

*На моята любима и съпруга Албена,
моя опора и партньор в живота!*

ПРЕДГОВОР

Настоящата монография е резултат от над 20-годишен опит на автора в изучаването на поведението на стоманени конструкции при силни земетресения и практиката му на инженер-конструктор на стоманени конструкции. В този смисъл, в книгата са споделени научни и научноприложни резултати, осланящи се на теоретични и експериментални изследвания, лични наблюдения и проучвания на терен на разрушения от минали земетресения и обобщаване на световния изследователски и практически опит. Информацията е анализирана и тълкувана през погледа на инженер-конструктор с цел практическо приложение на придобитото знание в реални строежи и в търсене на възможности за преодоляване на често срещаната реалност на диалектично противоречие между желано и възможно.

Балансът между любознателността на академичния изследовател и консерватизма и прагматизма на практикуващия инженер е крехък и труден. За добро или лошо, именно този баланс ме е водил през годините на моята кариера и ме поддържа професионално амбициран. Надявам се и читателят да усети в съдържанието синергията между тези две сфери, за да намери полезното за себе. Всички анализи и дискусии, застъпени в текстовете, са свързани с отговора на водещия въпрос „*Защо се прави?*“, а не с желание за формулиране на ясни указания „*Как се прави*“. Това е част от личната философия на инженера в мен, която съм се постарал да споделя.

Рамките с центрично включени диагонали (РЦВД) произлизат от вертикалните връзки и служат за сеизмично осигуряване на строежите. Те са една често прилагана конструктивна система, но имат своите специфични особености, свързани с осигуряването на дуктилно конструктивно поведение. Заложено в книгата ново наименование „*рамки с центрично включени диагонали (РЦВД)*“ има за цел ясното им разграничаване от традиционните вертикални връзки в контекста на сеизмичното поведение на конструкцията.

Монографията е структурирана в шест глави. В глава 1 е представен преглед на произхода и предназначението на вертикалните връзки и еволюцията им до система за сеизмично осигуряване на строежи. Включена е кратка ретроспекция на целия сектор на строителните стоманени конструкции в България и мястото на вертикалните връзки в него.

В глава 2 е направен системен анализ на *рамки с центрично включени диагонали (РЦВД)*, предназначени за сеизмично осигуряване на строежи.

Анализът се основава на лабораторни експериментални изследвания и числови анализи, включително авторски, както и на наблюдения на терен и поуки от минали земетресения. Изяснени са основните аспекти от реалното поведение на тази система в условията на разрушителни земетресения. Разгледани са съставните части на тези конструкции и хистерезисното им поведение с цел да се изясни фундаменталната база, в която се коренят правилата за проектиране и добрите или лошите практики. Застъпени са композиционни принципи при проектирането на стоманени конструкции за етажни строежи и са представени различни конфигурации на диагонали от РЦВД, подходящи за сеизмични райони. По същество тази глава е гръбнакът на тезата на настоящата монография, която в различни аспекти е допълнена и надградена в следващите глави.

В глава 3 са разгледани важни аспекти от компютърното моделиране и числени симулации, използвани при изследване или проектиране на подобни системи. Изяснени са водещите световни концепции за опростен конструктивен анализ, на който се осланят школите по сеизмично инженерство в Европа и Северна Америка.

Глава 4 въвежда една много важна сфера в съвременната строително-инженерна наука, а именно експерименталното сеизмично инженерство. В контекста на книгата то е представено в рамките на разглежданата система с акцент върху експерименти, провеждани в България, без да са изключени световните достижения.

Глава 5 е посветена на възможността за проектиране на РЦВД с нискодисипативно конструктивно поведение и са споделени резултати от изследвания на автора. Тази тема има своята актуалност за практиката у нас предвид преобладаващия брой строежи със стоманен скелет на едноетажни халета. В този смисъл е разпозната необходимостта проблематиката да бъде развита извън известните текстове, формулирани в стандартите за проектиране, и да бъдат изтъкнати преимуществата и евентуалните опасности от прилагането на този подход за РЦВД.

Глава 6 запознава със системи, сходни на РЦВД, но различаващи се от конвенционалните и непопадащи в обхвата на стандарта Еврокод 8. Представени са три сравнително непознати у нас системи с иновативен характер с различни подходи за подобряване на сеизмичното им поведение, едната от които е авторска разработка. В заключение е трасирана посока за бъдещо развитие на системата РЦВД.

Основна задача пред тази монография е обобщение на знанието за сеизмичното поведение на *рамките с центрично включени диагонали*,

надградено с личния изследователски и практически опит на автора. Представените шест глави дават завършена картина на изследването на основните аспекти на сеизмичното поведение на разглежданата система.

Направено е обобщение на приносите на автора. Съдържанието на книгата има своя научноизследователски характер, но същевременно е свързано и с инженерно научноприложно знание. Следователно посоката в която това знание може да бъде реализирано на практика, е не по-малко важна. Дали текстовете, представени от автора, успяват да се справят с тази нелека и дуалистична задача, ще отговори читателската аудитория с нейната обективна преценка.

БЛАГОДАРНОСТИ

Изказвам личната си благодарност и признателност към моя учител в областта на сеизмичното инженерство професор д-р инж. Петър Сотиров. Благодаря му за знанието, което ми е предал, за доверието и вярата в мен през годините и за житейската мъдрост, която е споделил с мен.

Не мога да пропусна и моя ментор в областта на сеизмичното осигуряване на стоманени конструкции, професора от *Атинския технически университет (NTUA)* д-р инж. Йоанис Вайас. Благодаря за споделения опит, за съвместната работа и ценните дискусии. Благодаря и за това, че ми даде пример как е възможно инженерът да бъде на високо ниво в теорията и в практиката едновременно. Все още звучат думите му в моето съзнание, когато го попитах за съвет дали да се включа в академичната общност на УАСГ: *„Цветане, представи си професор по хирургия да обучава студенти, без самия той да е докосвал скалпел. Не се срамувай да упражняваш професията си!“*.

Благодаря на рецензентите на тази монография професор д-р инж. Борислав Белев и професор д-р инж. Николай Рангелов. Техните ценни коментари, съвети и насоки спомогнаха книгата да добие окончателния си вид и терминология. Тяхното положително отношение към съдържанието и градивна критика ми дадоха удовлетвореност и спокойствие.

До голяма част от представените лични научни приноси в монографията се достигна след провеждане на експериментални изследвания в лабораторията УНИЛ-МДПК при Строителен факултет на УАСГ. В тази връзка благодаря на инженер Огнян Ганчев, ръководител на лабораторията за този период, без чиято безценна помощ и професионализъм тези експерименти не биха се реализирали.

Не мога да пропусна множеството полезни дискусии и предложения на моя колега и съмишленик д-р инж. Лора Райчева. Нейната заинтересованост от това начинание, положителната нагласа и професионалните знания бяха ценен коректив и източник на енергия, за което искрено благодаря.

В много голяма степен тази книга стана възможна благодарение на моя колега и приятел професор д-р инж. Михаела Кутева-Генчева. Благодаря за куража, който ми даваше, за ценните коментари, редакционни бележки и предложения, както и за цялостната подкрепа в това начинание.

Благодаря на инж. Георги Георгиев за търпението и професионализма при оформяне на по-голямата част от фигурите.

В илюстрациите от тази монография са използвани редица примери от българската строителна практика, повечето от които по проекти на бюро *Иркон*. Благодаря на моите партньори и на инженерите-конструктори, работили с мен, за професионализма и нестихващия стремеж за доказване, че в България могат да се реализират качествени, ефективни и сигурни решения в сферата на строителството със стомана.

Благодаря на моето семейство, съпругата ми Албена и синовете ми Стефан и Евгени, за високата „ударна жилавост“, която проявиха във времето, в което бях отдаден на това начинание. Дано си е струвало!

Цветан Георгиев