

**ЕКСПЕРТНО СТАНОВИЩЕ**  
от  
**Експертен Технически Съвет (ЕТС) на КИИП,**

Състоял се на 07.03.2013 г.

**Относно:** Запитване за възможността за вграждане на дъждовни PVC тръби в главни конструктивни елементи /стоманобетонни колони/ на рамкови конструкции от инж.Адриан Софрониев Marinov

**Състав на ЕТС:**

проф. инж. Константин Русев  
проф. инж. Петър Сотиров  
проф. инж. Никола Игнатиев  
проф. инж. Йордан Милев  
инж. Димитър Куманов  
инж. Георги Колчаков  
инж. Пламен Попов

**I. Обща част**

При вграждането на канални водосточни тръби в стоманобетонни колони, те се поставят в центъра на напречното сечение на колоните. Изводите за влизане, излизане и ревизия на тръбите са под определен ъгъл, според използваните фитинги за връзка с вертикалните тръби. Разстоянията между затворените стремена за ограничаване на бетона в местата със странични отвори в колоните стават по-големи от максимално допустимите в критичните зони.

Проектирането на конструкциите на сгради в райони с висок сейзмичен хазарт има своите специфични особености и налага специални изисквания към главните носещи елементи за поемане на сейзмичните въздействия. Според съвременните достижения в областта на познанието за противосейзмично осигуряване, се налагат завишени изисквания за глобална и локална дуктилност на конструкциите на сгради и техните елементи. Основна цел на тези изисквания е да се осигури тяхното цялостно дисипативно поведение, при динамичното им реагиране в изчислителна сейзмична ситуация..

**II. Проектиране на главни носещи колони с вградени водосточни тръби**

Носещите конструкции на сградите се проектират съгласно действащите нормативни документи в РБ (Наредба № РД-02-20-2/27.1.2012 и БДС EN 1998-1). Съгласно и двата документа, конструкциите се осигуряват за носеща способност, дуктилност и коравина.

Разполагането на инсталационни тръби от всякакъв вид във вътрешността на колони пряко води до неблагоприятно поведение и висока степен на напрегнато състояние в стоманобетонните колони. Това важи с особена сила в областите, където се разполагат изводите за влизане, излизане и ревизия на тръбите. В този случай, при проектирането трябва да се отчетат следните проблеми:

1. Неблагоприятно напрегнато състояние в областите на каналите на вградени тръбопроводи и особено на техните отклонения - при сейзмични въздействия.
2. Наличие на значителни усилия – огъващи моменти, нормални и срязващи сили в колоните - в близост до рамковите възли и в основата, където се налага да се разполагат отклоненията. Същото важи с особена сила и за опорните области на запънати в основата колони, при сгради със ставно присъединяване на гредите.
3. В същите зони – при случаите на етажни рамки, работещи на огъване – затруднено удовлетворяване на едно от основните изисквания на капацитивното проектиране – сумарните носимоспособности на колоните на огъване при възлите на рамковите конструкции с корави възли – да бъдат с 30% по-големи от тези на гредите /Съгласно БДС EN 1998-1 т.4.4.2.3.(4) и съобразено с допустимите случаи – съгласно БДС EN 1998-1 т.5.2.3.3.(2) b)/.
4. Горното изискване следва да се удовлетворява в дължините на критичните зони на колоните при възлите
5. Наличието дори и на малък отвор от преминаваща тръба вътре в колоната, особено в критичната зона, както и по-големите от допустимите за съответният клас на дуктилност разстояния между затворените по целия контур стремена в местата с странични отвори, компрометират почти целия „ограничен бетон“. По този начин се влошава критично локалната дуктилност на колоната, което води и до неосигуряване на глобалната дуктилност на цялата конструкция.
6. Преминаването на тръби, разположени в колоните, поставя под въпрос инегритета на рамковите възли, тъй като се нарушава потокът на напрежения от диагонален натиск във възела, предизвикан от механизма на натиснатия диагонален прът /виж БДС EN 1998-1 – смисъла заложен в т.5.5.3.3/
7. Затруднено определяне на носимоспособността на нецентричен натиск и срязване на отслабеното напречно сечение на колоните от вградените тръби, особено при излазите.
8. Концентрация на локални напрежения в непосредствена близост до вградени тръбопроводи при отклонения – хоризонтални или наклонени.

9. Най-важно – липсата на бетон при тези отклонения нарушава непрекъснатостта на потока от напрежения, както и хомогенността на коравината на колоната по височина във или в непосредствена близост до критични зони. Изместването на главната ос на колоната в този случай води и до проява на локални усукващи ефекти, които са нежелани
10. По принцип напрегнатото състояние в зоната на тръбопроводите и отклоненията може да се определи приблизително, посредством детайллен пространствен модел с метода на крайните елементи. Във всички случаи опитното доказване на резултатите от моделирането е задължително. Такова доказване ще бъде затруднено поради възможното многообразие от напречни сечения на колони и тръби.
11. В случая на колона с отвор от тръбопровод се получават завишени концентрирани нормални напрежения дву- до трикратно по-големи от тези на колони с пълно сечение /Timoshenko S., Strength of Materials/
12. С оглед ограничаване на напречните деформации на бетона със стремена и свързаните с това изисквания за минимални разстояния между стремената – в зоните на излази се налага прилагането на стремена с конфигурация, различна от конфигурацията на стремената в останалата част от колоната. Това води до нежелани ефекти в поведението на колоната за поемане и предаване на срязващи сили.
13. При недостатъчно добро уплътнение на връзките във вътрешността на колоните, най-вече при части на отклонения, са възможни течове, които не могат да се ремонтират, а могат да доведат до корозия на армировката.
14. Евентуални запушвания на тръби могат да доведат до необходимост от разполагане на външни отводнявания – в случаите, когато тръбата не може да се отпуши.
15. В неотопляеми сгради – запушванията могат да доведат до фатални последици за сигурността на конструкцията, ако водата замръзне. При това – ефектите може да не се установят навреме, ако замръзването е непосредствено под настилката. Най-рискови в този случай са крайните редове колони, особено при висок цокъл над терена, а също и в случаите когато колоните са на открito.

### III. Заключение

На основата на изложения анализ, Експертно Техническият Съвет към КИИП

РЕШИ:

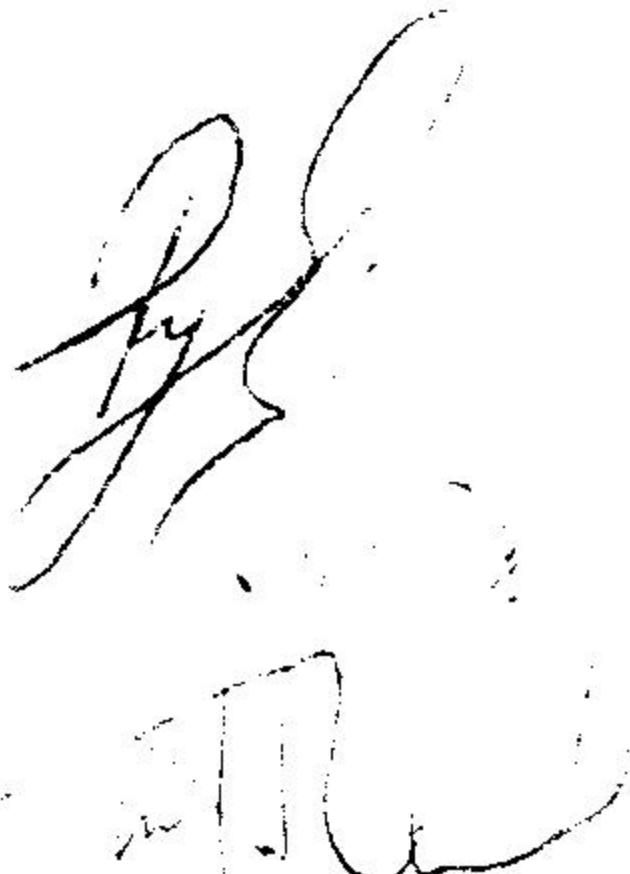
**1. Съгласно действащите в Р.България нормативни документи за проектиране на строителните конструкции за сейзмични въздействия и високия сейзмичен хазарт за цялата територия на страната, вбетонирането на водосточни тръби в главни носещи конструктивни елементи (колони) не трябва да се прилага.**

**2. Допустимо е, макар и да не е за препоръчване, вграждането на водосточни тръби във второстепенни елементи – например колони, поддържащи само леки фасадни обшивки. Такова решение може да се прилага само в случай, че проблемите по т.12, 13 и 14 от раздел II са сигурно разрешени.**

Ръководството на КИИП следва да направи постъпки за информиране на съответната служба на МРРБ, за да се ограничи прилагането на разгледаното тук техническо решение в практиката.

ИЗГОТВИЛИ:

проф. инж. Константин Русев



проф. инж. Петър Сотиров



проф. инж. Никола Игнатиев



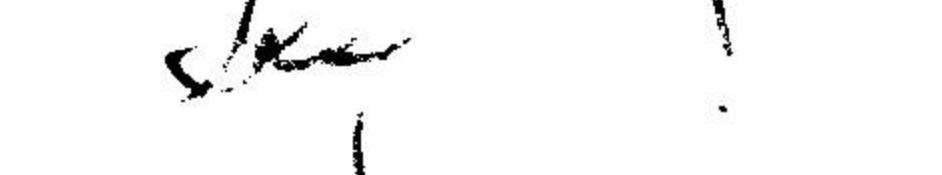
проф. инж. Йордан Милев



инж. Димитър Куманов



инж. Георги Колчаков



инж. Пламен Попов



София, 22.03.2013 г.