

ЕТ "ЕЛДЖИ - ИНЖЕНЕРИНГ" - Елка Георгиева
Жк. "Красна поляна" ул. "Братин дол", бл.26 А вх.Б, тел. 209 880

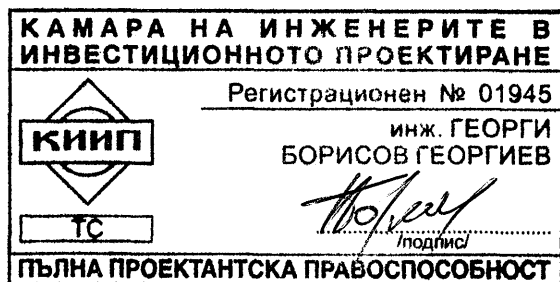
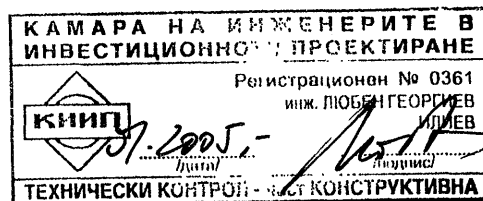
ИНВЕСТИТОР: СТОЛИЧНА ОБЩИНА

ТЕХНИЧЕСКИ И РАБОТЕН ПРОЕКТ

ОБЕКТ: Мостово съоръжение на пътна връзка от бул.
«Брюксел» към новия пътнически терминал на летище
«София»

ФАЗА: Технически и работен проект

ЧАСТ: Конструктивна



Проектанти:

/инж. Г. Георгиев/

/инж. Ч. Георгиев/

Управител:

/инж. Е. Георгиева/

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

Обект: Мостово съоръжение на пътна връзка от бул. "Брюксел" към новия пътнически терминал на летище "София"

Част: Конструктивна

Фаза: Технически и работен проект

I. Обща част

Представения вариант за мостовото съоръжение е разработен в съответствие със заданието за проектиране в ситуационно и нивелетно решение като са отчетени условията за фундиране от представените инженеро-геоложки проучвания и проведени допълнителни такива за опори 4 и 5 необходими за пилотното фундиране.

В ситуационно отношение моста се намира в хоризонтална крива с радиус $R=230\text{м}$ в оста на съоръжението намираща се в средата на разделителната ивица, където е и километричното положение на трасето и нивелетата. Общата широчина на пътния габарит е 21м. Съгласно заданието за проектиране габарита на съоръжението в хоризонталната крива е следният:

- Две пътни платна по 8м.
- Разделителна ивица – 2м.
- Два тротоара по 1.50м – светло от вътрешния ръб на парапета до регулата.

Извън хоризонталната крива габарита на пътното платно е следният:

- Две пътни платна по 7.50м.
- Разделителна ивица – 3м.
- Два тротоара по 1.50м.

Напречният наклон на пътното платно в хоризонталната крива е едностранен 2% към центъра на хоризонталната крива. Напречният наклон на тротоарите в областта на мостовото съоръжение е едностранен 2%. В нивелетно отношение съоръжението е в обхвата на вертикална крива с радиус 4000м.

Напречните препятствия са съществуваща връзка за аерогарата пресичаща оста на новопроектираната естакада под ъгъл 35 градуса, магистрален водопровод $\phi 1200\text{мм}$, и пътна връзка към летището. Настилката на пътното платно в областта на моста е както следва:

- Два пласта асфалтобетон по 4см.
- Хидроизолация

Предвиждат се единични предпазни метални огради в тротоарите на 55 см от регулата на пътното платно ПОС-2.00 (предпазна ограда за съоръжение със стълбчета през 2м), както и стоманен парапет СП-1-110 в края на тротоарната конзола, а в средната разделителната ивица има двойна предпазна ограда с конзола със стълбчета през 2м (ДПОК-2.00) и с удължени закотвящи болтове

стигащи до долната армировка на пътната плоча. Всички те са по техническа документация за стоманени предпазни огради и парапети за автомобили на ИАП.

В средната разделителна ивица са разположени два броя PVC тръби ϕ 75/3.5 мм и два броя PVC тръби ϕ 110/3.2мм в които се разполагат ел.кабели, които захранват стълбовете за осветление. Стълбовете за осветление се анкерират във върхната конструкция на моста както е показано на чертеж код:3021_1_Н на ОП"СОФИЯ-ПРОЕКТ". От двете страни на всеки стълб са оформени по една шахта за обслужване на ел.кабели. Шахтите се покриват със стоманобетонни капаци. Предвидена е отводнителна тръба за шахтите. Местата на ел.стълбовете и шахтите, определени от инж.Згжива ОП"СОФИЯ-ПРОЕКТ" са показани на чертеж №5. Предвидени са чугунени отводнители ϕ 150, чието местоположение е показано на чертеж №5. Поради едностранният напречен наклон на пътните платна отводнителите са разположени в регулите на средната разделителна ивица и тротоарната конзола. Тяхното местоположение е определено от специалистите на ОП"СОФИЯ-ПРОЕКТ". Тръбата на отводнителя излизаща извън върхната конструкция на моста се свързва със системата за отвеждане на повърхностните води разработена от сектор ВиК на ОП"СОФИЯ-ПРОЕКТ", чрез която се отвеждат в канализационната мрежа. Хидроизолацията на моста е предвидена под пътните платна и се завива при регулите като завършва с мастик. Осигурени са височинните пътните габарити между проектираното съоръжение и (разстоянието между долен ръб върхна конструкция на моста и всички новопроектирани и съществуващи пътни връзки към аерогарата в най-критичната точка) съгласно "Норми за планиране и проектиране на комуникационно-транспортни системи в населените места".

II. Конструктивно решение

4. Върхната конструкция на моста представлява монолитна непрекъсната стоманобетонна греда на 12 отвора:

$2.7+24+30+37.50+30+30+30+30+30+30+30+24+2.7$ и обща дължина 360.90м (размерите са по ос ляво пътнo платно) и

$2.59+22.94+28.68+35.82+28.68+28.68+28.68+28.68+28.68+29.61+30+24+2.7$ и обща дължина 348.42м като разстоянията от 2.7м са извън крайните отвори където между моста и гардбаластровата стена се монтират дилатационните фуги. Моста завършва с крила със средна дължина от страна София 2.33м и страна РВД 2.45м. Средната обща дължина на моста от крило до крило е $(360,90+348.42) / 2 + 2.33+2.45 = 359.44\text{м}$.

Тя се състои от две главни греди с височина 140см намиращи се в осите на пътните платна на 1100см помежду си и свързани с пътна плоча с дебелина 25см, която е със светъл отвор между главните греди 650см и тротоарна конзола с дължина 375см и променлива дебелина от 35см до 15см. При главните греди пътната плоча между тях е с вуги с дължина 100 см и дебелина от 35 до 25 см.

Главните греди са кухи в полето и плътни над опората. Кухините в полето за всяка греда се осъществяват с по две окръжности с диаметър 105см всяка.

Главните греди са трапецовидни с широчина 350см при колоната и 400см при пътната плоча. Те се опират чрез лагери върху стоманобетонни колони, които в надлъжна посока имат постоянна широчина от 150см, а в напречна посока широчина им се променя от фундамента 150см към връхната конструкция по крива от трета степен. На два от стълбовете 4 и 5 са проектирани триъгълни рамкови опори с размери на ригела 150/170см и на колоните на рамката 150/160см.

Цялата връхна конструкция ще се изпълни от обикновен стоманобетон.

Фундирането е прието плоскостно с изключение на стълбове 4 и 5, където то е пилотно съгласно геологията за обекта. Пилотното фундиране се налага с спазване на изискванията на Наредба № 8 "Правила и норми за разполагане на технически проводи и съоръжения в населени места" ДВ72/1999г., където в приложение №1 към чл.6 ал.1 и чл.8 най-малкото хоризонтално светло разстояние на водопроводи с диаметър $\phi 1000$ до фундаменти на сгради и съоръжения е 5м. Спазването на това изискване налага пилото фундиране с изливни пилоти Беното $\phi 1200$ мм. Плоските фундаменти са с размери 500/1500/150см. и са в пласт No 2 с изчислително натоварване 3 кг/см^2 . Така всички напречни комуникации, два съществуващи пътя и водопровод се преминават безпрепятствено. Устоите в двата края на моста са оформени като плътни стени в които се анкерира единия край на дилатационната фуга и завършват с крила успоредни на оста на пътя след които започват подпорните стени по проект на ОП"СОФИЯ-ПРОЕКТ".

Предвиждат се две дилатационни фуги при устоите.

Бетонът за всички елементи на съоръжението е В35 (БМ400), а бетонната стомана е АІ и АІІІ съгласно Временен правилник за проектиране на бетонни и стоманобетонни пътни мостове.

III. Технология за изпълнение на мостовото съоръжение

Съгласно заданието за проектиране е предвидено двуетапно изпълнение на мостовото съоръжение съгласувано с организацията на движение по време на строителството. Първи етап на строителството е изграждане на конструкцията от страна на РВД към страна София. Първият етап обхваща участъка от устой страна РВД до стълб №7 и конзолен участък между стълбове №№ 7 и 6 от бм като там се изгражда временна подпора № А и в съседство с нея на разстояние от 3м и временна опора № Б. Участъка между конзолата и опора 6 е с изградени кофраж и скеле с положена армировка без да е бетониран. Следва бетониране на участъка между устой РВД стълб № 7 включително конзолата от бм. След доказване на необходимата якост на бетона или на 28-мия ден от бетонирането следва сваляне и преместване на скелето и кофража в участъка между опора 6 и устоя страна София (опора1). В този етап конструкцията на моста се опира на опори 7,8,9,10,11,12,13 и временна опора А при наличието на временна опора Б и заскелена и кофрирана част в отвора между опори 6 и конзолната част при временна опора А. Следва армиране и бетониране на участъка между опора 6 и устоя страна София (опора1). След доказване на

необходимата якост следва сваляне на скелето и кофража на този участък. В този момент конструкцията се състои от две части отделни части опрени на постоянните си опори и временните опори А и Б и участък между тях, който е на скеле, кофраж и армировка без да е бетониран. Следва бетониране на този участък. След доказване на необходимата якост на бетона или на 28-мия ден от бетонирането следва сваляне на скелето и кофража на този участък. Следва първо отпускане на опора А, а след това и на опора Б. Важно е да се отбележи, че участъците при дилатационните фуги при двата устоя от връхната конструкция на моста и гардбаластровата стена се бетонират при положени закладни части и допълнителна армировка които се дават в проекта на фирмата производител на дилатационните фуги и при свалени временни опори А и Б.

В стоманените еластични огради и оградата парапет се поставят компенсатори за дилатация при температурни промени през 50м. Подробно всички етапи от изграждането на моста са дадени в чертеж.

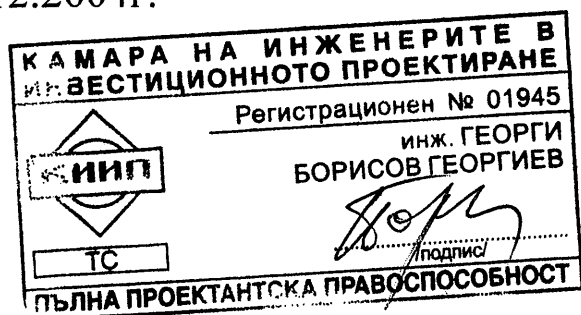
IV. Нормативна база

Проекта на мостовото съоръжение е съобразен съгласно заданието за проектиране с действащите в Република България нормативни документи:

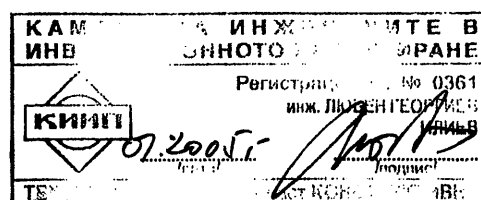
- Временен правилник за проектиране на бетонни и стоманобетонни пътни мостове;
- БДС 1050-76 Товари подвижни за изчисление на пътни мостове;
- Технически разпореждания на ИАП (Изпълнителна агенция пътища);
- Норми за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони – март 1987год.;
- Плоско фундиране. Правилник за проектиране;
- Пилотно фундиране. Норми за проектиране – март 1981год. и измененията касаещи мостово фундиране;

София
12.2004г.

Съставили:
/инж. Г. Георгиев/



.....
/инж. Ч. Георгиев/



ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

(продължение)

Обект: Мостово съоръжение на пътна връзка от бул. "Брюксел" към новия пътнически терминал на летище "София"

Част: Конструктивна

Фаза: Технически и работен проект

V. ФУНДИРАНЕ

Представения вариант за мостовото съоръжение е разработен в съответствие с предоставения ни инженерногеоложки доклад. В основният инженерногеоложки доклад са описани 15 бр. сондажи от които два 1 и 2 са архивни. Всеки от сондажите е с дълбочина 8м. В съответствие със заданието за проектиране на пилотно фундиране при опори по ос 4 и 5 бяха направени два допълнителни сондажа – сондаж 1 с дълбочина 23м и сондаж 2 с дълбочина 28м предадени ни на 1.12.2004год. Съгласно заданието за проектиране е прието плоскостно фундиране по оси 2,3,6,7,8,9,10,11 и 12 с размери на фундаментите 15/5/1.5м. Устоят по ос А и колоните по ос 1 са върху общ фундамент. Това се отнася и за устоя по ос В и колоните по ос 13. Нивото на фундиране на всички плоски фундаменти попада в пласт 2 – едри и средни чакъли с кафяв пясъчливо-глинест запълнител. Тяхната мощност не преминава от всички сондажи които са с дълбочина 8м. Този пласт е с условно изчислително натоварване 300 kN/m^2 и винклерова константа 4 кг/см^3 . Пласт 3 споменат в геоложкия доклад не е достигнат в споменатите сондажи. Нивото на подземните води е установено на 3.50м дълбочина от повърхността на терена.

От направените два допълнителни сондажа се вижда, че под пласт 2 се намира пласт от чакъл с дребен пясъчливо-глинест запълнител и мощност от 5.40 до 6.70 м, а под него глина – сива прахово – пясъчлива с условно изчислително натоварване 200 kN/m^2 и винклерова константа 1.5 кг/см^3 .

От данните в геоложкия доклад е изчислена вертикална изчислителна носимоспособност на пилот от 412.116т за експлоатационни товари и 430.393 т за сеизмични товари. Носимоспособността е установена по БСА кн.3/1981год, което се изисква съгласно заданието за проектиране. Всяка от пилотните стъпки се състои от по шест изливни пилоти "Беното" $\phi 1200$ мм с дължина 28м всеки от тях. Пилотите в една стъпка са обединени с надпилотна шапка с височина 240 см в която са запънати краката на рамковите опори. Винклеровите константи са използвани за моделиране на земния масив около пилотите в резултат на което са получени разрезните усилия на пилотите за които те са оразмерени.

Тоталните деформации под всеки плосък и пилотен фундамент са определени съгласно деформационните модули и дебелини на пластове дадени в геоложкия доклад. На всеки фундамент е направен подробен анализ на

сляганията, чийто относителни стойности са залегнали в статическите изчисления в комбинациите за главни товари.

VI. МАТЕРИАЛИ

Материалите за изграждане на съоръжението съгласно заданието за проектиране трябва да отговарят на “Временен правилник за проектиране на бетонни и стоманобетонни пътни мостове”(ВППБСПМ) и Техническите разпореждания на ИАП (Изпълнителна агенция пътища).

Бетонът е приет клас В35, който напълно отговаря на БМ400 съгласно ВППБСПМ и Техническата експертиза направена в ИАП за превръщане на марки в класове бетон.

Армировъчната стомана е класове АIII и АI. Бетонът и армировъчната стомана трябва да отговарят на БДС.

Лагерите предвидени за моста са съобразени с явяващите се в тях максимални лагерни реакции, премествания от комбинации за експлоатационни и земертъсни товари при вземане под внимание на забележките на рецензентите. Приети са оловно – гумени лагери LRB със следните характеристики:

- За оси 1,2,5,6,7,8,9,10,11,12 и 13 са приети LRB – bearing:

max. Load 4600 kN

max. Displacement 275 mm

diameter 625mm

bearing height with anchor plates 270mm

lead core diameter 170 mm

effective damping 15%

effective stiffness 3650 N/mm

elastic stiffness 27860 N/mm

post yield stiffness 2786 N/mm

yield strength 265 kN

max. horizontal force by 275 mm 1005 kN

vertical stiffness 1470 kN/mm

Общо 44 – бр. оловно - гумени лагери, анкерирани във връхната конструкция и стълбовете на моста.

- За оси 3 и 4 са приети: LRB – bearing:

max. Load 5100 kN

max. Displacement 275 mm

diameter 650mm

bearing height with anchor plates 270mm

lead core diameter 200 mm

effective damping 18%

effective stiffness 4150 N/mm

elastic stiffness 29500 N/mm

post yield stiffness 2950 N/mm

yield strength 366 kN

max. horizontal force by 275 mm 1140 kN

vertical stiffness 1580 kN/mm

The rectangular anchor plate is 700x700 mm long

Общо 8 – бр. оловно – гумени лагери анкерирани във връхната конструкция и стълбовете на моста

За характеристиките на тези лагери е водена Internet кореспонденция с фирмата “MAURER SOHNE” Германия. Тези лагери удовлетворяват сеизмичните изисквания на действащия у нас правилник относно преместванията получени от еластичен модален анализ при линейни коравини с отчитане на коефициента на реагиране.

Дилатационните фуги са съобразени със експлоатационните премествания на моста. Те са открит тип. Инвеститора има избор между фуга “fuse box”, която при сеизмика се измества от леглото си и след това при малък ремонт се ползва отново или от такава от конвенционален тип. Всички необходими изисквания за избор на дилатационни фуги открит тип са дадени в чертежа за тяхната поръчка.

VII. СТАТИЧЕСКИ ИЗЧИСЛЕНИЯ

Конструкцията на моста е изследвана посредством програма за статико-динамичен анализ на ЕИМ. Създаден е пространствен модел на конструкцията на естакадата състоящ се от гредови крайни елементи описващи главните греди на естакадата, колоните и плочести крайни елементи описващи плочата между двете главни греди и конзолните тротоарни плочи към тях. Геометричните характеристики на главните греди са дадени в частта “Входни данни за конструкцията на естакадата”, а тези за колоните в частта “Оразмеряване колони”. Направени са напречни линии на влияние за разположението на подвижните товари. Разположението на подвижните товари в напречното сечение на моста е показано на стр. В напречно направление главните греди са недеформируеми в ширина от 4м което е отразено в пространствения модел на естакадата. Връзката между връхната конструкция и колоните се осъществява чрез оловно – гумените лагери с техните характеристики вложени в модела на ЕИМ и чрез специално подбрани връзки се моделира областта между връхната конструкция и колоните. Неразделна част от статическите изчисления са тези направени във фаза идеен проект.

За определяне на разрезните усилия в главните греди от подвижен товар Н300 и НК800 са построени линии на влияние за напречни разпределение на товара между двете главни греди. От приложените линии на влияние за огъващи моменти и напречни сили на главните греди се вижда, че тя дава възможност за разпределяне на подвижния товар в цялото напречно сечение на естакадата при отчитане на местоположението на тротоара, пътните платна и разделителната ивица. Линиите на влияние при опорите имат и участък с отрицателни

ординати. Намерени са $\max M_{ог}$ и съотв. $Q, \text{съотв. } M_{ус}, \max Q$ и съотв. $M_{ог}, \text{съотв. } M_{ус}, \max M_{ус}$ и съотв. $M_{ог}, \text{съотв. } Q$.

Главните греди са оразмерени в частта “Оразмеряване главни греди” посредством индивидуална програма, която отчита точно тяхната геометрия и вида на сечението – кухо или плътно.

Пътните плочи са изследвани в частта “Оразмеряване пътни плочи”

Колоните са оразмерени в частта “Оразмеряване колони” като са отчетени моментите от втори ред.

Пилотите са изследвани съгласно хипотезата на Winkler с коефициент на леглото, който се разпределя по триъгълен закон от над пилотната плоча до върха на пилотите. Получените пружинни константи са зададени към пилотите. Намерени са огъващите моменти в пилотите както и вертикалните усилия във върха на пилотите. От направените изследвания се вижда, че пилотната скара поема всички припадащи и се усилия в както в експлоатация така и при земетръс.

Оловно - гумените лагери са определени съгласно припадащите им се вертикални усилия и деформации в частта “Оразмеряване лагери”

Фундаментите са изследвани и оразмерени в частта “Оразмеряване фундаменти”.

Натоварване на връхната конструкция:

- Собствено тегло- 25 kN/m^3
- Настилка асфалтобетон – 22 kN/m^3
- Тротоарни блокове и средна ивица – 25 kN/m^3
- Подвижни товари съгласно БДС 1050-72. Отчетено е динамичното действие на динамичния товар както и коефициента за натоварване с повече автомобилни колони. Центробежната и спирателни сили също са взети в статическите изчисления. Температура, съсъхване и пълзене. Разположението на подвижните товари е съобразено с напречни линии на влияние за максималните разрезни усилия $M, Q, M_{ус}, N$.
- Пространствения земетръс е взет съгласно “Норми за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони” 1987 год. Направлението на земетръсното влияние е направено за няколко направления спрямо оста на моста и са взети най-големите явяващи се усилия в различните сечения на естакадата.

Направени са гранични оразмерителни комбинации за разрезните усилия съгласно “Временен правилник за проектиране на бетонни и стоманобетонни пътни мостове” (ВППБСПМ).

Оразмеряването на отделните елементи е направено по допустими напрежения съгласно ВППБСПМ.

Взети са под внимание всички технически разпореждания на агенция “Пътища”.

Комбинации на натоварване:

Главни товари

Собствено тегло –	SELF
Настилка -	NASTILKA
Тротоарни блокове -	ROTOARI
Разделителна ивица -	SR_IVICA
Обратна засипка върху фундаменти -	NASIP_FU
Подвижен товар фН300 – 4колони – за външна (лява) греда	H300_4_L
Центробежна сила -	CENT_SIF
Усукващ момент от центробежна сила	CENT_SIM
Товар от тълпа -	TALPA_L+TALPA_D
Деформации на земната основа	<u>DEF</u>
Комбинация -	CH300_4L

Собствено тегло –	SELF
Настилка -	NASTILKA
Тротоарни блокове -	TROTOARI
Разделителна ивица -	SR_IVICA
Обратна засипка върху фундаменти -	NASIP_FU
Подвижен товар фН300 – 2колони – за външна (лява) греда	H300_2_L
Центробежна сила -	CENT_SIF
Усукващ момент от центробежна сила	CENT_SIM
Товар от тълпа -	TALPA_L+TALPA_D
Деформации на земната основа	<u>DEF</u>
Комбинация -	CH300_2L

Собствено тегло –	SELF
Настилка -	NASTILKA
Тротоарни блокове -	TROTOARI
Разделителна ивица -	SR_IVICA
Обратна засипка върху фундаменти -	NASIP_FU
Подвижен товар НК800 – за външна (лява) греда -	HK800_L
Деформации на земната основа	<u>DEF</u>
Комбинация -	CHK800_L

Собствено тегло –	SELF
Настилка -	NASTILKA
Тротоарни блокове -	TROTOARI
Разделителна ивица -	SR_IVICA
Обратна засипка върху фундаменти -	NASIP_FU
Подвижен товар фН300 – 4колони – за вътрешна (дясна) греда -	H300_4_D
Центробежна сила -	CENT_SIF
Усукващ момент от центробежна сила	CENT_SIM

Товар от тълпа - TALPA_L+TALPA_D
Деформации на земната основа DEF
Комбинация - CH300_4D

Собствено тегло – SELF
Настилка - NASTILKA
Тротоарни блокове - TROTOARI
Разделителна ивица - SR_IVICA
Обратна засипка върху фундаменти - NASIP_FU
Подвижен товар фН300 – 2колони – за вътрешна (дясна) греда -Н300_2_D
Центробежна сила - CENT_SIF
Усукващ момент от центробежна сила CENT_SIM
Товар от тълпа - TALPA_L+TALPA_D
Деформации на земната основа DEF
Комбинация - CH300_2D

Собствено тегло – SELF
Настилка - NASTILKA
Тротоарни блокове - TROTOARI
Разделителна ивица - SR_IVICA
Обратна засипка върху фундаменти - NASIP_FU
Подвижен товар НК800 – за вътрешна (дясна) греда - HK800_D
Деформации на земната основа DEF
Комбинация - CHK800_D

Главни + Допълнителни товари

Комбинация - CH300_4L
Натоварване от вятър - WIND
Температурни влияния - TEMP_20
Комбинация - C_4L_T20

Комбинация - CH300_2L
Натоварване от вятър - WIND
Температурни влияния - TEMP_20
Комбинация - C_2L_T20

Комбинация - CH300_4D
Натоварване от вятър - WIND
Температурни влияния - TEMP_20
Комбинация - C_4D_T20

Комбинация - CH300_2L
Натоварване от вятър - WIND

Температурни влияния -	<u>TEMP_20</u>
Комбинация -	C_2D_T20
Комбинация -	CH300_4L
Натоварване от вятър -	WIND
Температурни влияния -	<u>TEMP-35</u>
Комбинация -	C_4L_T35
Комбинация -	CH300_2L
Натоварване от вятър -	WIND
Температурни влияния -	<u>TEMP-35</u>
Комбинация -	C_2L_T35
Комбинация -	CH300_4D
Натоварване от вятър -	WIND
Температурни влияния -	<u>TEMP-35</u>
Комбинация -	C_4D_T35
Комбинация -	CH300_2L
Натоварване от вятър -	WIND
Температурни влияния -	<u>TEMP-35</u>
Комбинация -	C_2D_T35
Собствено тегло –	SELF
Настилка -	NASTILKA
Тротоарни блокове -	TROTOARI
Разделителна ивица -	SR_IVICA
Обратна засипка върху фундаменти -	NASIP_FU
Подвижен товар фН300 – 4колони – за външна (лява) греда	-H300_4_L
Спирателна сила –	SPIR_SIL
Температурни влияния -	TEMP_20
Натоварване от вятър -	WIND
Товар от тълпа -	TALPA_L+TALPA_D
Деформации на земната основа	<u>DEF</u>
Комбинация -	C_4L_T2S
Собствено тегло –	SELF
Настилка -	NASTILKA
Тротоарни блокове -	TROTOARI
Разделителна ивица -	SR_IVICA
Обратна засипка върху фундаменти -	NASIP_FU
Подвижен товар фН300 – 4колони – за външна (лява) греда	-H300_4_L
Спирателна сила –	SPIR_SIL
Температурни влияния -	TEMP-35
Натоварване от вятър -	WIND

Товар от тълпа - TALPA_L+TALPA_D
Деформации на земната основа DEF
Комбинация - C_4L_T3S

Собствено тегло – SELF
Настилка - NASTILKA
Тротоарни блокове - TROTOARI
Разделителна ивица - SR_IVICA
Обратна засипка върху фундаменти - NASIP_FU
Подвижен товар фН300 – 4колони – за вътрешна (дясна) греда -H300_4_D
Спирателна сила – SPIR_SIL
Температурни влияния - TEMP_20
Натоварване от вятър - WIND
Товар от тълпа - TALPA_L+TALPA_D
Деформации на земната основа DEF
Комбинация - C_4D_T2S

Собствено тегло – SELF
Настилка - NASTILKA
Тротоарни блокове - TROTOARI
Разделителна ивица - SR_IVICA
Обратна засипка върху фундаменти - NASIP_FU
Подвижен товар фН300 – 4колони – за вътрешна (дясна) греда -H300_4_D
Спирателна сила – SPIR_SIL
Температурни влияния - TEMP-35
Натоварване от вятър - WIND
Товар от тълпа - TALPA_L+TALPA_D
Деформации на земната основа DEF
Комбинация - C_4D_T3S

Главни + Допълнителни +Особени товари

Собствено тегло – SELF
Настилка - NASTILKA
Тротоарни блокове - TROTOARI
Разделителна ивица - SR_IVICA
Обратна засипка върху фундаменти - NASIP_FU
Подвижен товар фН300 – 4колони – за външна (лява) греда -H300_4_L
Натоварване от земетръс RESPONSE
Товар от тълпа - TALPA_L+TALPA_D
Деформации на земната основа DEF
Комбинация - CSEIZ_4L

Собствено тегло –	SELF
Настилка -	NASTILKA
Тротоарни блокове -	TROTOARI
Разделителна ивица -	SR_IVICA
Обратна засипка върху фундаменти -	NASIP_FU
Подвижен товар ϕ H300 – 4колони – за външна (лява) греда	H300_4_D
Натоварване от земетръс	RESPONSE
Товар от тълпа -	TALPA_L+TALPA_D
Деформации на земната основа	<u>DEF</u>
Комбинация -	CSEIZ_4D

Изследвани СА за разтваряне на пукнатини и за деформации(провисвания) - дълготрайни $\sum g$ и краткотрайни деформации $\sum g + \phi F$.

Изследванията за деформации са направени при следните предпоставки:

- Отчетено е влиянието на пукнатините върху деформациите.
- Работата на опънатия бетон между пукнатините.
- Напукване в резултат на предишни натоварвания (при поява на пукнатини не е валиден принципа на суперпозицията при изчисляване на деформациите).
- Ефекти от съсъхване и пълзене.
- Стойности на модула на еластичност на бетона.

За изчисляване на преместванията в конструкции е валидна общата формула:

$$\Delta = \int M(x)(1/r)dx = \sum M(x)(1/r) \Delta x$$

- Δ - линейно преместване.

$M(x)$ – функция на момента от единична сила приложена по направление на търсеното преместване

$(1/r)$ – функция на кривината по дължина x на осите на елементите, дължаща се на изследваната комбинация от въздействия.

$$(1/r) = M/(EI_i)$$

M – момент в даденото сечение от разглежданата комбинация от въздействия.

E – еластичен модул на бетона.

I_i – инерционен момент на приведеното сечение с отчитане на армировката умножена по $\alpha_c = E_s/E_c$ Бетоновото сечение участва с цялата си площ ако липсват нормални пукнатини или с площта на натисковата си зона ако има такава.

За тази цел в представените статически изчисления са намерени инерционните моменти на приведените сечения за ненапукано и напукано сечение (стр.5 и стр.8) съответно за отвори 37.5м и 30м.

Пълзенето на бетона е взето под внимание чрез редуциран модул на еластичност на бетона $E_c/1+\phi$ с който е изчислен инерционния момент на стр.17.

Числата на съсъхване и пълзене на бетона са определени съгласно DIN 4227 на стр.10.

Кривината от съсъхване на бетона $1/r_{cs}$ е определена на стр.17.

Отчитане работата на опънатия бетон между пукнатините е направена съгласно британския правилник BS8110 Part 2, а именно с залагане стойности на напрежение на ниво центъра на тежестта на опънатата армировка $1N/mm^2$ за напукано сечение без влиянието на пълзенето на бетона и $0.55 N/mm^2$ с отчитане на това влияние. И при двете приемания в неутралната ос на сечението стойността е $0 N/mm^2$. Получава се триъгълна диаграма на напреженията показана на стр.1,3 и 9.

Определянето на провисванията е направено на стр.19 и 20. Използвани са формулите за намиране на провисването от даден вид товар и кривината му – $a = kl^2/16b$. Използвани са схемите за определяне на k от британските правилници BS8110 Part 2 и BS5400 Part 4.

Намерените стойности за провисванията са:

- за отвор 37.5м $\Delta = 102mm < 1/250 = 37500/250 = 150$ мм – за постоянни товари $\sum g$.

$$\Delta = 126mm < 1/250 = 150 \text{ мм – за пълен товар } \sum g + \phi F$$

$$\Delta = 35mm < 1/600 = 37000/600 = 62.5 \text{ мм – за подвижен товар}$$

- ϕF

- за отвор 30.0м $\Delta = 45mm < 1/250 = 30000/250 = 120$ мм – за постоянни товари $\sum g$.

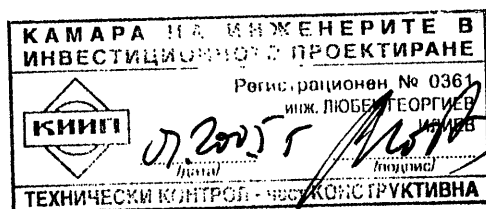
$$\Delta = 66mm < 1/250 = 120 \text{ мм – за пълен товар } \sum g + \phi F$$

$$\Delta = 21mm < 1/600 = 30000/600 = 50 \text{ мм – за подвижен товар – } \phi F$$

Разтварянето на пукнатините е изследвано на стр.21 и е направено по Временния правилник за проектиране на бетонни и стоманобетонни пътни мостове. Определената широчина на пукнатината е: $a_n = 0.103 \text{ мм} < 0.2 \text{ мм}$.

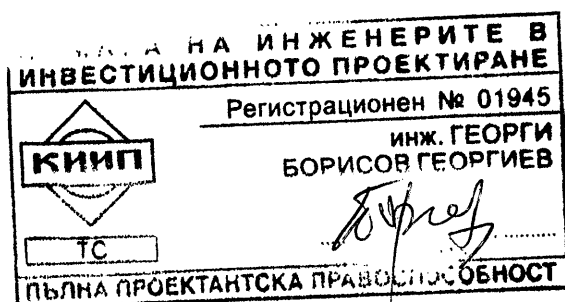
VIII. ОХРАНА НА ТРУДА

Изискванията за здравословни и безопасни условия на труд е безусловното спазване на “ Наредба № 2 от 22 март 2004год. за минимални изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи” ДВ.бр.37 от 4 май 2004год., попр. ДВ. БР.98 от 5 ноември 2004 год.



София
12.2004г.

Съставили:
/инж. Г.Георгиев/



.....
/инж. Ч. Георгиев/

КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА

ОБЕКТ: Мостово съоръжение на пътната връзка от бул. "Брюксел" към новия пътнически терминал на "Летище София"

Част: Конструктивна

Фаза: Технически и работен проект

№ по ред	Наименование на работите	Един. Мярка	Размери /м/			Брой на подобните части	Количество	
			Дължина	Широчина	Височина		За единица	Общо
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Изкопни работи								
1	Изкоп за фундаменти в неукрепени земни почви							
	- устой А + стълб 1	м ³	7.50	21.40	4.60	1	738.30	738.30
	- сълб 2	м ³	6.00	16.00	3.60	1	345.60	345.60
	- сълб 3	м ³	6.00	16.00	4.00	1	384.00	384.00
	- сълб 4	м ³	76.50*5.40			1	413.10	413.10
	- сълб 5	м ³	76.50*4.90			1	374.85	374.85
	- сълб 6	м ³	6.00	16.00	3.50	1	336.00	336.00
	- сълб 7	м ³	6.00	16.00	3.20	1	307.20	307.20
	- сълб 8	м ³	6.00	16.00	3.70	1	355.20	355.20
	- сълб 9	м ³	6.00	16.00	3.60	1	345.60	345.60
	- сълб 10	м ³	6.00	16.00	3.00	1	288.00	288.00
	- сълб 11	м ³	6.00	16.00	2.70	1	259.20	259.20
	- сълб 12	м ³	6.00	16.00	1.70	1	163.20	163.20
	- устой В + сълб 13	м ³	7.50	21.40	4.90	1	786.45	786.45
	Всичко изкоп за фундаменти в неукрепени земни почви							5096.70
2	Обратна засипка с валирана баластра до стандартна плътност	м ³	5096.70-1832.28+850				4114.42	4114.42
II. Котражни работи								
3	Котраж за видим бетон връхна конструкция при двуетапно изпълнение - двукратна употреба	м ²	26*201.16				5230.16	5230.16
4	Скеле за връхна конструкция двуетапно изпълнение - двукратна употреба	м ³	22.00*201.16*6.30				27880.78	27880.78
5	Котраж за фундаменти - обикновен - двукратна употреба	м ²	(5*1.5+15*1.5)*2*7				420	420
6	Котраж устои - обикновен за един устой - фундамент повтаряемост два пъти	м ²	(15.00+3.86+3.20+3.85+21.40+3.60+3.20+3.62)*1.5				86.61	86.61
7	Видим котраж колони двукратна употреба	м ²	792.88				792.88	792.88
8	Видим котраж колони при оси 4 и 5	м ²	330.82				330.82	330.82
9	Котраж устои за устой Б - двукратна употреба	м ²	376.68				376.68	376.68
10	Загубен котраж за кухни ф=1050мм	м'					1005	1005
11	Котраж при спиране на бетонирането	м ²					30.76	30.76

№ по ред	Наименование на работите	Един. Мярка	Размери /м/			Брой на подобните части	Количество	
			Дължина	Широчина	Височина		За единица	Общо
1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Бетонови работи								
12	Подложен бетон за фундаменти	м ³						
	V15							
	- устои	м ³	68.10			1	68.10	68.10
	- стълбове	м ³	6.00	16.00	0.20	9	19.20	172.80
	- надпилотна плоча	м ³	10.20	7.50	0.20	2	15.30	30.60
	Всичко подложен бетон	м ³						271.50
13	Бетон В35 - Фундаменти	м ³						
	- устои	м ³	170.25*1.5			1	510.75	510.75
	- стълбове	м ³	5.00	15.00	1.50	9	112.50	1012.50
	- надпилотна плоча	м ³	6.5*9.2*3*2				358.80	358.80
	Всичко бетон фундаменти	м ³						1882.05
14	Бетон В35 - колони							
	- колони	м ³	464.37			1	464.37	464.37
	- устои	м ³	274.48			1	274.48	274.48
	- колони при оси 4 и 5	м ³	145			1	145.00	145.00
	Всичко бетон колони	м ³						883.85
15	Бетон В35 - връхна конструкция	м ³						
	- куха част	м ³	2995.15				2995.15	2995.15
	- плътна част	м ³	15.38*103				1591.00	1591.00
	Всичко бетон връхна конструкция							4586.15
16	Направа на 12 броя пилоти $\phi=1200\text{mm}$ $L=28\text{m}$ (за 1 пилот арм 23.7т, бетон В35 31.65м ³)	м'	28.00			12		336.00
IV. Армировъчни работи								
17	Бетонна стомана AIII за фундаменти	т	118.222				118.22	118.22
	- надпилотна плоча	т	85.73				85.73	85.73
	Всичко стомана AIII за фундаменти	т						203.95
18	Бетонна стомана за устои + крила + фундаменти за тях	т	67.78				67.78	67.78
19	Бетонна стомана AIII за колони	т	153.4				153.40	153.40
20	Бетонна стомана за колони по оси 4 и 5	т	57.61				57.61	57.61
21	Бетонна стомана AIII за връхна конструкция	т	777.72				777.72	777.72
	- пътна плоча	т	331.89				331.89	331.89
	Всичко бетонна стомана AIII за връхна конструкция	т						1109.61
V. Разни работи								
22	Дилатационни фуги за дилатация $\Delta=120\text{mm}$	м'	22			2	22.00	44.00
23	Неопренови лагери							

№ по ред	Наименование на работите	Един. Мярка	Размери /м/			Брой на подобните части	Количество	
			Дължина	Широчина	Височина		За единица	Общо
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	оловно гумени лагери dia 625mm	бр	44				44.00	44.00
	оловно гумени лагери dia 650mm	бр	8				8.00	8.00
24	Предпазна ограда парапет	м'						710.00
25	Двойна предпазна ограда в разделителна ивица	м'						355.00
26	Отводници	бр	8			2		16.00
27	Хидроизолация	м ²	16	355				5680.00
28	Асфалтобетон - два пласта по 4 см - за един пласт	м ²	16	355				5680.00
31	Преходни плочи за 1 брой L=5m, B=1m, h=35cm - бетон 1.75м ³	бр		18		2		36.00
32	Мазане на фундаменти с грунд и трикратно с горещ битум	м ²		1940				1940.00
33	PVC тръби ф75/3.5мм	м'		710				710.00
34	PVC тръби ф110/3.2мм	м'		710				710.00
35	PVC дъги ф75/3.5мм	м'		18				18.00
36	PVC дъги ф75/3.5мм	м'		19				19.00

Съставили:

Г. Георгиев

/инж. Г. Георгиев/

Ч. Георгиев

/инж. Ч. Георгиев/

