



Получена: 07.05.2021 г.

Приета: 15.06.2021 г.

НАРЕДБА ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СТОМАНЕНИ КОНСТРУКЦИИ. СЪЩНОСТ, НЕОБХОДИМОСТ И ЦЕЛИ

Цв. Георгиев¹, Ст. Райков², В. Георгиев³

Ключови думи: стоманени конструкции, производство и монтаж, наредба, БДС EN 1090-2:2018, клас на изпълнение

РЕЗЮМЕ

Представен е анализ на текущата нормативна база за изпълнение на стоманени конструкции в Република България и свързаните с нея практики. Изведено е заключение, че текущата нормативна база предполага дуалистичен подход към проектирането и изпълнението на стоманените конструкции. Този двойствен подход води до възможност за строителство със стоманени конструкции, което да не отговаря на съвременните критерии за сигурност, надеждност и дълготрайност, а в същото време да съответства на нормативната база.

В доклада се излага необходимостта от появата на нова „Наредба за изпълнение на стоманени конструкции“, която да замени технологично остарелите „Правила за извършване и приемане на строителни и монтажни работи“ (ЛППСМР), част Стради, и да създаде хармонизирана с европейките стандарти нормативна база. Авторите са представили аргументи и са пояснили философията и ролята на въвежданите от тях класове на изпълнение (КИ), както и пояснения относно обхвата на наредбата по видове конструкции и основната структура на този ръководещ документ по раздели и глави.

¹ Цветан Георгиев, доц. д-р инж., кат. „Метални, дървени и пластмасови конструкции“, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: cvgeorgiev_fce@uacg.bg

² Станислав Райков, гл. ас. д-р инж., кат. „Метални, дървени и пластмасови конструкции“, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: raykov_fce@uacg.bg

³ Васил Георгиев, гл. ас. д-р инж., кат. „Метални, дървени и пластмасови конструкции“, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: georgiev_fce@uacg.bg

1. Въведение

Авторите на доклада участваха в работна група към секция „Метални конструкции” на Камара на Строителите в България (КСБ) в периода август 2019 – февруари 2020. Работната група бе натоварена със задачата да състави проект за „Наредба за изпълнение на стоманени конструкции“. Първият вариант на новата наредба бе представен пред компетентното ведомство в лицето на Министерството на регионалното развитие и благоустройството (МРРБ) през юни 2020 година, а окончателният вариант бе предложен през март 2021 година. През последната година, а и към момента на написване на статията, тече процедура по обществено обсъждане на текста за новата наредба.

Наред със задачата да запознаят инженерната общност с необходимостта, целите и задачите на тази нова наредба, авторите на доклада споделят своя опит от методологията, използвана при сформиранието на работната група, и начина на работа в етапите на съставяне, техническата редакция и общественото обсъждане. Подобен опит е важен за цялата инженерна общност, предвид назрялата необходимост от осъвременяване на нормативните документи в редица сектори на строителната индустрия.

2. Анализ на състоянието на българската нормативната уредба, която касае изпълнението на стоманени конструкции

След 2007 година, когато България стана член на Европейския Съюз, се наложи страната да предприеме редица промени в своята строително-нормативна база с цел да хармонизира нормите и стандартите си с европейските и да следва европейските директиви. Като естествен резултат от тази линия на развитие в България бяха направени промени в областта на нормите за проектиране, касаещи товарите и въздействията. Свидетелство за това са [1 ÷ 3]. Наред с това бяха хармонизирани редица европейски стандарти, касаещи строителни продукти и изделия, които се влагат в строителството. В този процес много сериозна работа е извършена от Българския Институт по Стандартизация (БИС), учреден с новия закон за националната стандартизация от 2005 г. Като национален орган за стандартизация БИС представлява Република България в международните и европейските организации за стандартизация, в това число и Европейския комитет по стандартизация (CEN). Крайна цел в този сложен и многокомпонентен процес на трансформация на стандартите и на нормативната база в България е въвеждането в страната на система от строителни норми Еврокод (Eurocode), разработвана от CEN. В тази връзка, в периода от 2007 до 2011 г. в Технически Комитет 56 към БИС се извършва огромна работа по превеждане на конструктивните еврокодове и подготовка на националните приложения към тях. Тече и паралелен процес на включване на новите норми в учебните планове на строителните висши училища и разясняване на новите постановки, залегнали в Еврокод, на практикуващите инженери, чрез поредица от курсове и издаване на множество ръководства. В крайна сметка, в края на 2011 година, компетентната администрация в страната имаше готовността и нагласата да въведе системата Еврокод [4]. Отражение на тази готовност може да се разпознае в първия вариант на Наредба № РД-02-20-19 от 29 декември 2011 г. [5], чрез която се въвеждат в сила европейските строителните норми и се регламентира двугодишен преходен период за паралелно използване на Еврокод и националните строителни норми. За съжаление, предвиденият в наредбата преходен период е твърде кратък. В областта на проектирането и строителството на стоманени конструкции националните норми са представени от [6 ÷ 8], а изпълнението и приемането на стоманени конструкции се регламентира от [9].

Гледната точка на компетентната администрация и на браншовата организация на инженерите в инвестиционното проектиране (*КИИП*) се разминават значително относно реалната готовност на инженерната общност да започне да работи само и единствено с Еврокод след 2014 година. *КИИП* декларира и отстоява своята позиция и в крайна сметка, в края на 2014 година, е обнародвана редактирана версия на Наредба № РД-02-20-19 [10]. В нея се регламентира, че за строежи първа и втора категория по ЗУТ се ползва само Еврокод, а за строежи трета, четвърта, пета и шеста категория по ЗУТ, които не се изпълняват по Закона за обществените поръчки, могат да бъдат проектирани както по Еврокод, така и по действащите национални нормативни актове, без да се смесват двете системи. Така от 2015 година насам, след обнародването на [10], се постави началото на дуална нормативна рамка за проектиране и изпълнение на строителни конструкции и в частност на строителни стоманени конструкции, без да има зададена времева рамка за отпадане на старите норми и преминаване изцяло към пакета Еврокод. Съгласно [4] през 2015 година около две трети от инженерите в България са против въвеждането на Еврокод, а едва една трета подкрепят тази промяна. Към днешна дата, по преценка на авторите на този доклад, съотношението е реверсивно. Каквото и да е реалното съотношение между поддръжниците и противниците на прилагането на Еврокод, наличието на дуална нормативна рамка разфокусира развитието на строителния сектор и нарушава естественото предаване на опита между поколенията инженери.

Към настоящия момент в Република България има две напълно нормативно обезпечени „пътеки“ за проектиране, производство, монтаж и приемане на строителни стоманени конструкции от строежи 3-та и по-ниска категории по ЗУТ, които ще бъдат анализирани в следващите точки.

2.1. Проектиране и изпълнение на стоманени конструкции съгласно Еврокод

Когато възложителят предпочете даден инвестиционен проект от трета или по-ниска категория да бъде проектиран съгласно БДС EN 1993 (Еврокод 3) [11], тогава самият Еврокод 3 постулира, че за да се осигури изискуемата от стандарта [11] сигурност и експлоатационна пригодност, стоманените конструкции трябва да се произвеждат съгласно БДС EN 1090-2 [12]. По този начин, при проектирането съгласно системата Еврокод, се постига обвързаност между стандартите за проектиране (БДС EN 1993) и стандартите за изпълнение на стоманени конструкции (БДС EN 1090-2:2018). Това, от своя страна, осигурява ниво на надеждност и сигурност още от етапа на производство и впоследствие в етапа на монтаж на даден строеж, изграден със стоманена носеща конструкция. Тук си струва да се коментират и следните две много важни особености на [12]:

- Системата Еврокод изисква да бъде определен клас на изпълнение (ЕХС).
- Изисква се сертифициране на Производителите на стоманени елементи за определен клас на изпълнение (ЕХС).

Класът на изпълнение (ЕХС) е интегрална характеристика за набор от изисквания към производството, монтажа и контрола, които могат да се отнасят за цялата конструкция, отделен неин елемент (елементи) или дори за детайли към даден елемент. Чрез определянето на параметъра ЕХС на стоманените конструкции се цели постигането на предварително определено ниво на сигурност и надеждност на изпълнението на конструкциите, което е свързано със социалните, икономическите и екологичните последици за обществото и собствениците, породени от евентуална авария на конструкцията.

Сертифициране на производителите за определен клас на изпълнение (EXC) означава, че чрез системата Еурокод [11], обвързано с [12], се разграничават технологичната и кадровата обезпеченост на производителите на стоманени елементи и това се гарантира със сертификата. По този начин, без да се нарушава принципът на свободна конкуренция, се елиминира възможността да бъдат подминати или подценени технически изисквания към изпълнението поради липса на технологична или кадрова адекватност на производителя. Системата на сертификация и одит се извършва от независим нотифициран орган. Тя е периодична и е обвързана със системите за управление на качеството съгласно стандарта ISO 9001 и стандартите, регламентиращи принципите за осигуряване на качеството на заварените продукти БДС EN ISO 3834.

2.2. Клас на изпълнение EXC

Като се изходи от дефиницията и предназначението на параметъра *клас на изпълнение* (EXC), описани в точка 2.1, съвсем естествено е да се заключи, че той следва да се определи от проектанта в рамките на разработвания от него технически проект. В по-старата версия на стандарта EN 1090-2:2008 [13] указанията за определяне на *клас на изпълнение* EXC бяха дефинирани в *Анекс А*, който имаше нормативен статут. Подобни указания могат да бъдат намерени и в [14]. Този алгоритъм в известна степен смущаваше, защото [13] е стандарт за изпълнение, а не стандарт за проектиране и в по-малка степен се познава от инженерите проектантите.

В последното издание на БДС EN 1090-2:2018 [12] указанията за определяне на *клас на изпълнение* EXC не са включени. Същите са пренасочени в [15], като там са публикувани в преработен вариант. Това е съвсем логична промяна, като се има предвид, че *клас на изпълнение* (EXC) трябва да бъде специфициран от проектанта преди началото на изпълнението на конструкцията, т.е. именно във фазата на проектиране. Предвид факта, че [15] не е достигнал окончателната си версия и не е известна датата на публикуването му, считаме за резонно да запознаем читателя с новата методика за определяне на *клас на изпълнение* EXC. Тя е представена в таблица 1.

Таблица 1. Матрица на критериите за определяне на клас на изпълнение EXC

<i>Клас по надеждност (RC) или Клас по степен на отговорност (CC)</i>	Вид на натоварването	
	Статичен, квази-статичен или сеизмичен при DCL	Умора ^(б) или сеизмичен при DCM или DCH ^(а)
RC3 или CC3	EXC3 ^(а)	EXC3 ^(с)
RC2 или CC2	EXC2	EXC3
RC1 или CC1	EXC1	EXC2

^(а) Сеизмичните класове на обща дуктилност са дефинирани в EN 1998-1: Нисък = DCL, Среден = DCM, Висок = DCH.

^(б) Вж. EN 1993-1-9.

^(в) EXC4 може да бъде специфициран за конструкции с изключителни последици за обществото, ако се стигне до строителна авария.

Националният анекс към [15] трябва да определи дали и за какъв тип конструкции ще бъде използван *Клас по надеждност (RC)* или *Клас по степен на отговорност (CC)* или някаква комбинация от двата параметъра. Също така, ще се даде право на всяка

страна да модифицира предложената матрица, в случай че го намери за целесъобразно. При проектирането на силози и резервоари се препоръчва използването на *Клас по степен на отговорност* (СС), докато при проектирането на кули, мачти и комини ще се изхожда от *Клас по надеждност* (RC).

2.3. Проектиране и изпълнение на стоманени конструкции съгласно национални норми

Когато възложителят предпочете неговият инвестиционен проект да бъде проектиран по т.нар. национални нормативни актове и когато строежът е трета, четвърта, пета или шеста категория по ЗУТ, се използва следната последователност, която ще наречем пътека „национални норми“. Трите основни ръководещи проектирането документа са *Наредба № 3* [1], *Наредба № РД-02-20-2* [2] и *НПСК '87* [6].

Редно е да поясним, че [1 и 2] са частично хармонизирани с Еврокод, докато нормите [6] не са хармонизирани. Трябва да се подчертае, че *НПСК '87* [6] е нормативен документ, публикуван през 1987 година (т.е. на „възраст“ от 34 години) и той никъде не постулира по какъв стандарт трябва да се произвежда и монтира дадена стоманена конструкция. По силата на традицията и рутината проектите реферират изпълнението на стоманените конструкции да бъде извършено съгласно *ПНПСМР* [9], а връзката с продуктите стандарти е изцяло загубена, тъй като и [6 и 9] са обвързани със стари стандарти, които са неадекватни към настоящите пазарни реалности. От друга страна, *ПНПСМР* [9] няма регламентиран критерий кое предприятие може да произвежда стоманени елементи за строителни стоманени конструкции, какви са критериите за технологична и кадрова обезпеченост на производителите и кой периодично да одитира тяхното производство. Нотифицираните органи работят само с предприятия, сертифицирани съгласно [12], а надзорните фирми влизат в своята юрисдикция на строителната площадка, като контролират процеса предимно документално. Изпълнението на авторски надзор в процеса на производство също не е регламентиран и се свежда до личната инициатива на инженера проектант. С други думи, скъсана е обвързаността между процесите на проектиране и производство и всичко е оставено на субективната преценка, доброто желание, или на ръководещия фактор „финансова целесъобразност“. Не е регламентирана взаимовръзка между сложността и отговорността на проектираната конструкция и квалификацията и технологичната обезпеченост на нейния производител.

2.4. Изводи от направения анализ на нормативната уредба у нас

Логично е да формулираме извода, че, следвайки пътеката „национални норми“, постигнатата надеждност, сигурност, експлоатационна пригодност и дълготрайност на стоманената конструкция е различна (занижена) спрямо първата, „пътека Еврокод“. Причини за това са липсата на взаимовръзка между проектиране и изпълнение в заводски условия, както и сертифицирането на производителите по определени критерии. Обвързването на процеса на производство с ръководещ документ на възраст от 53 години, какъвто се явява *ПНПСМР* [9], означава, че този съществен етап от изпълнението на стоманените конструкции е нормативно напълно изостанал от съвременните технологични достижения и е оставен без регулация и контрол. Липсата на ясни критерии, на които следва да отговарят т.нар. производители на стоманени елементи, води до поява на спекулативни пазарни участници, липса на гаранция за постигнато качество и сигурност, и дори до екзотични явления като „сезонни“ производители, които реализират производствения процес сезонно и на открито.

Любопитно, но и полезно е да се спомене, че още в далечната 1989 година е бил разработен проект [16] за осъвременяване на *ПИПСМР* [9], което ясно показва, че и тогавашните управляващи стопанския живот на страната са отчели наличието на техническо и технологично развитие, пораждащо необходимостта за осъвременяване на [9]. По обществено-политически и исторически причини документът [16] така и не влиза в сила. Запазват се текстовете от 1968 година, които ползваме и до днес.

Генералният извод е, че към настоящия момент в Република България има две напълно нормативно обезпечени „пътеки“ за проектиране, производство, монтаж и приемане на строителни стоманени конструкции за строежи трета и по-ниска категории по ЗУТ. Двете „пътеки“ не ползват едни и същи или дори сходни критерии за сигурност, надеждност и дълготрайност на строежите. Пътеката „национални норми“ е предпоставка за реализация на строителния пазар на стоманени елементи, произведени в предприятията без сертифициран производствен контрол и с неконтролирано качество на процесите на рязане, пробиване, заваряване, контрол на размерите, полагане на АКЗ и т.н. Тази текуща практика у нас е в разрыв с РЕГЛАМЕНТ (ЕС) № 305/2011 и е реална заплаха за обществения интерес.

Не по-малко ясен е изводът, че страната се нуждае от нов нормативен документ, който да обхване и двете „пътеки“ на изпълнение на стоманени конструкции, да осигури еднаква сигурност и надеждност на строежите от стомана, както и да регламентира ролята и отговорността на участниците в този процес.

3. Основни цели на проекта за нова наредба

Инициативата за разработване на нов документ „Наредба за изпълнение на стоманени конструкции (*НИСК-2021*)“ [17] е на секция „Метални конструкции“ към КСБ. За мисълът на инициаторите бе да се осъвремени националната нормативна база в лицето на документа *ПИПСМР* [9], във връзка с изложеното до тук в точка 2 състояние на нормативната уредба.

Основните цели пред новата наредба *НИСК-2021* [17] са следните:

- създаване на съвременен нормативен документ (наредба), с който да се регламентира процесът по изпълнение на строителни стоманени конструкции, проектирани по валидните в страната нормативни актове и стандарти;
- постигане на съизмерима сигурност и надеждност на строежите със стоманени конструкции, независещи от нормативната „пътека“, по която те са проектирани, изпълнявани и приемани, като по този начин се постигне както защита на обществения интерес, така и повишаване на качеството и дълготрайността на строежите;
- хармонизация на новата наредба с европейските стандарти и практики;
- съставяне на достъпен за ползвателите документ с елемент на обучителен и разяснителен характер, който да полага основите на добрите практики по производство, монтаж, контрол и приемане на строителни стоманени конструкции, и да е естествен продължител на добрите практики и традиции на строителство чрез стомана в Република България;
- постигане на унификация на термините, залегнали в *НИСК-87* [6], стандарта БДС EN 1090-2:2018 [12], съвременната техническа литература по темата [14], както и учебната програма по дисциплината „Производство на метални конструкции“ (ПМК), преподавана в Строителния факултет на УАСГ.

4. Работна група и методология на работата по съставяне на наредбата

Работната група е съставена след прецизен анализ на обхвата на бъдещата наредба [12]. Решено е да се включат специалисти, експерти, практикуващи инженери с дългогодишен опит, чиито познания да обхващат всички сфери в областта на производството, проектирането, оценката на качеството при производство на стоманени конструкции. В екипа взимат участие утвърдени професионалисти, с дългогодишна преподавателска кариера, практикуващи строителни инженери и инженери по заваряване. За синхронизиране на работата, за организиране на работни срещи, дискусии и беседи водеща организационна роля играе секция „Метални конструкции” към КСБ.

За ръководител на работната група е избран проф. д-р инж. Михаил Цанков, дългогодишен лектор на дисциплината „Производство на метални конструкции” в УАСГ, специалист с богат практически опит, автор на редица научни трудове и монография [14] в тази сфера. В екипа, излъчен от катедра МДПК, участие вземат доц. д-р инж. Цветан Георгиев – експерт в сферата на стоманените конструкции, болтови съединения и сеизмично инженерство, проектант на стоманени конструкции с дългогодишен опит; гл. ас. д-р инж. Станислав Райков – лектор на дисциплината ПМК, с експертен опит в сферата на болтовите съединения, гл. ас. д-р инж. Васил Георгиев – преподавател по дисциплината ПМК, с експертен опит в сферата на заварените съединения. Практикуващите специалисти, включени в състава на работната група са инж. Цветан Сълев – строителен инженер с дългогодишен опит в производството и монтажа на стоманени конструкции и инж. Стоян Ацинов – международен инженер по заваряване, с опит в изготвянето на процедури по заваряване, оценка на заварени съединения, процеси на заваряване при производство на стоманени конструкции. От страна на КСБ, като експерт с опит в работа с нормативна документация и стандарти и опит в структурирането на текстове при изготвяне на нормативни документи, е привлечена инж. Виолета Ангелиева. Към състава на работната група взима участие и инж. Ирен Дабижева, която много умело подпомогна работата на екипа в направлението, свързано с хармонизацията на документа с Еврокод и избягване на противоречия между [12 и 17]. Основен принцип, въведен при определяне на състава на работната група, е постигането на баланс между теоретичната насоченост и практическата ориентация на експертизата на привлечените специалисти, както и наличието на отношение по темата и опит в проектирането или изпълнението на строителни стоманени конструкции.

Работата по изготвянето на нормативната уредба обхваща периода юли 2019 г. – февруари 2020 г., като в този времеви промеждутък се провеждат няколко технически съвета на работната група и обсъждания с външни специалисти. Съставено е проекто-съдържание на основните глави. Решено е да се следват приоритетно изискванията на последната версия на БДС EN 1990-2:2018 [12], да се съхрани рационалното начало, поставено с ПИПСМР [9], да се проучи наличната техническата литература и международният опит от сходна нормативна база.

Работата по предложения проект за Наредба е разпределена по тематични направления между изброените по-горе участници в работния колектив. След изготвяне на първоначалния вариант на текстовете е извършена вътрешна редакция на принципа на размяна на тематични направления и изготвяне на редакционни бележки от участници в колектива: т.нар. „кръстосано редактиране” между авторите на отделните глави. Окончателната първа обща вътрешна редакция е извършена от проф. М. Цанков, доц. Цв. Георгиев, инж. В. Ангелиева, след което проектът за наредба е представен на външни спе-

циалисти в лицето на проф. д-р инж. Н. Рангелов, проф. д-р инж. Д. Даков, доц. Л. Здравков, д-р инж. Ив. Гешанов и други заинтересувани лица, представители на *КИИП* и представители на фирми нотофициращи органи. Последните, в следствие представиха становища в междуведомствената работна група, организирана от МРРБ.

При работата на работната група (РГ) е възприета методология за работа, която включва следните основни стъпки:

- сформирание на РГ и избор на ръководител;
- съставяне на проекто-съдържание за основни раздели и глави;
- запознаване с последна версия на EN 1090-2 и преглед на налична техническа литература, както и стари национални наредби или отраслови норми;
- разпределяне на главите между членовете на РГ, съобразно тяхната експертиза и предпочитания. Съставяне на първи вариант на текстове;
- кръстосано редактиране между авторите на главите, като се спазва принципът на смесване на представители от академичната общност и представители от практиката;
- оформяне на графични приложения и речник на ползвани термини;
- първа вътрешна обща редакция;
- втора вътрешна обща редакция;
- техническа редакция и форматиране на глави, раздели, членове и съдържание;
- обявяване на готовност на ръкопис за запознаване на заинтересованите страни.

След изпълнение на така описаните основни стъпки компетентното ведомство в лицето на МРРБ свика междуведомствена работна група и даде ход на формулиране на становища от представители на браншовите организации, фирми, работещи като нотифицирани органи, представители на висшите строителни училища и изявени специалисти от практиката. Последва формулиране на забележки по обхвата и съдържанието и на конкретни коментари по текстове на наредбата. В момента етапът на провеждане на общественото обсъждане продължава, като авторите на доклада се надяват, че скоро то ще приключи и ще бъде даден ход на юридическия одит на документа и последващото му утвърждаване и влизане в сила.

5. Структура на наредбата, новости и акценти в нея

Новата наредба [17] е структурирана в четири глави и двадесет и три раздела, включва и две графични приложения. Те се разпростират на 68 страници текст и 35 страници таблично-графични приложения. Съдържанието на наредбата по Глави и Раздели е представено в табл. 2.

Таблица 2. Съдържание на *НИСК-2021* [17]

Глава	Раздел	Брой страници
Глава I. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ	Раздел I. Област на приложение. Общи изисквания	2
	Раздел II. Основни изисквания към проектната документация (спецификация). Методика за определяне Клас на изпълнение. Контрол, съобразно предписанията на инвестиционния проект	3
	Раздел III. Изисквания към производителите на стоманени елементи за строителни конструкции, произведени в заводски условия	1
	Раздел IV. Допустими геометрични отклонения. Пробен монтаж и приемане на произведените в заводски условия елементи за строителни стоманени конструкции	1,5
Глава II. ИЗРАБОТКА НА СТОМАНЕНИ КОНСТРУКЦИИ НА СТРОИТЕЛНАТА ПЛОЩАДКА	Раздел I. Критерии към изпълнителите на стоманени конструкции по клас на изпълнение КИ или ЕХС	1
	Раздел II. Входящ контрол	3,5
	Раздел III. Маркиране и идентификация. Съхранение и складиране	3
	Раздел IV. Разкрой, огъване за променяне на формата и пробиване на отвори	6
	Раздел V. Заваряване и контрол на заваряването	13
	Раздел VI. Пробен монтаж	1
	Раздел VII. Допустими геометрични отклонения при изработка на стоманени конструкции	1,5
Раздел VIII. Почистване на повърхността, грундиране, боядисване, маркиране и етиктиране	2,5	
Глава III. МОНТАЖ НА СТОМАНЕНИ КОНСТРУКЦИИ. МОНТАЖНИ СРЕДСТВА. КРИТЕРИИ КЪМ ИЗПЪЛНИТЕЛЯ (МОНТАЖНИКА)	Раздел I . Критерии към изпълнителите (монтажници) на стоманени конструкции по клас на изпълнение	1
	Раздел II. Строителна площадка. Документация за монтаж. Приемане и складиране. Може би разделът трябва да отиде преди „изработката“	2,5
	Раздел III. Метод за монтаж и безопасност при монтаж	2
	Раздел IV. Геодезически измервания и контрол. Опори, анкерни болтове, лагери. Замонолитване	2
	Раздел V. Инспекция, контрол и документиране на монтажа	1
	Раздел VI. Болтове и болтови съединения	8
	Раздел VII. Допустими геометрични отклонения при монтаж	2
Глава IV. КОНТРОЛ И ДОКУМЕНТИРАНЕ НА ИЗРАБОТКАТА И МОНТАЖА. ПРИЕМАНЕ НА СТОМАНЕНИ КОНСТРУКЦИИ	Раздел I. Контрол и документиране на изработката	4
	Раздел II. Контрол и документиране на монтажа. Приемане на стоманени конструкции	2
Допълнителни разпоредби		4,5
Преходни и Заключителни разпоредби		0,5
Приложение № 1: Допустими отклонения при изработка		19
Приложение № 2: Монтажни допустими отклонения		16

Новата наредба [17] дефинира понятието *клас на изпълнение КИ*. Това е новост, която се въвежда за пръв път у нас в групата национални нормативни актове, сформирани т.нар. пътека за проектиране и изпълнение „национални норми“. Важно е да се уточни, че класът на изпълнение се определя от проектанта в проектната документация и зависи от изисквания към производството, монтажа и контрола на даден конструктивен елемент или цялостна конструкция. Когато *класът на изпълнение* в проектната документация не е определен, същият се приема *КИ2*.

Съгласно [17] *клас на изпълнение КИ* е интегрална характеристика за набор от изисквания, специфицирани към производството, монтажа и контрола на цялата конструкция, или на отделен неин елемент и/или детайл. Класът на изпълнение *КИ* се указва от проектанта в проектната документация.

Отново съгласно [17] стоманените конструкции, в зависимост от критерии, свързани с експлоатационни и производствени фактори, както и от възможни икономически или екологични последици от повреждане или разрушаване на строежа, се класифицират по клас на изпълнение (*КИ*). Класовете на изпълнение на стоманените конструкции са *КИ1*, *КИ2*, *КИ3* и *КИ4*, като градацията за сложност се увеличава от *КИ1* към *КИ4*. Клас на изпълнение *КИ4* се предписва за отговорни конструкции с проектен експлоатационен срок, равен или по-голям от 100 години, чието разрушение предизвиква големи щети и значителни социални, екологични и икономически последици за обществото.

Основните фактори, влияещи върху избора на *клас на изпълнение КИ* на стоманени конструкции, са:

- необходима надеждност, чрез използване на категория по степен на отговорност (*КСО*);
- сложност на изработката на строителната конструкция, елемента или детайла (заварена, студено формувана, горещо обработена, класове на заваряваните конструкционни стомани и др.);
- вид на натоварването, за който е проектирана конструкцията, елементът или детайлът.

За определяне на *КИ* се ползва матрицата от критерии, показана на табл. 3.

Друг важен акцент в Наредбата е регламентирането ясно и точно на методите за контрол при производството, монтажа и изграждането на строителните стоманени конструкции. С оглед нагарантиране на качество и надеждност на конструкциите, изборът на производител на стоманена конструкция трябва да се извършва на базата на наличните производствени мощности, технологични възможности, квалификация и не на последно място, сертификат за изпълнение на определен *КИ*. В този смисъл, целта на наредбата е да създаде единен, постоянен, общовалиден контрол, заложен още в проектната документация, прилаган във всички етапи на строителството на стоманени строителни конструкции, като се премине от производството, през транспортирането, до монтажа, контрола и приемането на готовата конструкция.

Таблица 3. Матрица за определяне на *КИ*

Категории конструкции по степен на отговорност (<i>КСО</i>)	Специфика на натоварването	
	Статично натоварване или сеизмично натоварване за ниска и средна сеизмичност ^а и клас на значимост на строежите <i>I</i> и <i>II</i> ^а	Натоварване, водещо до умора ^в на материала, сеизмично натоварване за висока сеизмичност ^б и клас на значимост на строежите <i>III</i> и <i>IV</i> ^б
<i>КСО I</i>	<i>КИЗ</i>	<i>КИЗ</i>
<i>КСО II</i>	<i>КИ2</i>	<i>КИЗ</i>
<i>КСО III</i>	<i>КИ1</i>	<i>КИ2</i>
<p><i>Забележки:</i></p> <p>^а Под ниска и средна сеизмичност и клас на значимост на строежите <i>I</i> и <i>II</i> се подразбират райони за строителство и видове строежи, за които произведението на коефициента на значимост и сеизмичният коефициент $C \cdot K_c \leq 0,27$. Параметрите <i>C</i> и <i>K_c</i> са определени в Наредба РД-02-20-2:2012 за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони.</p> <p>^б Под висока сеизмичност и клас на значимост на строежите <i>III</i> и <i>IV</i> се подразбират райони за строителство и видове строежи, за които произведението на коефициента на значимост и сеизмичният коефициент $C \cdot K_c > 0,27$. Параметрите <i>C</i> и <i>K_c</i> са определени в Наредба РД-02-20-2:2012 за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони.</p> <p>^в <i>КИ4</i> може да бъде предписан за конструкции, разрушението на които би предизвикало големи щети и значителни социални, екологични и икономически последици за обществото. Обикновено това са особено отговорни конструкции с проектен експлоатационен срок 100 години и повече.</p> <p>^г Отнася се за елементи или конструкции, които се оразмеряват съгласно глава <i>X</i> „Оразмеряване на умора“ от Норми за проектиране на стоманени конструкции от 1987 г. (НПСК 1987).</p>		

6. Цели и насоки за бъдеща работа

Основната цел пред екипа, участвал в създаването на „Проект за НИСК 2021“ [17], е тя да се превърне в действащ, съвременен нормативен акт. За целта е необходимо проектът за Наредба да получи широка обществена популярност и да достигне до по-широк кръг от специалисти. Би следвало да се организират семинари, които да разяснят и популяризират Наредбата и да подготвят средата за прилагане в действие.

Необходимо е с текста ѝ да се запознаят действащите проектантите от *КИИП*, юридически лица – производители на стоманени конструкции и/или такива, извършващи монтажни дейности, надзорни структури, лица, упражняващи инвеститорски надзор и контрол. В тази връзка, провеждането на кампания от обучителни курсове би била много полезна.

Необходимо е провеждането на задълбочен професионален дебат, чрез който да се подчертаят всички ползи от въвеждането на Наредбата и произтичащите от това контрол на качеството в производството, монтажа и приемането на стоманени конструкции. Подобен дебат би предизвикал появата на интересни и полезни коментари, забележки и препоръки, които да бъдат взети под внимание при една окончателна версия на текста на Наредбата.

Общата цел на това комплексно начинание е създаването на системен нормативен подход, който да гарантира изпълнението на сигурни и надеждни стоманени конструк-

ции, с ясна и еднозначно оформена документация, отговарящи на всички съвременни изисквания за качество и контрол.

7. Заключение

Съществуващата „дуална“ нормативна система за проектиране и изпълнение на стоманени конструкции води до появата на строежи със стоманен скелет, проектирани и пуснати в експлоатация съобразно изискванията на съществуващата нормативна база, но реално значително различаващи се по своята надеждност, експлоатационна годност и дълготрайност.

Като следствие на изложеното по-горе се налага изводът, че е необходимо да се намери решение, което да гарантира контрол на качеството на производството и монтажа на строителни стоманени конструкции по т.нар. „пътека национални норми“, съизмерим с този, който се изисква от БДС EN 1090-2:2018. Проектът за Наредба за изпълнение на стоманени конструкции *НИСК-2021* [17] е основа за нормативен документ, който има необходимите качества и може да преодолее слабостите на „дуалната“ нормативна система в сферата на изпълнението на стоманени конструкции. Тази наредба ще даде тласък на технологичното и кадрово развитие на производителите и монтажниците и ще осигури за обществото повече, по-качествени и по-сигурни строителни стоманени конструкции.

Благодарности

Авторите на доклада изразяват своите благодарности на останалите колеги от работната група, взели активно участие в съставянето и разработването на проекта за наредба, за отличното сътрудничество, за професионалните дискусии и за вложените усилия в това начинание.

Бихме искали да изразим и своята сърдечна благодарност на инж. Виолета Ангелиева за търпението, професионалните редакции и споделения опит в писането на нормативни документи.

И накрая, но не на последно място, благодарим на секция „Метални конструкции“ към КСБ в лицето на нейния председател инж. Евгени Борисов за инициативата и далновидността за основополагането на тази наредба, както и за добрите условия за работа и осигурената финансова подкрепа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ordinance № 3: 2004 on the basic provisions for the design of structures and for the loads and actions on them.

2. Ordinance № RD-02-20-2 of 27 January 2012 on the design of buildings and facilities in seismic areas (Promulgated, SG No. 13/2012, amended, Nos. 17 and 23 of 2012).

3. Ordinance № 2 of 23.07.2007 for design of buildings and facilities in seismic areas. Issued by the Minister of Regional Development and Public Works, promulgated, State Gazette, issue 68, dated 21.08.2007.

4. *Georgiev, Tz., Rangelov, N.* Introduction of Eurocodes in Bulgaria and Implementation of Eurocode 3, 16th International Symposium of Macedonian Association of Structural Engineers, Ohrid, Republic of Macedonia, 1-3 October 2015, Invited paper 4, page 169. Published in Scientific journal of civil engineering, Volume 4, Issue 2, December 2015, ISSN: 1857-839X, page 21-31.

5. Ordinance № RD-02-20-19 of December 29, 2011 for design of building structures through the implementation of the European system for design of buildings, State Gazette, issue: 2, dated 6.1.2012.

6. Bulgarian Design Code for Steel Structures. KTSU, 1987.

7. Bulgarian Design Code for Steel Structures of Thin-walled Steel Profiles, Order № RD-02-14-393 of 16.11.1989, publ., BAS, no. 1-2 of 1990.

8. Bulgarian Design Code for Design of Road and Railway Bridges and Culverts. Part 1-3, KTSU, Ministry of Transport, 1989.

9. Rules for Execution and Acceptance of Construction Works (PIPSMR), part Buildings, Regulations for Execution and Acceptance of Steel Structures, BAS 10/1968, amended BAS 1/1982.

10. Ordinance amending and supplementing Ordinance № RD-02-20-19 of 2011 on the design of building structures by applying the European system for design of building structures, State Gazette, issue: 104 dated 16.12. 2014.

11. BDS EN 1993-1-1 Eurocode 3: Design of steel structures. Part 1-1: Basic rules and rules for buildings, BDS, 2007.

12. BDS EN 1090-2:2018, Execution of steel structures and aluminium structures, Part 2: Technical requirements for steel structures, BIS 2019.

13. EN 1090-2:2008, Execution of steel structures and aluminium structures – Part 2: Technical requirements for steel structures, CEN 2008.

14. *Tzankov, M.* Execution of construction steelwork according to Eurocode, KIIP publishing house, 2012.

15. PrEN 1993-1-1:2015, Eurocode 3 – Design of Steel Structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings. CEN/TC 250, Draft 18.12.2017.

16. Draft Ordinance for Amendment and Supplementation of the PIPSMR, KTSU, 1989, manuscript.

17. Draft Ordinance for Execution of Steel Structures, section “Metal structures” at KSB, 2021.

ORDINANCE FOR EXECUTION OF STEEL STRUCTURES. ESSENCE, NECESSITY AND OBJECTIVES

Tzv. Georgiev¹, St. Raykov², V. Georgiev³

Keywords: steel structures, fabrication and erection, code of practice, BDS EN 1090-2: 2018, execution class

ABSTRACT

Recently, the authors of the paper took part in a working group engaged by section Metal Structures of the Bulgarian Construction Chamber with the task of drafting an “Ordinance for execution of steel structures”. This report presents the analysis of the current regulatory framework in Bulgaria and the practices for the execution of steel structures in the country as a result of this framework. It is concluded that the current legislation presupposes a dualistic approach for the design and execution of steel structures, which leads to legal steel construction that does not meet contemporary criteria for safety, reliability and durability.

The paper proves the need for a new “Ordinance for execution of steel structures”, which will replace the outdated “Rules for the execution and acceptance of construction and installation works” and create a regulatory framework harmonized with European standards. The authors present arguments and explanations for the philosophy and the role of the execution classes introduced by them. The scope of the ordinance by types of structures, as well as the main chapters and subchapters of this guiding document are also described.

Last but not least, there is a shared experience for the methodology used in the formation of the working group and the way of working on the drafting, technical editing and public discussion stages. Such experience is important for the entire engineering community, given the urgent need to update some national regulations in several sectors of the construction industry.

¹ Tzvetan Georgiev, Assoc. Prof. Dr. Eng., Dept. “Steel, Timber and Plastic Structures”, UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: cvgeorgiev_fce@uacg.bg

² Stanislav Raykov, Chief Assist. Prof. Dr. Eng., Dept. “Steel, Timber and Plastic Structures”, UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: raykov_fce@uacg.bg

³ Vasil Georgiev, Chief Assist. Prof. Dr. Eng., Dept. “Steel, Timber and Plastic Structures”, UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: georgiev_fce@uacg.bg