



РЕЦЕНЗИЯ

по конкурса за заемане на академичната длъжност “доцент” по научната специалност **01.02.04** “Механика на деформируемото твърдо тяло”, обявен от НИГГГ при БАН в ДВ бр. 64 от 19 юли 2013 и на интернет-страницата на НИГГГ.

Единствен кандидат за участие в конкурса е гл. ас. д-р инж. Антоанета Динева Канева.

Автор на рецензията: проф. д-р инж. Здравко Бонев Петков,
катедра “Строителна механика” на Строителния факултет при УАСГ – София.

Рецензията е изготвена съгласно ЗРАСРБ, неговия Правилник и Правилниците за прилагане на ЗРАСРБ на БАН и НИГГГ и решение на НС на института (Заседание No 1/01.10.2013).

I. Кратки биографични данни

Кандидатът гл. ас. д-р инж. Антоанета Канева е родена 1955, завършила е специалността “Промислено и гражданско строителство” през 1979. За периода 1982-2010 е работила като научен сътрудник последователно трета, втора и първа ст. в ЦЛСМСИ, БАН. От 2010 е главен асистент в НИГГГ, БАН. От 2012 е “доктор” по научна специалност 01.02.04 “Механика на деформируемото твърдо тяло” след защита на дисертационен труд на тема “Уязвимост на вкопани тръбопроводи, подложени на сеизмични въздействия”.

Тя владее специализираните програмни пакети от програми за моделиране и анализ на строителни конструкции и съоръжения NISA и STARDYNE, както и специализираните програмни продукти за при-процесорна графика DISPLAY и FEMAP.

Гл. ас. д-р Антоанета Канева има допълнителна краткосрочна квалификация в JICA, Japan project RADIUS и Калифорнийски университет, Бъркли, САЩ.

II. Характеристика на научната и научно приложната дейност на кандидата

Основни области на научно-изследователска дейност:

Областите, в които се изявява кандидата чрез научноизследователската и приложната си дейности, се обобщават в следното:

- 1) Сеизмична механика;
- 2) Анализ и оценка на сеизмичния капацитет на вкопани съоръжения;
- 3) Сеизмичен риск на големи урбанизирани територии;
- 4) Сеизмичен риск на отговорни съоръжения;

- 5) Инженерна сеизмология;
- 6) Моделиране (2D и 3D), анализ и оценка на поведението на строителни конструкции и съоръжения на сеизмични въздействия;
- 7) Взаимодействие почва-конструкция

Областите на научноизследователска и приложна дейности винаги са били поле на голям изследователски интерес. Този интерес е особено голям през последните няколко декади поради нарастания изследователски капацитет в световен мащаб. От друга страна, поради засилената активност на природните бедствия и желанието на хората за намеса с цел намаляване на риска и потенциалните загуби посочените направления в наши дни са **особено актуални**. За страна като България, разположена върху сеизмично активна територия, е особено важно, на основата на научни изследвания и научноизследователски анализи, да намали съществуващия сеизмичен риск. По редица причини, тръбопроводите за газ и вода са изложени в голяма степен на риск. Земетресението в Кобе ясно потвърждава, че доминиращата част от щетите там е причинена от пожари, свързани с повреди в газопреносната мрежа. Актуалността на формулираните изследователски области и важността им за страната са повече от очевидни.

Кандидатът гл. ас. д-р Антоанета Канева участва в конкурса с:

- Публикации - 29 броя.

III. Тематични направления, очертани в трудовете по конкурса

В трудовете, с които кандидатът участва в конкурса са очертани следните научни и научно-приложни тематични направления:

1. *Определяне на стойностите на параметрите в Националното приложение към Част 4 "Силози, резервоари и тръбопроводи" на Еврокод 8 (EN 1998-4:2006).*

Към това направление се отнасят публикации 1 и 2.

Задачата за определяне на стойностите на параметрите в Националното приложение е национално отговорна задача, която се изисква с цел приложението на БДС EN 1998-4 (Еврокод 8, Част 4) да стане възможно в България. Национално определените параметри са съгласувани с макрорамката (теоретични модели и методи за изследване и анализ).

2. *Оценка на сеизмичния риск на големи урбанизирани територии в ГИС среда.*

В това направление са включени публикации 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 и 12.

3. *Анализ и реагиране на язовирни стени, подложени на температурни изменения и хидродинамично налягане, необходими за оценка на сеизмичния риск.*

В това направление са включени публикации 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, и 20.

4. *Числено моделиране, анализ и реагиране на строителни конструкции и съоръжения при сеизмични въздействия.*

Към това направление се отнасят публикации 21, 22, 23, 24, 25, 26 и 27.

5. Оценка на реагирането на инженерни съоръжения, подложени на импулсивно въздействие от удар на самолет.

Към това направление се отнасят публикации 28 и 29.

Като цяло публикационната дейност на кандидата се характеризира с голям обхват. Тематиката на включените трудове е съвременна и много актуална.

IV. Внедрителска дейност

Внедрителската дейност на кандидата гл. ас. д-р Антоанета Канева намира израз в участия в авторитетни и мащабни проекти с изследователска насоченост, както следва:

- международни проекти, финансирани от ЮНЕСКО, Международната агенция за атомна енергия, Европейската комисия, Benchmark и двустранни междуакадемични сътрудничества;
- национални проекти;
- експертна дейност като участие в разработването на Националното приложение на Еврокод 8: Дефиниране на параметрите на сеизмичното въздействие, МРРБ.

Ефектът от внедрителската дейност на кандидата на национално ниво тепърва ще нараства. С участието си в проекта за определяне на стойностите на национално определените параметри гл. ас. д-р Антоанета Канева е приложила част от познанията и уменията си за създаване на условия за прилагане на правила, намаляващи съществено сеизмичния риск. По замисъла на Националното приложение те ще се прилагат многократно при проектиране и експертиране и така постигнатият много добър ефект ще се мултиплицира.

V. Приноси (научни, научно приложни, приложни)

Приносите на кандидата съм оценил по тематични направления, които характеризират научно-изследователската дейност на кандидата:

Тематично направление 1: Определяне на стойностите на параметрите в Националното приложение към Част 4 "Силози, резервоари и тръбопроводи" на Еврокод 8 (EN 1998-4:2006)

Приложен е научен подход за определяне на стойностите на параметри, подлежащи на Национално определяне за прилагане на Част 4 на Еврокод 8 [1] (EN 1998-4:2006-4). Стойностите на двата коефициента K_1 и K_2 са определени на основата на числени решения с модели, отчитащи пространствените форми на реагиране на резервоарите и концентрацията на напрежение и риска от разрушение, иницирано от връзката "резервоар-тръба". Определям този принос като научноприложен, като научноприложната част се състои в моделиране на връзката "резервоар-тръба" и съвместното им реагиране, както и в приложения специфичен подход за оценка на ефектите от връзката на два много различни в динамично отношение елемента. Приложната страна на извършеното покрива една обществена потребност от прилагане на нови и съвременни

подходи за проектиране и изпълнение на строителството, даващи по-голяма сигурност при сеизмични въздействия.

В труд [2] е направено детайлно проучване на литературни източници и нормативни правила и норми у нас и в други страни с цел да се получат ориентировъчни стойности за коефициента на радиационното затихване и коефициента на значимост, например. Целта е определяне на параметрите на Националното приложение, Част 4 “Силози, резервоари и тръбопроводи” на Еврокод 8 (EN 1998-4:2006). Като резултат от извършения експертен анализ на двата параметъра са предписани стойности, подходящи за българските условия и с това се отговаря на обществената необходимост за осъвременяване на принципите за проектиране и постигане на по-голяма сигурност при силни земетресения. С постигнатото се прави важен приложен принос.

Постигнатото в това тематично направление има голяма значимост, защото БДС EN 1998-4:2006 се прилага от проектантите, дипломанти, докторанти и специалисти и така се получава мултиплициращ ефект и ползата от извършеното нараства.

Тематично направление 2: Оценка на сеизмичния риск на големи урбанизирани територии в ГИС среда

В трудовете 3 и 4, на основата на известен от литературата метод за оценка на възможните повреди на индивидуална сграда, се прави ново развитие, като се прави обобщение на съществуващата методика за оценка на повредите на група от еднотипни сгради. Предложеното от кандидата обобщение отчита и допълнителни фактори, които влияят на повредите на еднотипните сгради. Изследвано е процентното разпределение на повредите, което има пряко отношение към принципите на урбанизма и дава възможност да се мисли върху оптималното застрояване и минимизиране на общите повреди. С надстрояването и доразвитието на съществуващата методика кандидатът прави научноприложни приноси в интердисциплинарна област, която включва в себе си и други специалности.

В трудовете 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 11 е разработен подход за оценка на сеизмичния риск на големи урбанизирани територии – квартали, общини и дори цели градове. За целта са използвани научноприложен подход и ГИС среда. Урбанизираната структура се въвежда като клетъчна, всяка клетка от която, на основата на сеизмичния риск и разрушителния потенциал на земетресението, генерира информация за потенциалните жертви и повреди. Клетките имат принос в общата картина за застрашеност на територията. Чрез приложения научен подход се дава възможност за планиране на спасителните дейности и съсредоточаването им в най-пострадалите райони. Направени са научноприложни приноси, с които се отговаря на една голяма обществена необходимост. Извършена е крачка напред към намаляване на ефектите от силни земетресения и съществуващия сеизмичен риск. В споменатата група трудове са налице и приложни приноси, с които се показват особеностите на приложение на използваната методика за оценка на риска на община и на цял град.

С труд 5 се прави нова крачка към правилната оценка на сеизмичния риск, като се адаптира нов подход за “Цялостна урбанизирана система” за оценка на уязвимостта на нематериални и институционални обекти. Обект на анализа в труда е функционирането на жизнено важните институции в три важни периода от времето: по време на земетресение, във възстановителния

период и в периода, в който нормалното функциониране е възстановено. Кандидатът гл. ас. д-р Антоанета Канева е проучила опита на страни с големи успехи в областта на управление на сеизмичния риск. Тук приносът е приложен.

Проучена е съществуващата британска система за оценка на жертвите, повредите и на финансовите щети при силни земетресения. Системата е доразвита от кандидата. За доказване на приложимостта ѝ са използвани данни от съседни държави. В публикации 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 11 са постигнати два важни резултата: 1) на основата на съществуваща методика е направено ново развитие, което позволява използването ѝ при наши условия; 2) Предложени са формули за индекс на повредите, чрез които може да се оценят потенциалните щети като финансово изражение. По принцип всяка страна, чиято територия е сеизмично активна, има интерес веднага, след силно земетресение, да узнае по най-бързия начин размера на човешките загуби и броя на ранените и пострадалите, както и размера на финансовите щети от разрушени и повредени сгради и инженерни съоръжения. Така се добива представа от необходимата за засегнатите райони помощ. Приносът на кандидата, който се съдържа в споменатите трудове, е научноприложен и приложен и се състои в това, че се дават отговори на повдигнатите въпроси с научни средства и се осигурява начин за бърза, но надеждна мярка за загубите и щетите.

Като резултат от извършените в трудове 5, 6, 7 и 8 анализи се определят районите в София с най-висок сеизмичен риск. Той е определен при отчитане на голям брой неблагоприятни параметри, които при съчетаването си увеличават сеизмичната опасност. Сред най-важните параметри са голямата уязвимост на сградите в центъра на София, много от които са стари и не са сеизмично осигурявани, струпването на много хора на неголеми обитаеми площи, тежък и интензивен градски трафик, гъсто разположение на институциите и културните паметници и сложна инфраструктура. Отчитайки тази сложна за математическо моделиране обстановка, кандидатът успява да отчете всичките тези фактори поотделно и в съчетание чрез глобален индекс на уязвимостта. В извършената огромна аналитическа и експертна дейности откривам научноизследователски и изследователски приноси, които са много полезни за България.

Сложният характер на последиците от силни земетресения изисква да се анализира и опасността от вторични ефекти, възникващи като следствие от разрушения и повреди на системи с голяма жизнена важност. Уязвимостта на водоснабдителните системи и по-специално тръбопроводите като част от тях и установяването на сеизмичния риск е основната цел на изследванията и извършените анализи. За целта е адаптирана известна методика и американска система за оценка на риска и за анализ на тръбопроводи. За анализите е използвана ГИС – среда. Оценявам като научноприложен принос адаптирането на известна методика, която е призната за водеща с използваните от нея формулировка на задачата, концепция и методология за търсене и намиране на решение. Приложния принос се състои в прилагане на методиката за оценка на уязвимостта на тръбопроводите и водоснабдителната мрежа на София. С двата приноса – научноприложен и приложен, се внася яснота за моментната сеизмична уязвимост на водопроводната мрежа чрез въведения индекс на уязвимост, а също и оценка на уязвимостта след като се направят подобрения с цел намаляване на риска (труд 5).

Тематично направление 3: Анализ и реагиране на язовирни стени от натоварване от температура и хидродинамично налягане, необходими за оценка на сеизмичния риск

В трудове 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 и 20 се обръща внимание на параметрите, които са много важни за оценката на сеизмичния риск при язовирни стени. Проследено е влиянието на температурното поле на въздуха и водата и хидродинамичното налягане на водата върху стената. Между двете среди – въздух и вода постоянно протичат процеси на топлопренасяне и топлообмен, за което са необходими много данни и статистически наблюдения. На основата на данните от измерванията и наблюденията са съставени статистически зависимости за топлообмена в пространството и времето и полетата със най-значими температурни градиенти. Направен е приложен принос, с който кандидатът демонстрира готовност да получава параметри, които са важни за сеизмичната уязвимост на язовирни стени.

В изброените трудове се подчертава важността на температурните градиенти на стената за напрегнатото ѝ състояние. В построяването на кривите на температурните градиенти и на напреженията във времето се съдържа и научноприложен принос, чрез който процесите на промяна на температурата и напрегнатото състояние на стената се разглеждат като вероятностни и имат влияние при определяне на сеизмичния риск.

В споменатите трудове 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 е направена крачка напред към определяне на параметрите, чрез които се получава хидродинамичното налягане върху стената. Има се предвид подхода, залегнал в правилата и нормите от 1987. Получаването на присъединената водна маса зависи от твърде много параметри – форма на общата повърхност между вода и стена, нивото на водата в язовира. Присъединената водна маса, която се движи заедно със стената, е честотно зависима и определянето ѝ не е детерминистична задача, понеже повечето параметри се дефинират вероятностно. Оценявам високо постигнатите от кандидата резултати, защото в тях се съдържат научноприложни и приложни приноси и защото в инженерната колегия отдавна е налице необходимостта от подобряване на нормативната база в частта “хидротехнически съоръжения”.

Тематично направление 4: Числено моделиране, анализ и реагиране на строителни конструкции и съоръжения при сеизмични въздействия

В това тематично направление е направен качествен анализ на числените модели, с които се изследва сеизмичното им реагиране. Отчитането на някои важни особености на динамичното поведение на изчислителните модели ги прави по-ефективни и подходящи за целите на строителното проектиране и за изследователски цели. В труд 21 се предлагат модели и изчислителна технология за определяне на периодите на свободните трептения на сгради от кулообразен тип, което се извършва с отчитане на податливостта на основата. Разработено е и практическо помагало за проектанта. Оценявам извършеното като приложен принос, чрез който придобитият изследователски опит е полезен за проектирането и достига до практиката.

В труд 22 се установява, че за сгради с повече от 5 етажа е уместно глобалният изчислителен модел да бъде построен на основата на континуален прът с разпределена маса (континуален модел). Ползата от този подход е, че се отчита точно приноса на висшите форми – нещо, което се изисква от БДС EN 1998-3. Големият проблем, който възниква при прилагане на този подход е какви са характеристиките на континуалния прът, еквивалентен на участъка от високата сграда. Какви са характеристиките на еквивалентния континуален прът в случай на усилване е въпрос, който чака отговор. Постигнатото от кандидата в този труд съдържа приложен принос.

Хипотезата, че сеизмичното въздействие се предава на сградите чрез “платформен ефект“, при който всички ускорения в основата се разпределят равномерно, понякога не е валидна. В този случай се отчита пространствения характер на сеизмичното въздействие. При високи и стройни конструкции (кули, мачти и комини) пространственият характер на въздействието се отчита чрез спектри на ротационните ускорения (БДС EN 1998-6). При дълги в план конструкции (мостове, складови и промишлени сгради) това се извършва с приемане на разпределение на ускоренията, следващо амплитудите на “стоящата” вълна. В труд 24 кандидатът гл. ас. д-р Антоанета Канева търси решение на проблема за многоотворни 3D рамкови конструкции при отсъствие на “платформено действие“ в основата. Най-силно се изразява ефектът от неравномерно разпределение на ускоренията в основата при моделиране на несинхронно движение на фундаментите. С проведените изследвания е постигнат научноприложен принос, предсказващ какви ефекти трябва да се очакват от несинхронното движение на опорите при конкретен вид конструкции, широко използвани в Българската строителна практика.

В трудовете 26 и 27 се прилага мониторингов подход за осигуряване на непрекъснато действие на електростанции в режим на сеизмично въздействие. Усилията в конструктивните елементи се определят с етажните спектри на реагиране. Предимствата на подхода се състоят в това, че се получава индикация къде конструкцията трябва да се усили и укрепи. В извършеното са налице приложни приноси.

Тематично направление 5: Оценка на реагирането на инженерни съоръжения, подложени на импулсивно въздействие от удар на самолет

С трудовете 28 и 29 се обогатява набора от възможни механизми за разрушаване на бетонова гравитачна язовирна стена. Причина за разрушението е удар на самолет (авария или терористична атака), като параметър е скоростта в момента на удара. Направен е динамичен анализ на пространствен модел на стената при отчитане на процесите на развитие на нелинейни деформации. Направени са важни стъпки към изследване на сигурността на конструкциите на инцидентни товари и с това са постигнати научноприложни и приложни приноси.

От направения съдържателен и същностен анализ на приносите се вижда, че в трудовете на кандидата гл. ас. д-р Антоанета Канева се съдържат необходимите научноприложни и приложни приноси, необходими за длъжността, за която кандидатства.

V. Отражение на научните публикации на кандидата в литературата (известни цитирания)

Трудовете на гл. ас. д-р Антоанета Канева, с които тя кандидатства в конкурса, са цитирани общо 10 пъти, като 3 пъти са цитирани нейни самостоятелни работи, а останалите 7 цитирания са на трудовете, в които тя е съавтор.

VI. Личен принос на кандидата

В колективните трудове оценявам приносите като резултат от творческите усилия на всички автори и съавтори. Интердисциплинарният характер на научните области, в които работи гл. ас. д-р Антоанета Канева, изисква работа в научни колективи, където всеки специалист е ценен със

знанията, уменията и опита си. Приемам колективните работи в мащабни и многообхватни научни области не само като възможна форма за извършване на изследвания, а и като необходимост. Участието на кандидата в колективните трудове е осезаемо и добре изразено.

VII. Критични бележки

Нямам критични бележки, оспорващи приносите и постиженията на кандидата. Като отчитам интердисциплинарния характер на основната ѝ изследователска дейност, препоръчвам ѝ да издаде ръководство за оценка на сеизмичната уязвимост на конструкциите, от което в инженерната колегия се чувства голяма необходимост. То ще обслужва широк спектър от специалисти, включително и специалистите по урбанизъм в общините при взимане на решения за застрояване с дълготрайна перспектива.

VIII. Лични впечатления

Познавам гл. ас. д-р инж. Антоанета Канева още от студентските ѝ години. Тя се изиявяваше като отлична студентка. Като изследовател в БАН работи задълбочено върху проблемите, които са обект на дейността ѝ и винаги намира подходящата форма да докладва научните си резултати - на конференции, семинари и различни други научни форуми. Тя участваше активно при разработване на Националното приложение към БДС EN 1998-4. Смятам, че тя е изграден специалист и изследовател и притежава необходимия потенциал от знания и възможности да извършва задълбочени научни изследвания.

IX. Заключение:

Кандидатът гл. ас. д-р инж. Антоанета Динева Канева отговаря на всички изисквания на нормативната уредба за заемане на академичната длъжност "доцент".

Анализът на дейностите ми позволява напълно убедено и в съгласие със законовите процедури да препоръчам гл. ас. д-р инж. Антоанета Динева Канева да бъде избрана и да заеме длъжността "доцент" по научната специалност 01.02.04 "Механика на деформируемостта твърдо тяло", обявен от НИГГГ при БАН в ДВ бр. 64 от 19 юли 2013 и на интернет-страницата на НИГГГ.

27.11.2013

Рецензент:

/проф. д-р инж. Здравко Бонев Петков/