(1)+1.00xV(1)+0.50xIX

N1 = 0.00 kN/m

M = -55.35 kNm/m

Kratkotrajni uticaji

N1 = 0.00 kN/m

M = 0.00 kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.

k1= 0.80

Koeficijent dilatacijskog stanja

k2= 0.50

Koeficijent zaštitnog sloja

k3= 3.40

Koeficijent

k4= 0.42

Efektivna površina betona

A_{c,ef}= 680.7 cm²

Efektivni proc. armiranja

p_{ef}= 2.26 %

Položaj neutralne linije

x_n= 5.42 cm

Napon zategnute armature

σ_s= 170.4 MPa

Koef. prijanjanja armature

β1= 1.00

Koef. dugotrajnosti opterećenja

β2= 0.40

Ekvivalentni prečnik šipke

Ø_{eq}= 14.00 mm

Zaštitni sloj betona

c= 51.00 mm

Naponu u armaturi pri pojavi prsline

σ_{sr}= 145.8 MPa

Koeficijent

ζ_s= 0.66

Relativna prosečna dilatacija

ε_m= 0.56 ‰

Maksimalni razmak između prsline

Sr,max= 27.86 cm

Širina prsline

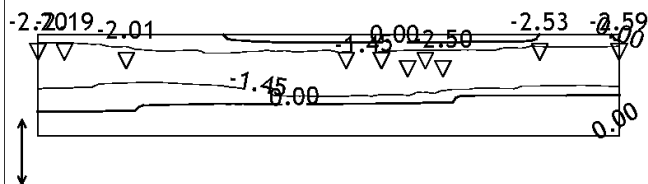
a_k(t∞)= 0.16 mm

Pravac 2: (α=90°)

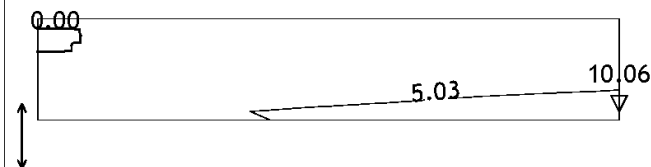
T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Merodavno opterećenje: 11-18
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm

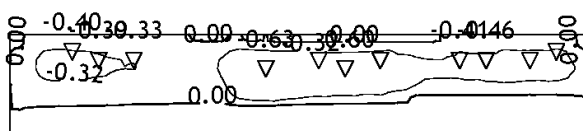


Ram: Zid
Aa - u.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -2.88 cm²/m
Merodavno opterećenje: 11-18
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm

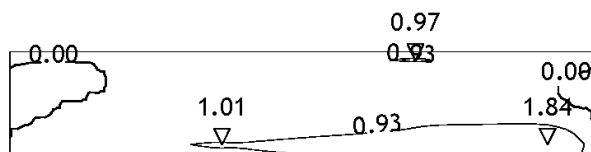


Ram: Zid
Aa - s.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 10.06 cm²/m

Merodavno opterećenje: 11-18
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



Ram: Zid
Aa - u.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -0.63 cm²/m
Merodavno opterećenje: 11-18
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, S500H, a=5.80 cm



Ram: Zid
Aa - s.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 1.84 cm²/m

Ram: V 2

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
d.pl=30.0 cm
C30/37 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]
Gornja zona: S500H (a=5.8 cm)
Donja zona: S500H (a=5.8 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva
opterećenja: 11-18 (Anvelopa ULS)

Tačka 1

X=0.00 m; Y=5.80 m; Z=1.34 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = -6.75 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -0.597/25.000 ‰
Ag1 = 0.63 cm²/m
Ad1 = 0.07 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = -26.45 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -1.351/25.000 ‰
Ag2 = 2.44 cm²/m
Ad2 = 0.55 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/10 (11.31 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.89%

Tačka 2

X=0.00 m; Y=6.99 m; Z=1.53 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI
Med = 2.12 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -0.580/25.000 ‰
Ag1 = 0.60 cm²/m
Ad1 = 0.06 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.00xII+1.20xIX
Med = 9.82 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -1.405/25.000 ‰
Ag2 = 2.88 cm²/m
Ad2 = 0.30 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/10 (11.31 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.89%

Tačka 3

X=0.00 m; Y=12.19 m; Z=0.19 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = 19.13 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -1.021/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.84 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = 94.45 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -3.041/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 9.38 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/10 (11.31 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.89%

Tačka 4

X=0.00 m; Y=13.19 m; Z=0.19 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = 2.43 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -0.335/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.23 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = 100.96 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -3.230/25.000 ‰
Ag2 = 0.05 cm²/m
Ad2 = 10.06 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/10 (11.31 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.89%

Tačka 5

X=0.00 m; Y=1.40 m; Z=1.34 m

Pravac 1: ($\alpha=0^\circ$)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = -3.78 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -0.438/25.000 ‰
Ag1 = 0.35 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.38%

Pravac 2: ($\alpha=90^\circ$)

Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.50xIV
+1.50xV+1.20xVI+0.90xX
Med = -18.97 kNm
Ned = 0.00 kN
sb/ta = -1.108/25.000 ‰
Ag2 = 1.74 cm²/m
Ad2 = 0.39 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/10 (11.31 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/10 (15.39 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.89%

Ram: V 2 - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C30/37 (d_{pl}=30.0 cm)
 Gornja zona: S500H (a=5.8 cm)
 Donja zona: S500H (a=5.8 cm)
 Moduo elastičnosti betona
 Zatezna čvrstoća pri savijanju
 Moduo elastičnosti armature
 Koeficijent tečenja betona
 Dilatacija skupljanja betona

Eb(t0)= 33000 MPa
 fbzs= 2.90 MPa
 Ea= 2.00e+5 MPa
 φ[∞]= 2.50
 ε_s= 0.00 ‰

Tačka 1

X=0.00 m; Y=13.19 m; Z=0.19 m

Gornja zona
 Ø12/20 α = 0°
 Ø12/10 α = 90°
 Donja zona
 Ø12/20 α = 0°
 Ø14/10 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek sa prslinom

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII+1.00xIV

+1.00xV+0.50xIX

N1 = 0.00 kN/m

M = 47.76 kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.

Koeficijent dilatacijskog stanja

Koeficijent zaštitnog sloja

Koeficijent

Efektivna površina betona

Efektivni proc. armiranja

Položaj neutralne linije

Napon zategnute armature

Koef. prijanjanja armature

Koef. dugotrajnosti opterećenja

Ekvivalentni prečnik šipke

Zaštitni sloj betona

Naponu u armaturi pri pojavi prsline

Koeficijent

Relativna prosečna dilatacija

Maksimalni razmak između prsline

Širina prsline

k1= 0.80
 k2= 0.50
 k3= 3.40
 k4= 0.42
 A_{c,ef}= 805.0 cm²
 ρ_{ef}= 1.91 %
 x_n= 9.15 cm
 σ_s= 139.4 MPa
 β1= 1.00
 β2= 0.60
 Ø_{eq}= 14.00 mm
 c= 52.00 mm
 σ_{sr}= 169.2 MPa
 ζ_a= 0.60
 ε_m= 0.42 ‰
 Sr,max= 30.13 cm
 a_k(t0)= 0.13 mm

T = ∞ Presek sa prslinom

Dugotrajni uticaji

Merodavna kombinacija: 1.00xI+1.00xII+1.00xIII+1.00xIV

+1.00xV+0.50xIX

N1 = 0.00 kN/m

M = 47.76 kNm/m

Kratkotrajni uticaji

N1 = 0.00 kN/m

M = 0.00 kNm/m

Koef. uticaja prijanjanja arm.

Koeficijent dilatacijskog stanja

Koeficijent zaštitnog sloja

Koeficijent

Efektivna površina betona

Efektivni proc. armiranja

Položaj neutralne linije

Napon zategnute armature

Koef. prijanjanja armature

Koef. dugotrajnosti opterećenja

Ekvivalentni prečnik šipke

Zaštitni sloj betona

Naponu u armaturi pri pojavi prsline

Koeficijent

Relativna prosečna dilatacija

Maksimalni razmak između prsline

Širina prsline

k1= 0.80
 k2= 0.50
 k3= 3.40
 k4= 0.42
 A_{c,ef}= 680.7 cm²
 ρ_{ef}= 2.26 %
 x_n= 5.42 cm
 σ_s= 147.0 MPa
 β1= 1.00
 β2= 0.40
 Ø_{eq}= 14.00 mm
 c= 51.00 mm
 σ_{sr}= 145.8 MPa
 ζ_a= 0.60
 ε_m= 0.44 ‰
 Sr,max= 27.86 cm
 a_k(t[∞])= 0.12 mm

Tačka 2

X=0.00 m; Y=5.00 m; Z=1.15 m

Gornja zona

Ø12/20 α = 0°

Ø12/10 α = 90°

Donja zona

Ø12/20 α = 0°

Ø14/10 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

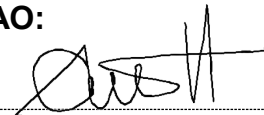
T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

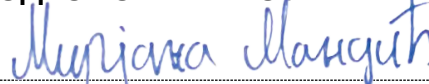
T = ∞ Presek bez prsline

СРАЧУНАО:



Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ:



Мирјана Мандић, дипл. грађ. инж.

Лиценца број: 310 F112 07

2/1.8.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

