

ТЕХНИЧЕСКА ЕКСПЕРТИЗА

от проф. д-р инж. Тодор Бараков
катедра „Масивни конструкции”
в Университета по архитектура, строителство и геодезия гр. София

Относно: Конструктивно обследване на подобект „Пешеходна връзка с погледни площадки” на обект „Рехабилитация, реконструкция, благоустройство и разширение система за видеонаблюдение на паркови площи, детски площадки, улици и междублокови пространства в гр. Габрово” по проект BG161PO001-1.405-0047 „Създаване на привлекателна физическа среда на град Габрово чрез интегрирани мерки за градско възстановяване и развитие” с бенефициент Община Габрово

I. Цел на експертизата:

С възлагателно писмо изх. №БС-02-03-27/22.06.2012г. на Община Габрово, заместник кмета на Общината инж. Добрин Савчев възлага изготвянето на настоящата експертиза, чиято цел е :

1. Да се установят причините за възникналата авария на последната погледна площадка, считана от мост „Игото” към улица Аврам Гачев, чиято конзола се е срязала в зоната на опората, и се дадат указания за първични действия, с оглед обезопасяване на обекта.
2. Да се извърши техническа експертиза и на другите две погледни площадки в района на обекта.
3. Да се изпита якостта на бетона на авариралата площадка.

II. Установяване на причините

С оглед изпълнение на поставената задача, експертът посети обекта и се запозна детайлно с неговото състояние. Беше му предоставен инвестиционния проект по част Конструкции. Предоставени бяха и заповедите от провеждания по време на изпълнението авторски надзор.

Погледна площадка 3

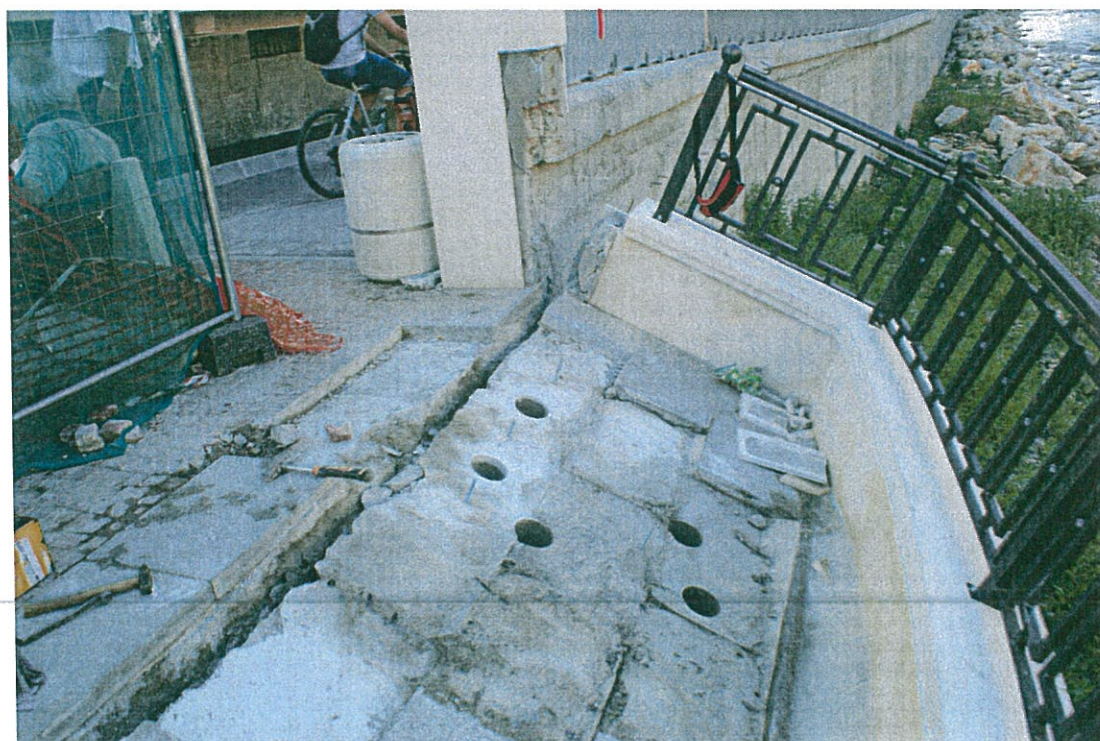
Съгласно конструктивния проект, изготвен във фаза технически проект, трите погледни площадки трябва да бъдат изпълнени като конзолна плоча, с дебелина 14 см., закотвена в първа площадка в стоманобетонната подпорна стена под нея /участък 1/, а за втора и трета площадка в стоманобетонната настилка, която е продължение на конзолната площадка. Дължината на авариралата конзолна площадка 3 в средната ѝ част, е 150 см., от които светла дължина за наблюдение 135 см. и стоманобетонен бордюр за парапет с дебелина 15 см. и височина 40 см. Върху стоманобетонния бордюр е монтиран стоманен парапет по архитектурен детайл. Дължината на конзолата в двете ѝ крайни части е 114 см. Предвидена е носеща горна армировка от Стомана А-III № 12 през 20 см. Под носещата армировка, която трябва да бъде изпълнена в първи ред /на 1.5 см. от горния ръб на плочата, съгласно Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции от 1988г./, трябва да бъде монтирана разпределителна /монтажна

армировка/ през разстояние до 30 см., чиято функция е да поддържа носещата армировка в проектно положение, с цел запазване положението на носещата армировка в горната част на дебелината на плочата. В проекта са предвидени столчета по 3№10 по 70 см./м². Монтирането на столчетата е абсолютно задължително! Тяхната бройка и диаметър са достатъчни, за да осигурят необходимото проектно положение на носещата армировка на конзолите. Площадката е стъпила върху короната на стоманобетонна ъглова подпорна стена в участък 7. Подпорната стена е изпълнена от стоманобетон и изпълнява успешно своето предназначение.

Предвиденият в проекта клас на конструктивния бетон на площадката е клас В15, а на стоманата, като носещи жезла Стомана А-III с изчислителна якост на опън 37.5 кN/см², а на монтажната Стомана А-I с изчислителна якост на опън 22.5 кN/см².

С оглед установяване якостта на реално вложеният в площадката конструктивен бетон, е възложено изпитване на якостта на натиск чрез изрязване на ядки от дефектиралата конзола на погледната площадка /по т.3 от експертизата/.

Изпитването е проведено в лицензираната Университетска строителна изпитвателна лаборатория към катедра „Строителни материали и изолации” при Университет по архитектура, строителство и геодезия гр. София. Създаден е протокол по изпитването №272-12/28.06.2012г.



Снимка 1



Снимка 2

Извадени са с помощта на цилиндрична борнкорона 5 броя ядки, като местата им съгласно снимки 1 и 2 са разположени на различни места по дължината на конзолата. От извадените 5 броя ядки са подбрани 3 със запазена здрава структура, които да бъдат подложени на разрушаване, с цел установяване якостта на натиск на бетона.

От изпитаните 3 броя цилиндри се получиха следните резултати за якост на натиск на вложения в площадката конструктивен бетон, а именно :

- Цилиндрично пробно тяло 1 – якост на натиск 31 МПа с клас на бетона В30;
- Цилиндрично пробно тяло 2 – якост на натиск 24.7 МПа, клас на бетона В20;
- Цилиндрично пробно тяло 3 – якост на натиск 27.7 МПа, клас на бетона В25;

От проведените изпитвания се констатира, че вложеният конструктивен бетон с якост на натиск по-голяма или равна на тази на бетон клас В20 е по-висока от предвидената в проекта на бетон клас В15.

Това показва, че вложеният бетон е с по-добри якостни качества от проектния!



Снимка 4



Снимка 7



Снимка 8

От измерванията на дебелините на отделните пластове, посочено в снимки 4, 7 и 8, се констатира следното:

Дебелината на стоманобетонната плоча варира от 15.5 см. до 16.5 см. в отделните ядки, което показва, че тя е изпълнена с малко по-голяма дебелина от заложената в проекта, което е в полза на сигурността на конструкцията.

Дебелината на изравнителната циментова замазка, изпълнена върху конструктивния бетон, варира от 10 см. до 12 см. Този пласт е поставен допълнително върху конструктивния бетон, като създава допълнително натоварване върху носещата конструкция.

От проведените разкрития на вложената армировка се констатира следното: Височината до центъра на тежестта на изпълнената носеща армировка, мерена от долния ръб на плочата, трябва да бъде 12 см., а на монтажната – 11 см.



Снимка 10



Снимка 11

От снимки №4, 10 и 11 е видно, че височината до центъра на тежестта на изпълнената носеща армировка е 5 см., мерено от долния ръб на плочата, а на монтажната - 3.5 см. мерено от долния ръб на плочата, като носещата армировка е монтирана над монтажната армировка.

От тези снимки, и от огледа на място, е видно, че в реално изпълнената конструкция, носещата армировка е поставена на местостроежа, но не заема своето проектно положение, като най-вероятно конструктивната армировка е била смачкана по време на бетонирането. Вместо да попадне в опънната зона, която при конзоли е в горната част на плочата, и да поеме възникналите там опънни напрежения от огъващите моменти, тя е попаднала в натисквата зона, където бетонът сам може да поеме натисквите напрежения.

Експертът проведе приблизително изчисляване на пукнатиноустойчивост на комплекта плоча-бетонена настилка, чиято обща височина е около 25 см., видно от снимка 4. Приемайки, че носимоспособността на циментовата замазка, е равняваща с якостта на бетон клас В15, то пукнатинообразуващия момент, който би могъл да понесе сечението, преди образуването на пукнатината, е почти равен на огъващия момент, който възниква вследствие външното натоварване. Това обяснява защо конзолата не се е спуквала по-рано, а сега. Стоманобетонните елементи, вследствие пълзенето на бетона, не се разрушават мигновено, а бавно, последователно във времето.

Заклучение за погледна площадка 3:

Причината за възникналата авария е смачкване на армировката в натисквата зона на сечението на ръба на подпората в посока към конзолата, където бетонът сам е в състояние да понесе натисквите напрежения.

Лишаването на армировка в опънната зона на плочата, която при конзола се намира в горната част над подпората и смачкването ѝ в натисквата зона, където тя не е необходима, е предизвикало отваряне на нормална пукнатина над ръба на подпората. Тази пукнатина не би се образувала, ако носещата армировка беше поставена и вбетонирана с бетонно покритие от 1.5 см., мерено от горната страна на плочата надолу.

Указания за първични действия, с оглед обезопасяване на обекта:

- 1. Да се отстрани металния парапет на площадката.**
- 2. Да се премахнат каменните настилки над ст. бет. площадка.**
- 3. Да се обезопаси плътното място за достъп.**



Снимка 9

Погледна площадка 1

Съгласно конструктивния проект, изготвен във фаза технически проект, трите погледни площадки трябва да бъдат изпълнени като конзолна плоча, с дебелина 14 см., закотвена в първа площадка във вътрешната страна на стоманобетонната подпорна стена под нея /участък 1/. Дължината на конзолна площадка 1 е константна - 145 см., и стоманобетонен бордюор за парапет с дебелина 15 см. и височина 40 см.

Върху стоманобетонния бордюор е монтиран стоманен парапет по архитектурен детайл.

Предвидена е носеща горна армировка от Стомана А-III № 12 през 20 см. Под носещата армировка, която трябва да бъде изпълнена в първи ред /на 1.5 см. от горния ръб на плочата, съгласно Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции от 1988г./, е монтирана разпределителна /монтажна армировка/ през разстояние до 30 см. Нейната функция е да поддържа носещата армировка в проектно положение, с цел запазване положението на носещата армировка в горната част на дебелината на плочата. В проекта са предвидени столчета по 3№10 по 70 см./м². Монтирането на столчетата е абсолютно задължително! Тяжната бройка и диаметър са достатъчни, за да осигурят необходимото проектно положение на носещата армировка на конзолите. Площадката е стъпила върху короната на стоманобетонна ъглова подпорна стена в участък 1.

Поради наличие на денивелация между бетона от пешеходната алея и горния ръб на конзолната площадка, проектантът е предвидил Г-образна форма на носещите жезла. Те трябва да бъдат поставени в горната част на плочата и закотвени във вътрешната страна на подпорната стоманобетонна стена.

Подпорната стена под конзолната площадка е изпълнена от монолитен стоманобетон и изпълнява успешно своето предназначение.

Предвиденият в проекта клас на конструктивния бетон на площадката е клас В15, а на стоманата, като носещи жезла Стомана А-III с изчислителна якост на опън 37.5 кN/см², а на монтажната Стомана А-I с изчислителна якост на опън 22.5 кN/см².

Поради обстоятелството, че носещата армировка на площадката е вбетонирана и не се знае местоположението ѝ в дебелината на плочата, от гледна точка на сигурността за ползвателите, е необходимо, върху съществуващата да се отлее нова площадка със същата дебелина, както старата. Закотвянето на армировката да се осъществи в стоманобетонна гредка с височина минимум 80 см. с променлива дебелина, започваща в двата края с дебелина 30 см. и достигаща в средата 51 см., изпълнена от вътрешната страна на стоманобетонната стена.

Препоръчвам гредката да се армира с 6 бр. №20 Стомана клас А-III – прави жезла, завършващи в двата края с куки с дължина 20 см. Стремената на гредката да бъдат №10 през 20 см. – двойно затворени. Съществуващата плоча да се награвява в горната си част и да се окачи чрез арматурни дюбели с Г-образна форма. Препоръчва се минималния брой на дюбелите да бъде 30 № 14. Стоманените дюбели да се забият в съществуващата плоча около 10 см., като след това отвора се почисти и се запълни с химически дюбели. На 20 см. от долния ръб на гредката да се анкерират жезла с диаметър №16 по 60 см. през 25 см. Анкериранието в тялото на стоманобетонната стена да бъде с дълбочина минимум 15 см. Отворите за дюбелите да бъдат ф18, в които на сухо да се забият Г-образните анкери от стомана А –III.

Преди отливането на втората плоча да се демонтират и разрушат околоръстните бордове.

Погледна площадка 2

Съгласно конструктивния проект, изготвен във фаза технически проект, тази погледна площадка трябва да бъде изпълнена като конзолна плоча, с дебелина 14 см., закотвена в стоманобетонната плоча на пешеходната алея. Дължината на конзолна площадка 2 в средната ѝ част, е 150 см., от които светла дължина за наблюдение 135 см. и стоманобетонен бордюор за парапет с дебелина 15 см. и височина 40 см. Върху стоманобетонния бордюор е монтиран стоманен парапет по архитектурен детайл. Дължината на конзолата в двете ѝ крайни части е 114 см. Предвидена е носеща горна армировка от Стомана клас А-III № 12 през 20 см. Под носещата армировка, която трябва да бъде изпълнена в първи ред /на 1.5 см. от горния ръб на плочата, съгласно Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции от 1988г./, трябва да бъде монтирана разпределителна /монтажна армировка/ през разстояние до 30 см., чиято функция е да поддържа носещата армировка в проектно положение, с цел запазване положението на носещата армировка в горната част на дебелината на плочата. В проекта са предвидени столчета по 3№10 по 70 см./м². Монтирането на столчетата е абсолютно задължително! Тяхната бройка и диаметър са достатъчни, за да осигурят необходимото проектно положение на носещата армировка на конзолите. Площадката е стъпила върху короната на стоманобетонна ъглова подпорна стена в участък 5. Подпорната стена е изпълнена от стоманобетон и изпълнява успешно своето предназначение.

Предвиденият в проекта клас на конструктивния бетон на площадката е клас В15, а на стоманата, като носещи желяза Стомана клас А-III с изчислителна якост на опън 37.5 kN/cm²., а на монтажната Стомана клас А-I с изчислителна якост на опън 22.5 kN/cm².

Поради обстоятелството, че носещата армировка на площадката е вбетонирана и не се знае местоположението ѝ в дебелината на плочата, от гледна точка на сигурността за ползвателите, е необходимо, върху съществуващата да се отлее нова площадка със същата дебелина, както старата.

Експертът препоръчва съществуващата плоча да се награвява в горната си част и да се окачи чрез арматурни дюбели с Г-образна форма от стомана клас А-III. Препоръчва се минималния брой на дюбелите да бъде 30 № 14. Стоманените дюбели да се забият в съществуващата плоча около 10 см., като след това отвора се почисти и се запълни с химически дюбели.

Преди отливането на втората плоча да се демонтират и разрушат околоръстните бордове.

Армирането да се осъществи от Стомана клас А-III, като в горната част на новата стоманобетонна площадка се монтират желяза №14 през 10 см., завършващи във вътрешната страна на пешеходната пътека минимум на 250см. Железата завършват с огъната наклонена кука, под която се монтират две надлъжни желяза №10, които да осигурят бетонно покритие на носещата армировка. Върху огънатите части на горната армировка се поставя непрекъснатата стоманена лента /шина/ с размери 50/5 мм., предварително надупчена с отвори ф12 през 20 см. През тези отвори се монтират химически дюбели на фирмата HILTY или WEURT с диаметър ф10.

Целта на този детайл е да не се позволи „завъртане“ на новата площадка. В долната част на новата плоча да се монтират желяза №10 през 20 см. Столчетата, които поддържат в проектно положение горната армировка за всички площадки да бъдат 3№10/м² и дължина на горната хоризонтална част 50 см.

Заклучение за погледни площадки 1 и 2:

Старите съществуващи площадки 2 и 3 трябва първо да се подпрат отдолу с помощта на телескопични подпори на разстояние не по-големи от 1.50 м.

Върху тях трябва да се отлеят нови стоманобетонни плочи с дебелини 14 см. и изпълнени от бетон клас В25. Горните повърхности на старите плочи задължително да се награвят и измият добре! След това да се монтират химическите дюбели и анкери, чрез които старите площадки ще се окачат върху новите.

Експертът препоръчва да се изработят нови конструктивни проекти за площадки 1, 2 и 3, които да бъдат съгласувани с него и съобразени с направените препоръки.

Приложение: Протокол от идпитване №272-12/28.06.2012г. на УСИЛ при УАСГ

03.07.2012г.
гр. София

Експерт





Валиден до: 31.03.2013г.

ПРОТОКОЛ

ОТ ИЗПИТВАНЕ

№ 272 - 12 / 28.06.2012 г.

1. Наименование на продукта (тип, марка, вид и др.)	Бетон в конструкция - определяне якостта на натиск чрез изрязване на ядки от конзолата на последната погледна площадка от обекта
2. Заявител на изпитването (наименование и адрес на на заявителя, номер и дата на протокола за вземане на проби)	Община Габрово, пл. Възраждане 3 обект: "Рехабилитация, реконструкция, благоустройство и разширение система за видеонаблюдение на паркови площи, детски площадки, улици и междублокови пространства в гр. Габрово" по проект BG161PO001-1.4.05-0047 "Създаване на привлекателна физическа среда на гр. Габрово чрез интегрирани мерки за градско възстановяване и развитие", подобект: "Пешеходна връзка с погледни площадки", заявка за изпитване № 91 / 27 юни, 2012г.
3. Метод на изпитване (наименование и номер на стандартите или валидираните методи)	БДС EN 12390-7:2009 Изпитване на втвърден бетон. Част 7: Плътност на втвърден бетон БДС EN 12504-1:2009 Изпитване на бетон в конструкции. Част 1: Ядки. Изрязване, проверка и изпитване на натиск
4. Дата на получаване на образците/ пробите за изпитване в лабораторията:	27,06,2012г.
5. Количество на изпитваните образци (фабричен номер, маса, количество на партидите, дата на производство и др.)	3 бр. цилиндрични пробни тела, изрязани от сондажни ядки с диаметър 114 mm, доставени в УСИЛ от Заявителя.
6. Дата на изпитване	28 юни 2012г.

Ръководител УСИЛ: / гл.ас. инж. Д. Бошнаков /

7. РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗПИТВАНЕТО

7.1. Цилиндрично пробно тяло №1 с височина 11,9 см

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Стандарти/валидирани методи	Резултати от изпитването (стойност, неопределеност)	Стойност и допуск на показателя с/о БДС EN 13791/NA	Условия на изпитването	Отклонения от метода на изпитване
1	2	3	4	6	7	8	9
1	Маса на пробата	kg	БДС EN 12390-7	2,78		Стандартни	Няма.
2	Обемна плътност	kg/m ³		2 290			
3	Сила на разрушение	kN	БДС EN 12504-1	275			
4	Якост на натиск	N/mm ²		31,0	за клас В30: ≥ 30		

7.2. Цилиндрично пробно тяло №2 с височина 11,6 см

№ по ред	Наименование на показателя	Единица на величината	Стандарти/валидирани методи	Резултати от изпитването (стойност, неопределеност)	Стойност и допуск на показателя с/о БДС EN 13791/NA	Условия на изпитването	Отклонения от метода на изпитване
1	2	3	4	6	7	8	9
1	Маса на пробата	kg	БДС EN 12390-7	2,76		Стандартни	Няма.
2	Обемна плътност	kg/m ³		2 330			
3	Сила на разрушение	kN	БДС EN 12504-1	219			
4	Якост на натиск	N/mm ²		24,7	за клас В20: ≥ 20		

7.3. Цилиндрично пробно тяло №3 с височина 10,3 см

1	2	3	4	6	7	8	9
1	Маса на пробата	kg	БДС EN 12390-7	2,42		Стандартни	Няма.
2	Обемна плътност	kg/m ³		2 300			
3	Сила на разрушение	kN	БДС EN 12504-1	246	за клас B25: ≥ 25		
4	Якост на натиск	N/mm ²		27,7			

ЗАБЕЛЕЖКА I: Ако е необходимо, протоколът от изпитване може да включва мнения и интерпретации за определени изпитвания (заключения не се допускат) само в съответствие с изискванията на т. 5.10.5 от БДС EN ISO/IEC 17025:2006.

ЗАБЕЛЕЖКА II: Резултатите от изпитванията се отнасят само за изпитваните образци. Извлечения от изпитвателния протокол не могат да се размножават без писмено съгласие на лабораторията за изпитване.

Провел изпитването:
/ Йордан Шехтанов /

Ръководител УСИЛ:



/ гл.ас. инженер Д. Бошнаков /