

ПРЕСИНГ.

год. III / бр. 13 / февруари 2013 / СПИСАНИЕ НА КОМОРАТА НА ОВЛАСТЕНИ АРХИТЕКТИ И ОВЛАСТЕНИ ИНЖЕНЕРИ НА МАКЕДОНИЈА



ISSN 1857-7 44X



 **WÜRTH**



www.wurth.com.mk



Д-р Горан Марковски

Професор на Градежниот факултет,
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“

НЕСТАНДАРДНА СТАНДАРДИЗАЦИЈА

Секое време нуди свои актуелни теми. Едно, не така дамнешно, во кое во мода беа социјализмот, работничкото самоуправавање, општествената сопственост, договорната економија и сл. за многумина од одредени области претставуваше неисцрпна инспирација за научно, стручно, уметничко и друго творење. И покрај тоа што подоцна произлезе дека вербата во сите тие категории била заблуда (или пак, можеби заблуда е верувањето дека тогаш сме биле во заблуда) и дека сето тоа почивало на погрешно поставени премиси, не мал број од тогаш активните творци, токму врз база на таквите дела дотуркаа и до највисоките скалила на општествената хиерархија, заземајќи дури и видни позиции во врвните научни и други институции.

Денес, еден од модните трендови е европското обединување. Актуелна тема која отвори и сè уште отвора многубројни прашања, дилеми, размислувања, можности. Богат извор за разновидни анализи, истражувања, предвидувања, напредувања.....

И додека „вистините“ кај некои науки, имајќи ја предвид инфлуенцата од актуелните општествено-политички опкружувања, можеби понекогаш можат да бидат релативизирани, кај природните, односно кај техничките науки, работите стојат поинаку. Таму придвижувањата, се разбира оние вистинските, се иницирани единствено од моќта на еднозначно определената научна вистина и од непроменливите, цврсто утврдени, базични знаења. Затоа таму, впечаток е, работите се движат побавно, попретпазливо, скептицизмот кон новите сознанија е далеку поизразен, стравот од изнесување погрешни ставови поголем.

Таков е случајот и со ЕВРОКОДОВИТЕ - европските стандарди за проектирање конструкции. Нив, врвни експерти од Европа ги создаваа повеќе од 30 години. На нив европската градежничка елита сè уште континуирано работи. Во нив се вткаени резултати од многубројни анализи, истражувања, експерименти,

искуства. Во нив е вградено целокупното најново знаење од оваа област. Станува збор за стандарди од една чувствителна област каква што е градежното конструкторство. Стандарди кои треба да обезбедат изградба на рационални, употребливи, трајни и пред сè безбедни објекти. Тие треба, во секојдневната пракса, да остварат компромис меѓу теориската прецизност и инженерската употребливост.

Македонија за прв пат е исправена пред задача сама да донесе вака комплексни стандарди, односно, како што е предвидено со овој европски документ, да ги усогласи ЕВРОКОДОВИТЕ на своите специфичности. Имајќи ги предвид обемот на задачата (повеќе од 5.000 страници), нејзината тежина и деликатност (58 национални анекси со 1501 национално дефиниран параметар), како и крајно ограничените стручни ресурси, децениската депресија во областа на градежништвото и скромните, поточно занемарливи вложувања во научните истражувања, станува јасно дека надлежните државни институции за спроведување на стандардизацијата треба крајно сериозно и одговорно да пристапат кон решавањето на овој проблем. Наместо поделби, на и онака малкуте експерти, на позиција и опозиција, наместо недоветни реакции и користење лесно препознатлива, деструктивна итарпејовштина, треба да се покаже визионерство, сериозност, чувство за организирање тимска работа, менаџерска способност за обезбедување предуслови за работа, поттикнување регионална соработка и сл. Тука, информатички кажано, треба да се изврши ресетирање на кај нас веќе вообичаениот начин на размислување и општествено дејствување или уште поефикасно, да се формира заразениот со деструктивни вируси мисловен хардвер и да се инсталира нов оперативен систем „Windows to the future“.

Тука место за импровизации, манипулации, некомпетентност и авантуризам нема. Нема, затоа што грешка во еден проект значи еден погрешен објект, но грешка во стандард значи грешка во илјадници објекти.



Соња
Черепналковска



Голупка
Нечевска-
Цветановска



Горан
Марковски



Петар
Цветановски



Кирил
Граматиов



Тони
Аранѓеловски



Елена Думова-
Јовановска



Љупчо
Димитриевски



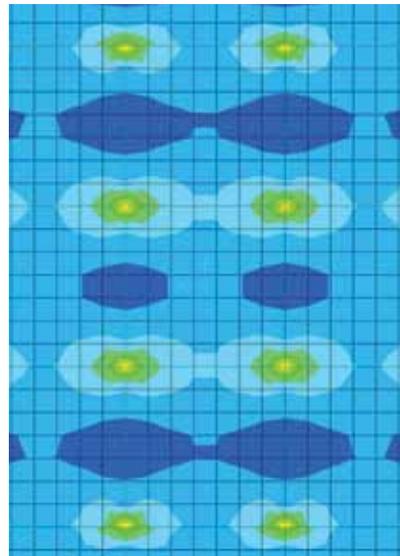
Јован Бр.
Папик



Снежана
Стаматовска



Атанас
Филиповски



Насловна:
КОМПЈУТЕРСКИ
ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ
НА СТАТИЧКИ
ГОЛЕМИНИ

ПРЕСИНГ, ISSN 1857-744-x
Првиот број излезе на
1 февруари 2011

Главен и одговорен уредник
Горан Марковски

Претседател
Блашко Димитров

Уредувачки одбор
Миле Димитровски, Слободан Димитровски,
Елена Думова-Јовановска, Ванчо Ѓорѓиев,
Милорад Јовановски, Гајур Кадриу,
Миле Станковски, Беќим Фетаи

Излегува секој втор месец

Графичко уредување
Зоран Симоновски

Јазичен соработник
Оливера Божовиќ

Издавач
Комора на овластени архитекти и
овластени инженери на Македонија

Адреса на редакцијата
Даме Груев 14а

Контакт: www.komoraoui.mk

СОДРЖИНА

- 05 Еврокодovите и нивната национална имплементација
- 56 Во архитектурата денеска е веќе вчера, а утре е веќе денес
- 59 Коментар кон Измените и дополнувањата на Законот за градење, Службен Весник бр. 144 од 15. 11. 2012

ЕВРОКОДОВИТЕ И НИВНАТА НАЦИОНАЛНА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА



**СО ВОСПОСТАВУВАЊЕ НА ЕДИНСТВЕН ЈАЗИК МЕЃУ ИНВЕСТИТОРИТЕ,
ИЗВЕДУВАЧИТЕ, ПРОЕКТАНТИТЕ И ПРОИЗВОДИТЕЛИТЕ,
ЕВРОКОДОВИТЕ, КОИ СЕ ПОВРЗАНИ СО ЕВРОПСКИТЕ СТАНДАРДИ,
ПОМАГААТ ПРИ УСОГЛАСУВАЊЕ НА ПАЗАРНИТЕ УСЛУГИ И ЈА
ОХРАБРУВААТ РАЗМЕНАТА НА ИНЖЕНЕРСКИТЕ УСЛУГИ**

ЕВРОКОДОВИТЕ - ВИЗА ЗА ВЛЕЗ НА ЕВРОПСКИОТ ГРАДЕЖЕН ПАЗАР

Европската Унија е голема трговска сила и светски лидер-извозник на стоки и услуги. Во првите 10 години од своето постоење, единствениот пазар создаде 2,5 милиони работни места и оствари дополнителен приход од 877 милијарди евра. Извозот на ЕУ во третите земји го зголеми БДП на ЕУ од 6,9% на 11, 2%¹

11,8 милиони луѓе се директно вработени во градежниот сектор, односно 7% од вкупниот број вработени и 28% од вработените во индустријата во ЕУ².

Единствениот пазар е суштинската отскочна штица за европската градежна индустрија за постигнување на поголем обем во економијата и проширување во глобалните пазари.

Еврокодските се референтни стандарди за градежното инженерство, за означувањето на градежните производи, компоненти и опрема. Употребата на еврокодските надвор од ЕУ ќе придонесе за усогласување на техничките регулативи и постапки за атестирање, со што ќе се олесни меѓународната трговија.

ПРЕПОРАКА НА КОМИСИЈАТА ЗА ЗЕМЈИТЕ-ЧЛЕНКИ ЗА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈАТА И УПОТРЕБАТА НА ЕВРОКОДОВИТЕ (2003/887/ЕС)

Заедничките напори меѓу Комисијата, земјите-членки и индустријата се должат на препораката на Комисијата од 11 декември 2003 година за имплементација и употреба на еврокодските за градежни работи и градежни производи.

Препораките кои директно ги засегаат национално детерминирани параметри (НДП) се:

- Земјите-членки треба да ги одредат параметрите кои се користат на нивната територија
- Земјите-членки треба да ги користат

препорачаните вредности предвидени со еврокодските кога НДП ќе ги идентификуваат во еврокодските. Тие треба да се разликуваат од препорачаните вредности само каде што географските, геолошките и климатските услови или конкретни нивоа на заштита го прават тоа неопходно. Земјите-членки во рок од две години од датумот на кој еврокодските станале достапни, треба да ја известуваат Комисијата за НДП на сила на нивната територија.“

и

- „Земјите-членки“, дејствувајќи во координација според насоката на Комисијата, треба да ги споредуваат национално детерминирани параметри, кои ги спроведува секоја земја-членка и да го проценуваат нивното влијание во однос на техничките разлики за работите или делови од работите. Земјите-членки, на барање на Комисијата, треба да ги променат своите НДП, со цел да ги намалат разликите од препорачаните вредности предвидени во еврокодските.“

ТИПОВИ НА НАЦИОНАЛНО ДЕТЕРМИНИРАНИ ПАРАМЕТРИ (НДП)

Во голем број случаи, НДП не може да бидат претставени со една единствена вредност. Постојат многу национално детерминирани параметри во форма на табели, графи, прифаќање на препорачаната процедура, избор на пристап за пресметување кога се дадени алтернативи, или претставување на некоја нова процедура, обезбедување на дополнителни, подетални информации итн. Од оваа причина, Заедничкиот центар за истражување (JRC) при Европската комисија направи класификација на НДП за целосно истовремено отсликување на функционалноста на национално детерминирани параметри во кодексот и на типот на податоци кој е потребен за

¹ http://ec.europa.eu/internal_market/top_layer/benefits_en.htm

² http://ec.europa.eu/enterprise/construction/index_en.htm

Табела 1 Типови на национално детерминирани параметри

Типови на НДП			
Основен тип		Тип	
#	Опис	#	Опис
1	Вредност(и) на параметар(и)	1.1	Претходно определени параметри (со препорачана вредност)
		1.2	Претходно определени параметри (без препорачана вредност)
		1.3	Без претходно определени параметри
2	Референца до некој збир на вредности - табела(и)	2.1	Фиксни табели (може да се променат само вредностите во ќелиите)
		2.2	Флексибилни табели (може да се променат редови и колони)
3	Прифаќање на препорачаната процедура, избор на пристап за пресметување кога се дадени алтернативи, или воведување на некоја нова процедура	3.1	Прифаќање на препорачаните процедури / пристапи или воведување на нови
		3.2	Процедури/пристапи на земјата
		3.3	Алтернативен избор од дадените опции (со препорачана вредност)
		3.4	Алтернативен избор од дадените опции (без препорачана вредност)
		3.5	Избор од дадените опции (без препорачана вредност)
		3.6	Избор од дадените опции (без препорачана вредност) или воведување на нови процедури / пристапи
		3.7	Прифаќање на препорачани процедури / пристапи во фиксна табеларна форма или воведување на нови
		3.8	Прифаќање на препорачаните процедури / пристапи во флексибилна табеларна форма или воведување на нови
4	Специфични податоци за земјата (географски, климатски, итн)	4	Специфични податоци за земјата (географски, климатски и др.)
5	Национален графикон(и) или табела(и) на некој параметар	5	Национален графикон(и) или табела(и) на некој параметар
6	Дијаграми	6	Дијаграми
7	Референци до неконтрадикторни дополнителни информации	7	Референци до неконтрадикторни дополнителни информации
8	Одлуки за примената на информативните анекси	8	Одлуки за примената на информативните анекси
9	Обезбедување на дополнителни, подетални информации	9	Обезбедување на дополнителни, подетални информации
10	Референци до информации	10.1	Референци до информации кои се вклучени во информативниот анекс
		10.2	Референци до информации кои се вклучени во други делови од текстот на EN

дефинирање на полињата на бази на податоци. Во Табела 1 презентирани се типовите на НДП кои се опфатени во базата на податоци.

НАТАМОШНО УСОГЛАСУВАЊЕ И ПОНАТАМОШЕН РАЗВОЈ

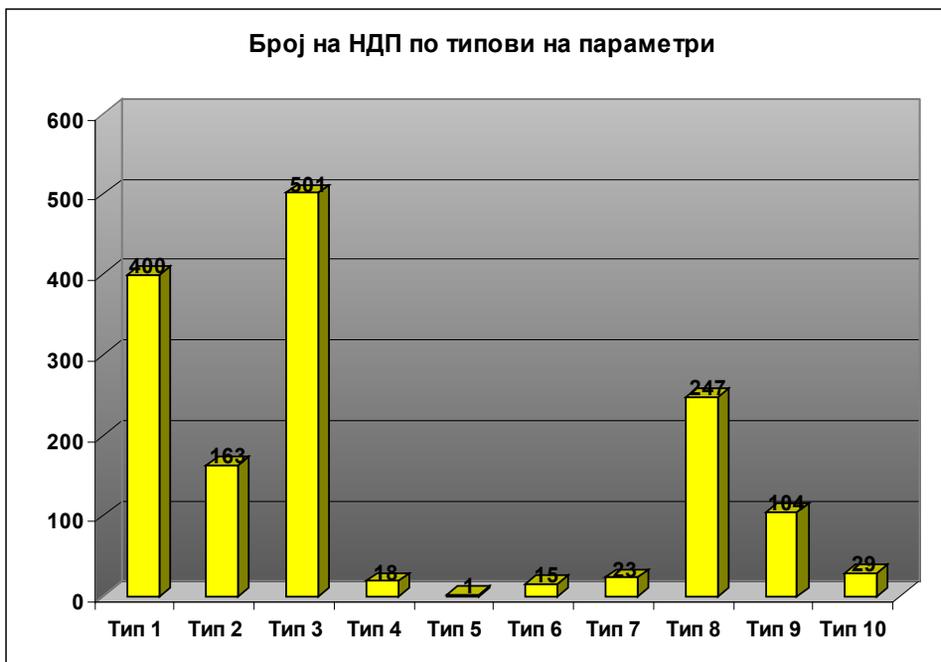
Еврокодите содржат 1501 национално определен параметар. Целта за натамошното усогласување е да се намали дивергенцијата од препорачаните вредности, кои се обезбедени од страна на еврокодите.

Базата на податоци на национално определените параметри, која е создадена од страна на Заедничкиот истражувачки центар (JRC), содржи влезни податоци од страна на земјите-членки на ЕУ, земјите-кандидати на ЕУ и земјите-членки на ЕФТА

кои ги спроведуваат еврокодите. Понатаму, со тоа се дозволува вклучените експерти во процесот на усогласување да изведат статистички анализи за поставените вредности на интернет.

Заедничкиот истражувачки центар (JRC) поставува и координира еднонаменски работни групи, со цел да се идентификуваат потребите за истражување во полето на земјотресите и проектирањето на конструкции отпорни на пожар, како и стандардизациските потреби во однос на полимерите со зајакнати влакна (FRP), композити и стакло.

На среднорочен период, ќе се истражува методологијата на проширување на опсегот на еврокодите за **нови материјали**, бетон со ултра силна изведба и **нови полиња на проектирање** како



Слика 1. Број на НДП кои одговараат на различни основни типови на сите делови на еврокодони



Слика 2. Распределување на НДП во еврокодони

што се постојните конструкции и конструкциската робусност.

Во однос на идните регулативи за градежни производи, ќе се дефинира соодветен концепт за семејството европски стандарди за градба, со цел да се опфатат сите седум основни барања за градежните работи.

Освен тоа, следната генерација еврокодони треба да ги инкорпорира дополнителните барања на модерните општества, на пример **одржливоста**, како што е опишано во барањата за одржлива употреба на природните ресурси.

Европската комисија во декември 2012 година додели мандат M/515 до CEN (Европска организација за стандардизација), кој гласи „Мандат за

дополнување на постојните еврокодони и

проширување на полето на примена на истите”. Од страна на највисокото техничко тело, Техничкиот одбор на CEN, објавена е Резолуција за прифаќање на мандатот и, за таа цел, предложено е Европскиот технички комитет „CEN TC 250 Structural Eurocodes“ да подготви работна програма.

Оваа програма вклучува два работни дела:

Работен дел I: Основни стандарди од општа важност и технички извештај на барањата за климатски промени (хоризонтален приод: **EN 1990, EN 1991, EN 1997, EN 1998**);

Работен дел II а): Специфични стандарди-постојните еврокодони (вертикален приод **EN 1992, EN 1993, EN 1994, EN 1995, EN 1996**).

Работен дел II б): Нов еврокод за конструктивно стакло

И двете програми се состојат од општ дел и понатамошен развој по однос на:

Општ дел:

(а) Проширување на постојните правила за оценување на постојните згради и конструкции и нивното зацврстување;

(б) Проширување на постојните правила за робусност.

Понатамошен развој:

(а) Оценка на постојните еврокодони кои се однесуваат на потенцијалот за значително намалување на бројот на национално детерминирани параметри (NDPs);

(б) Подобрување на принципот „едноставно за користење“ на еврокодони од страна на крајните корисници.

(в) Инкорпорирање на скорешните резултати од меѓународните студии и практични искуства од научни и технички асоцијации и резултати од истражувачки програми, релевантни за иновацијата;

(г) Инкорпорирање на скорешните резултати од меѓународните истражувања и практичните искуства од научните и технички асоцијации и резултатите од истражувачките програми релевантни за придонес на проектирање на конструкциите до нивната одржливост;

(д) Усвојување, онаму каде што е релевантно на ISO-стандардите со цел дополнување на еврокодони (моментално идентификувани потенцијални подрачја се атмосферското замрзнување на конструкциите и дејства од брановите и струите врз крајбрежните конструкции);

(е) Развој на помошни упатства со цел олеснување на повратните информации од страна на заинтересираните страни и практична локална имплементација секаде каде што тоа е потребно;

(ж) Развој на информации за одредување на материјалите и факторите на издржливост, употребливост на зградите и мостовите, верификација на замор, подобрување на инженерскиот пристап за безбедност од пожари (EN 1990);

(з) Инкорпорирање на новоразвиените сознанија во полето на сообраќајните товари и климатските дејства, атмосферското замрзнување, брановите и

струите (EN 1991);

(з) Обезбедување јасна и целокупна листа на придружни документи, кои се користат во процесот на стандардизација;

(с) Развој на технички извештај за анализирање и обезбедување на насоки за потенцијалните амандмани на еврокодони во однос на проектирање на конструкции за решавање на релевантните влијанија на идните климатски промени.

КОМПЛЕТИРАЊЕ НА EN-ЕВРОКОДОНТЕ

Комплетирањето е група на EN-еврокодони - делови кои се потребни за проектирање на одредена област (на пример за една зграда, мост, силос, резервоар или гасовод).

Целта на дефинирањето на комплетите, со групирање на делови на EN-еврокодони, е да се овозможи датум на повлекување за сите релевантни национални стандарди/правилници, кои се потребни за проектирање во одредена област. Така конфликтните национални одредби ќе треба да се повлечат на крајот од транзициониот период. По тој период, сите EN-еврокодони од комплетите ќе бидат усвоени и достапни, и националните одредби треба да бидат адаптирани до крајот на транзициониот период.

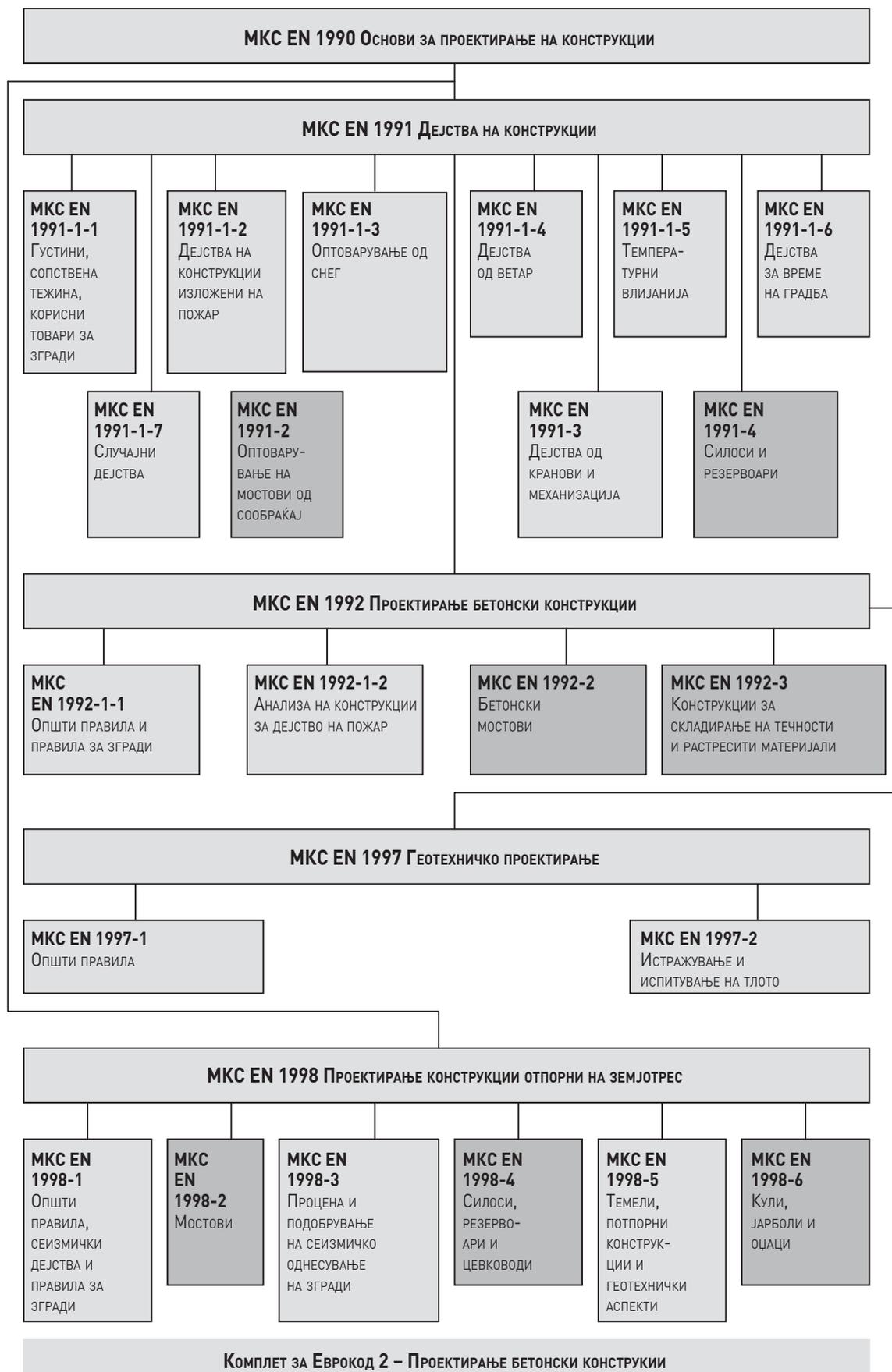
Кога националните одредби имаат поширок опсег од конфликтниот EN-еврокод комплет, само тој дел од националната одредба чиј делокруг е покриен од страна на комплетот, треба да биде повлечен. Кога повеќе од еден комплет на EN-еврокодони е потребен за проектирање, датумите за повлекување на поврзаните комплети може да се синхронизираат. Деловите од EN-еврокодони: EN 1990, EN 199, EN 1997 или EN 1998 не се појавуваат како комплети, но се неопходни делови од EN-еврокодот комплетот за проектирање со посебни материјали.

На скицата на следната страница е даден пример на комплет за Еврокод 2 – проектирање на бетонски конструкции

НАЦИОНАЛНА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА

До каде е Република Македонија во овој процес?

Процесот на подготовка, усвојување и примената на националните анекси (НА) бара ангажирање на многу знаење, експериментални истражувања, вложување на големи материјални и финансиски средства, како и долг временски период за нивната



Дел од податоците и табелите се преземени од веб-страницата на <http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu>

имплементација и вклучување во образовниот процес.

Секоја усвоена вредност на НДП, поинаква од препорачаната, треба да биде елаборирана кај надлежната институција при Европската комисија.

Експертите од нашата земја, кои до неодамна беа вклучени во работата и подготовката на националните анекси на еврокодските, ги направија првите чекори кон подготовката на НА.

Тие направија студија и анализа на предложени параметри (NDP) во стандардите и истите во зависност од видот, можат да бидат детерминирани со помош на неколку методологии:

- Параметарска анализа или користење на стекнати знаења и искуства
- Нумерички симулации
- Експериментални истражувања, или користење врз база на експериментални резултати (доколку ги има)
- Изработка на карти
- Во рамките на EC1 треба да се изработат карти за дејството на ветрот, за интензитетот на снегот и за температурните промени за целата територија на Р. Македонија
- Во рамките на EC8 треба да се изработат и карти за сеизмички hazard на територијата на Р. Македонија за повратен период од 95, 225, 475, 975 и 2475 год.

Еврокодските претставуваат една целина и затоа само имплементацијата на сите делови може да се смета за заокружен процес. Сепак, имајќи ги предвид одредените објективни околности во нашата држава, а со цел да се забрза процесот на нивното користење, можно е да се пристапи кон нивно фазно (постапно) усвојување, велат експертите кои ја изработија оваа студија.

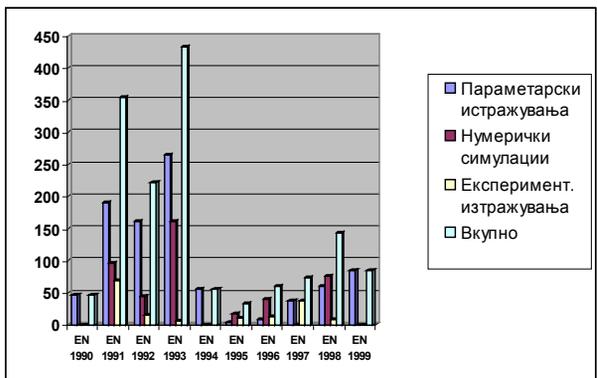
Еврокодските го олеснуваат прекуграничното движење на производите и инженерските услуги и ја промовираат конкурентноста на регионалните економии. Еврокодските придонесуваат за поедноставување на регулаторната и административната средина, со цел да се промовира создавањето, развојот и конкурентноста на бизнисите, вклучувајќи ги малите и средните претпријатија.

Податоците и табелата се преземени од Акцискиот план на ИСРМ ТК 30 Еврокодски



Број на НДП согласно со методологијата на подготовка

Еврокодски	Параметарски истражувања	Нумерички симулации	Експеримент. истражувања	Вкупно
EN 1990	46	0	0	46
EN 1991	191	95	68	354
EN 1992	161	45	15	221
EN 1993	265	161	6	432
EN 1994	55	0	0	55
EN 1995	5	18	10	33
EN 1996	8	39	12	59
EN 1997	37	0	37	74
EN 1998	59	75	8	142
EN 1999	85	0	0	85
Вкупно	912	433	156	1501



Слика 3. Распределување на НДП согласно со методологијата на подготовка

Проф. д-р Голупка Нечевска-Цветановска
 Универзитет „Св. Кирил и Методиј“
 ИЗИИС, Скопје
 Доцент д-р Тони Аранѓеловски
 Градежен факултет - Скопје
 Универзитет „Св. Кирил и Методиј“

ЕВРОКОД - EN1990 ОСНОВИ НА ПРЕСМЕТУВАЊЕ НА КОНСТРУКЦИИТЕ

ЕВРОКОД 1 - EN1991 ДЕЈСТВА НА КОНСТРУКЦИИ

Европскиот стандард EN1990: Основи на пресметување на конструкциите, ги воспоставува принципите и барањата за сигурност, употребливост и трајност на конструкциите. Овој еврокод ги дава основите за проектирање-пресметување на конструкциите, верификација на градежните работи и упатства за аспекти на доверливоста на конструкцијата. Намената на EN1990 е да се користи заедно со останатите еврокодovi, со EN1991: Еврокод 1-Дејства на конструкциите и групата на еврокодovите поврзана со пресметување на конструкциите од EN1992 до EN1999, влучувајќи аспекти од геотехниката, проектирање на отпорноста на пожар, комбинации на товари кои вклучуваат дејство на земјотрес, изградба и привремените конструкции (слика 1).

ПРИМЕНА

EN1990 се применува за пресметување на конструкцијата во целина, за елементи на конструкцијата, при определени фази кои се јавуваат во изградба на конструкцијата, за привремени и помошни конструкции. Може да се применува за оцена на носивоста на постојните конструкции, пресметување на зајакнување на конструкцијата или кога се врши пренамена на конструкцијата.

EN1990 ги дава оперативните правила, кои не зависат од материјалите, за парцијалните коефициенти за дејствата и изразите за комбинациите на товарите за граничната состојба

на лом и граничната состојба на употребливост. При пресметувањето и изведбата на градежните работи, според принципите и правилата на EN1990, потребно е да се исполнат следните генерални претпоставки:

- Изборот на конструктивниот систем и пресметувањето на конструкцијата да биде извршено од соодветни квалификувани и искусни стручни лица;
- Изградбата да се изврши од стручни лица кои имаат соодветна вештина и искуство;
- Соодветен надзор и контрола на квалитетот која треба да се обезбеди при извршувањето на работите, во проектните бироа, во фабриките и на градилиштето;
- Конструкцијата правилно да се одржува;
- Конструкцијата да се употребува во согласност со претпоставките направени при пресметувањето.

ОСНОВЕН КОНЦЕПТ

Конструкцијата и елементите на конструкцијата треба да се пресметани, изградени и одржувани на тој начин што ќе ги исполни следните основни барања во однос на:

EN1990 е прв стандард кој ја воведува можноста за раздвојување на нивоата на сигурност за да се добијат различни нивоа на доверливост. Изборот на нивоата на доверливост за дадена конструкција ги земаат предвид следните релевантни фактори:

- Можна причина за достигнување на

определена гранична состојба.

- Можните последици од лом врз животот на луѓето, повреди и потенцијални економски последици.
- Јавна загриженост на ломот и социјални и услови на надворешната средина на предвидената локација.
- Трошоци и процедури кои се потребни за да се намали ризикот од лом
- Раздвојувањето на нивоата на доверливост на конструкцијата, во согласност со EN1990 може да се направи со:
- Одвојување со Индексот на веројатност-β
- Модификација на парцијалните коефициенти-γ
- Раздвојување на фазите во надзор врз проектирањето
- Инспекција за време на изградбата.

Во EN1990 е дефиниран и проектираниот век на употребливост на конструкцијата, според намената и очекуваниот период на одржување во кој не се предвидени поголеми поправки, кој за конструкции на згради и вообичаени конструкции од високоградбата изнесува 50 години, а за монументални објекти, мостови и други поважни конструкции изнесува 100 години.

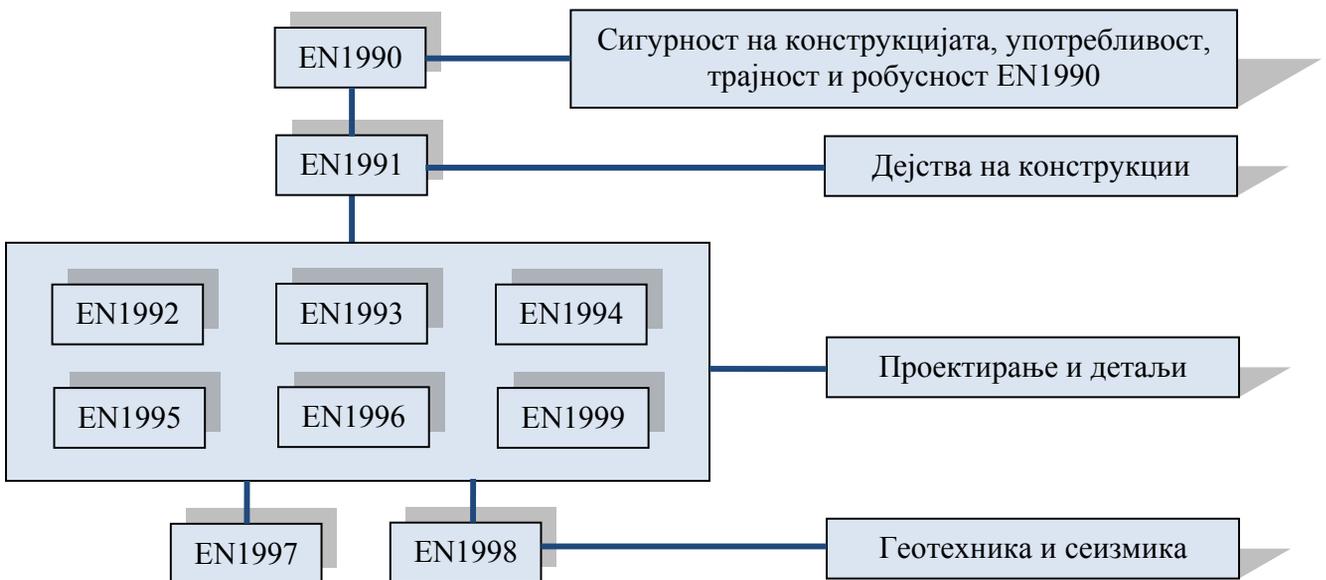
Овие услови се дефинирани во однос на барањата за трајност на конструкцијата во целост или трајност на елементите на конструкцијата во однос на условите на надворешната средина.

ПРЕСметување според методот на граничните состојби

Еврокодот-основи на пресметување на конструкции се базира на концептот на граничните состојби кој се употребува заедно со методот на парцијални коефициенти.

Граничните состојби се состојби над кои конструкцијата повеќе не ги исполнува релевантните критериуми за пресметување. Се разгледуваат две гранични состојби: гранична состојба на лом и гранична состојба на употребливост. Врз основа на моделите на конструкцијата и моделите на товарење, се потврдува дека граничната состојба не е надмината кога се користат релевантни пресметковни вредности за товарите, материјалите, својствата и геометриските димензии. Тоа се постигнува со употреба на методот на парцијалните коефициенти како за товарните случаи така и за материјалите. Пресметковните комбинации се група физички услови кои ги претставуваат реалните услови кои се појавуваат при изградбата и понатаму при употребата на конструкцијата за кои нема да бидат надминати релевантните гранични состојби. За докажување на граничните состојби, потребно е да се анализираат повеќе комбинации на товари:

- Постојани комбинации на товари кои се однесуваат на условите за нормална употреба,
- Променливи комбинации на товари кои се



Слика 1. Поврзаност помеѓу EN1990 и другите еврокодони

однесуваат на привремени услови при изградба или зајакнување на конструкцијата

- Инцидентни комбинации на товари кои се однесуваат на посебни услови и изложеност на конструкцијата на оган, експлозија, удар или локализиран лом
- Комбинации на товари со сеизмички дејства кога конструкцијата е изложена на земјотрес.

Дејства

Дејствата се сили, принудни поместувања или забрзувања. Тие се класифицирани во зависност од варијациите во тек на време:

- Постојани товари **G**, како што се сопствена тежина на конструкцијата, постојна опрема и индиректни дејства предизвикани од собирањето и нерамномерно слегнување.
- Променливи товари **Q**, корисни товари на згради, подови, греди, покриви, дејство на ветар и дејство на снег
- Инцидентни товари **A**, експлозии или удари од возила

Променливите товари имаат четири репрезентативни вредности, според големината на дејството:

- Карактеристична вредност Q_k
- Вредност во комбинациите $\psi_0 Q_k$
- Зачестена вредност $\psi_1 Q_k$
- Квази-перманентна вредност $\psi_2 Q_k$

Комбинациите на дејствата се користат за верификација на граничните состојби при истовремено дејство на различни видови на товари. При определувањето на комбинациите на товарите со дејство на променливи товари, кога истовремено дејствуваат повеќе видови променливи товари, се користи правилото на Turkstra (1972). Според ова правило, еден од променливите товари се дефинира како прв или водечки променлив товар, додека останатите се придружни дејства кои се земаат во комбинациите на дејства со нивната репрезентативна вредност. Затоа потребно е да се определат следните видови комбинации:

- Карактеристични комбинации на товарите со кои се дефинира функционирањето и можните оштетувања на конструкцијата и елементите на конструкцијата
- Зачестени комбинации за определување на удобноста на корисниците на конструкцијата,

употребата на машините итн.

- Квази-перманентни комбинации за определување на долготрајните влијанија и изгледот на конструкцијата

Гранична состојба на лом

Во EN1990, потребно е да се докажат следните гранични состојби на лом:

- EQU: Губење на статичката рамнотежа на конструкцијата или на конструктивен елемент кој се разгледува како круто тело
- STR: Внатрешен лом или големи деформации на конструкцијата или на конструктивните елементи
- GEO: Лом или големи деформации во почвата кога јакоста на почвата или карпата е значајна за отпорноста
- FAT: Лом поради замор на конструкцијата или елементите на конструкцијата.

За граничната состојба на статичка рамнотежа (EQU), потребно е да се докаже дека:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,st} \quad E_{d,dst} \leq E_{d,st}$$

каде: $E_{d,dst}$ е проектната вредност на дејствата кои предизвикуваат нарушување на статичката рамнотежа и $E_{d,st}$ е проектната вредност на влијанијата кои не предизвикуваат нарушување на статичката рамнотежа.

При докажување на граничната состојба на лом или зголемени деформации на пресекот или врската (STR/GEO), потребно е да се задоволи следната равенка:

$$E_d \leq R_d \quad E_d \leq R_d$$

каде: E_d е проектната вредност на влијанијата од дејствата и R_d е проектната вредност на соодветната отпорност.

Гранична состојба на употребливост

Граничната состојба на употребливост е поврзана со функционирањето на конструкцијата или елементите на конструкцијата при вообичаената употреба, удобноста на луѓето и изгледот на конструкцијата.

Докажувањето на граничната состојба на деформации се базира на критериумите за: пукнатините и деформациите кои влијаат на изгледот на конструкцијата, удобноста на корисниците или функционирањето на опремата (машини)

Вибрации кои може да ја нарушат удобноста на луѓето и да ја ограничат ефективната функционалност на конструкцијата Оштетувања кои влијаат на изгледот, трајноста или функционирањето на конструкцијата.

Потребно е да се докаже дека:

$$E_d \leq C_d E_d \leq C_d$$

каде: C_d е граничната проектирана вредност на релевантниот критериум за употребливост и E_d е проектираната вредност на влијанијата од дејствата специфицирани во критериумот за употребливост, определен врз основа на релевантните комбинации на товари.

ЕВРОКОД 1-EN1991 ДЕЈСТВА НА КОНСТРУКЦИИ

EN1991 Еврокод 1 дава информации за сите дејства кои треба да се земат предвид при проектирањето на објектите и други градежни работи, а вклучува и одредени аспекти од геотехниката.

Има четири главни делови, од кои првиот дел се состои од 6 делови кои ги опфаќаат специфичните маси, сопствена тежина, корисниот товар, дејства предизвикани од пожар, снег, ветар, температурни дејства, товари за време на изградба и товари при несреќи - инцидентни товари. Останатите три делови се однесуваат на сообраќајните товари на мостовите, дејства од кранови и машини и дејства на силоси и резервоари.

КРАТОК КОМЕНТАР

Со примената на Еврокод 0, или EN1990 Основи на пресметување на конструкции задолжителна е употребата на концептот на граничните состојби заедно со методот на парцијални коефициенти. Тоа ќе важи за пресметување на сите видови на конструкции: бетонски, челични, спрегнати бетон-челик, дрвени, сидани и алуминиумски конструкции и во областа на геотехниката при определена дефинирана трајност на конструкциите. За овој стандард изработен е и Национален анекс кој претставува придружен и задолжителен документ со кој се отвораат вратите за негова примена и во Република Македонија. Поради обемноста и важноста на Еврокод 1, или EN1991 Дејства на конструкциите, кој е составен од повеќе делови, потребно е понатаму да се спроведат сериозни истражувања заради усогласување на национално определените параметри при изработката на националниот анекс за секој дел поделно. Досега за овој еврокод изработен е Национален анекс за примена на EN1991-1-1:2002: Дејства на конструкции-Дел 1-1: Густина, сопствена тежина, корисни товари за згради, со што истиот може да се употребува во Република Македонија. Претстои сериозна работа во дефинирањето на дејствата од снег и ветар за кои е потребно да се изработи карта за врнежи од снег и големината на дејството на снег, како и карта за дејството на ветрот дефинирано со брзината на ветрот и релјефот на теренот.

EN1991 се состои од следните делови:

▪ EN1991-1-1:2002	Еврокод 1: Дејства на конструкции-Дел 1-1: Густина, сопствена тежина, корисни товари за згради
▪ EN1991-1-2:2002	Еврокод 1: Дејства на конструкции-Дел 1-2: Генерални дејства-Дејства на конструкции изложени на пожар
▪ EN1991-1-3:2003	Еврокод 1: Дејства на конструкции-Дел 1-3: Генерални дејства-Товари од снег
▪ EN1991-1-4:2005	Еврокод 1: Дејства на конструкции-Дел 1-4: Генерални дејства-Дејства од ветер
▪ EN1991-1-5:2003	Еврокод 1: Дејства на конструкции-Дел 1-5: Генерални дејства-Температурни дејства
▪ EN1991-1-6:2005	Еврокод 1: Дејства на конструкции-Дел 1-6: Генерални дејства-Дејства за време на изградба
▪ EN1991-1-7:2006	Еврокод 1: Дејства на конструкции-Дел 1-7: Генерални дејства-Инцидентни товари
▪ EN1991-2:2003	Еврокод 1: Дејства на конструкции-Дел 2: Сообраќајни товари на мостови
▪ EN1991-3:2006	Еврокод 1: Дејства на конструкции-Дел 3: Дејства предизвикани од кранови и машини
▪ EN1991-4:2006	Еврокод 1: Дејства на конструкции-Дел 4: Дејства на силоси и резервоари

ЕВРОКОД 2 - EN 1992 ПРОЕКТИРАЊЕ БЕТОНСКИ КОНСТРУКЦИИ

Еврокодот 2 (EUROCODE 2 Design of Concrete Structures) се однесува на проектирање (пресметување) бетонски, армиранобетонски и претходнонапрегнати конструкции. Со оглед на тоа што теоретските основи за пресметување на армиранобетонските конструкции се идентични со оние од нашиот актуелен Правилник за бетон и армиран бетон од 1987 година, може да се каже дека EC2 претставува своевидна потврда за квалитетот на ПБАБ87 и за визионерството и завидниот квантум на знаење што ги поседувале неговите автори. Од таму и претпоставката дека, споредено со другите еврокодони, совладувањето и прифаќањето на EC2, особено деловите кои се однесуваат на конструкциите од армиран бетон, ќе биде релативно полесна задача. Со оглед на тоа што последниот наш Правилник за претходно напрегнат бетон остана на ниво на нацрт, разликите во делот кој се однесува на претходнонапрегнатите елементи и конструкции се посуштествени.

Сепак и покрај евидентната сличност со нашите актуелни прописи, во овој европски стандард се вградени и низа новитети, а одредени проблеми се многу попрецизно и подетално разработени. Ќе бидат наведени само неколку покарактеристични:

- Една од разликите во однос на нашиот правилник е поврзана со коефициентите на сигурност. Имено, додека со ПБАБ87 тие се однесуваат единствено на дејствата, овде се дефинираат парцијални коефициенти на сигурност поодделно за дејствата и поодделно за материјалите (бетонот и арматурата). Треба да се напомене дека во EC2, определувањето на меродавните комбинации е релативно обемен и сложен процес.
- Следна новина во однос на сегашнава регулатива е пресметувањето на конструкциите за дејство на пожар што, неопходно или не, и за бетонските конструкции станува обигаторно. Оваа анализа има за цел да спречи предвремено уривање на конструкцијата од евентуално пожарно дејство и истовремено да го ограничи неговото ширење.

- Поизразен квалитативен исчекор е направен во однос на поврзаноста на Еврокодот за бетон со EC8 (Проектирање на конструкции отпорни на земјотрес). Тука, многу поегзактно отколку во нашите актуелни прописи, се дефинираат барањата за обезбедување дуктилност на пресеците, се разработуваат детали за водење на арматурата во јазлите на рамовските конструкции, се воведува прецизна, дополнителна анализа за определување на влијанијата во јазлите како најчувствителни конструктивни елементи во услови на дејство на сеизмички влијанија и сл. Според тоа, може да се каже дека меѓу EC2 и EC8 постои синергија која нуди поголема можност за проектантски избор, но едновременно и обврска за негова поткрепа со правилни и издржани решенија, детални пресметки и целокупна разработка на арматурните детали.

Еврокодот 2 се состои од четири дела:

- 1 EN1992-1-1-2004
Генерални правила и правила за згради
- 2 EN1992-1-1-2004
Генерални правила, пресметување на конструкции за дејство на пожар
- 3 EN1992-2-2005
Бетонски мостови – Пресметување и детали
- 4 EN1992-3-2006
Резервоари и силиси

Употребата на овој стандард единствено има смисла ако таа оди во пакет со сите останати сродни документи со кои е поврзан:

EN 1990	Основи на проектирањето на конструкциите
EN 1991 hEN's	Дејства врз конструкциите Градежни производи поврзани со бетонските конструкции
ENV 13670	Изградба на бетонски конструкции
EN 1997	Геотехничко пресметување
EN 1998	Проектирање на конструкции отпорни на земјотрес кога бетонските конструкции се изградени во сеизмички региони



Сл.1 EN1992-1-1-2004 ги дефинира правилата за проектирање на армиранобетонски згради

Секаков друг пристап има карактер на импровизација со несогледливи последици. За жал, во изминатиов период, инспирирано најмногу од понудата на Еврокодот во популарните софтверски пакети, ваквата практика, односно комбинирањето на нашите со европските стандарди не беше реткост во конструкторското проектантско секојдневје во Македонија.

Тежиштето на овој кус преглед е ставено на стандардот EN1992-1-1-2004 бидејќи во него се содржани генералните правила кои се однесуваат и на другите делови од EC2. Материјата е поделена во неколку поглавја: Општ дел, Основи на пресметувањето, Материјали, Трајност и заштита на арматурата, Анализа на конструкциите, Гранични состојби на лом, Гранични состојби на употребливост, Детали за армирање и за кабли за претходно напрегање, Детали за елементи и посебни правила. Стандардот се однесува на нормален, високојакосен и на лесен (лесноагрегатен) бетон. За разлика од нашите актуелни прописи каде јакоста на притисок на бетонот се дефинира преку 10-процентен фрактил, во Еврокодот 2 таа вредност е преполовена (5%). Овој податок, со оглед на актуелните состојби кај нас, во најголем број случаи проследени со несоодветна контрола на квалитетот на производство на бетон, е од особена важност и претставува прашање на кое треба

да се обрне посебно внимание.

Пресметковниот работен дијаграм на бетонот и овде е составен од парабола ($0‰ \leq \epsilon_c \leq 2,0‰$) и права ($2‰ < \epsilon_c \leq 3,5‰$). Покрај ова, стандардот дава можност за употреба и на поедноставени дијаграми (билинеарен и правоаголен) како и на дијаграм за ограничен (confined) бетон. Во конечната верзија на EC2, во овој дел направена е една мошне значајна промена која оди во насока на т.н. редукција на степенот на сигурност (намалување на веројатноста) од евентуално потфрлање на квалитетот на бетонот. Имено, препорачаната вредност на коефициентот a_{cc} (ефекти од долготрајните дејства и неповолните влијанија од правецот на дејствување на товарите) со кој преку јакоста на притисок на бетонот f_{ck} се доаѓа до неговата пресметковна јакост f_{cd} , од 0.8 е променета на 1.0, што всушност води кон порационални (поевтнини) конструкции. Со оглед на тоа што според EC2 вредноста на овој коефициент може да се движи во границите од 0,8 до 1.0, а во секоја земја таа се дефинира со нејзиниот Националниот анекс, имајќи ги предвид нашите реалности, недоречености, навика и сл., оние кои ќе работат на усвојување на национално дефинираните параметри треба добро да размислат и да направат опсежни анализи и пресметки пред да донесат конечна одлука за дефинирање на вредноста на овој коефициент. Ова е

само еден од многубројните примери кои ја побиваат тезата протежирана од „залутаните“ во оваа област, дека проблемот со донесувањето на националните анекси, слично на размислувањето на студентите кои не се подготвиле за испит, е едноставно и лесно решлив со препишување од други, во случајов, соседни или подалечни земји.

Правилата за пресметување во Еврокодот 2 се однесуваат на челици за армирање со граница на течење помеѓу 400 и 600 МПа. Дадени се два предлога за пресметковен билинеарен работен дијаграм на арматурата:

- со наклонета гранка со ограничена критична дилатација и
- со хоризонтална гранка без ограничување на дилатацијата (во
- ПБАБ87 дилатацијата е ограничена на 10‰)

Посебно внимание овој документ посветува на трајноста на бетонските конструкции, современ проблем кој од повеќе причини станува сè поактуелен. Пропишана е многу детална и опсежна постапка за определување на дебелината на заштитните бетонски слоеви како основен и најбитен предуслов за обезбедување на пропишаната трајност.



Сл. 2 Трајноста на бетонските конструкции е детално третирана во Еврокодот 2

Во однос на методите за анализа на бетонските конструкции, покрај веќе стандардните, воведена е и можноста за употреба на моделот со притиснати стапови и затеги (Strut and tie model), кој може да се користи и за граничните состојби на носивост и на оние за употребливост.

Теоретските претпоставки кои се основа за пресметковните модели при определување на граничните состојби на лом (носивост) се идентични со оние кои важат и во актуелниот Правилник за бетон и армиран бетон. Граничните вредности на дилатациите во притиснатиот

бетон се движат од 3.5 ‰ за бетони со јакост $f_{ck,cube} \leq 60$ МПа до 2.6 ‰ за $f_{ck,cube} \leq 105$ МПа. Овие вредности се редуцираат за пресеци во кои дејствуваат концентрирани товари. Осигурувањето на пресеците од дејство на трансверзални сили и моменти на торзија е соодветно на она што е пропишано со нашиот правилник. Во однос на контролата и осигурувањето на пресеците од пробивање, за разлика од ПБАБ87 каде единствено овој проблем се анализира со експлоатациони влијанија и дозволени напрегања, во EC2 пресметките се вршат со ултимативни влијанија и гранични вредности на дилатациите. Во стандардот доста детално се третира и проблемот кој се однесува на осигурување на бетонските елементи од замор.

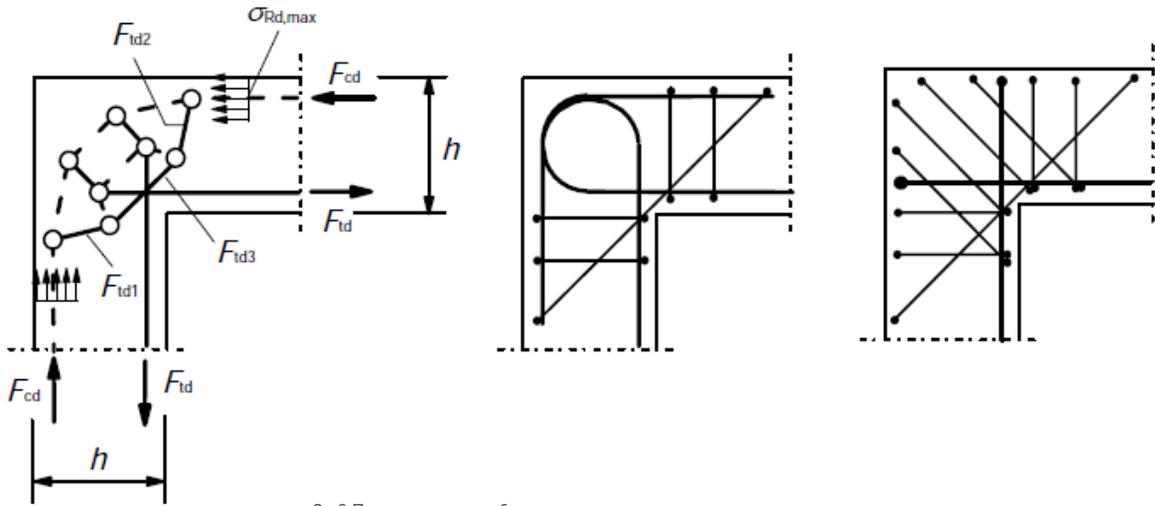
Разработени се три гранични состојби на употребливост: ограничување на напрегањата, контрола на пукнатините и контрола на деформациите. Предложените постапки за нивно дефинирање се слични на она што го имаме и во актуелниот правилник.

Едно од поглавјата во стандардот е посветено на деталите за армирање на армиранобетонските и на претходнонапрегатите елементи, а друго за детали за конструирање на поодделни конструктивни елементи.

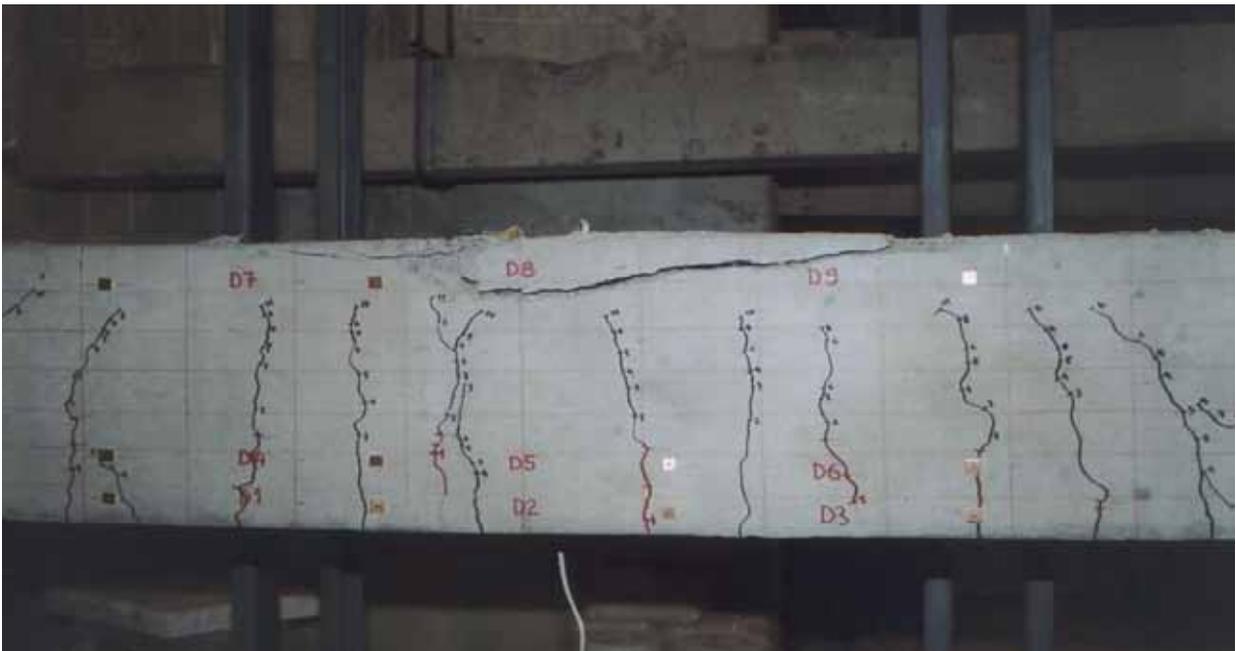
Префабрикуваните (монтажни) бетонски елементи и конструкции се обработени во поглавјето 10, а особеностите на пресметувањето на бетонските конструкции изработени од лесен, односно лесноагрегатен бетон ($\rho \leq 2200$ kg/m³), проблематика што не е обработена во ПБАБ87, се дадени во наредното поглавје.

Од десетте додатоци (анекси) би ги споменал оние наменети за пресметување на деформациите од собирање и течење на бетонот, за интеракцијата меѓу тлото и конструкцијата, за дефинирање на глобалниот ефект од втор ред кај конструкциите и оној за анализа и армирање на крајните јазли во рамовските конструкции.

Ќе завршам со парафразирување на зборовите на претседателот на Европскиот технички комитет за еврокодovi CEN/TC250 господинот Calgato, кој на отворањето на една од многуте одржани работилници и стручни собири посветени на оваа проблематика напомена дека еврокодovите не можат да бидат разбрани без специфична едукација, базични знаења и техничка култура.



Сл.3 Пример за употреба на моделот на притиснати стапови и затеги



Сл.4 Граничните дилатации на „нормалниот“ бетонот се ограничени на 3.5‰



Сл.5 Контролата на граничните состојби на употребливост е слична со онаа од ПБАБ87

ЕВРОКОД 3 – EN 1993: ДЕЛ 1 - EN 1993-1 ПРОЕКТИРАЊЕ НА ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ

Еврокод 3 (EN1993) се применува за проектирање на градби и градежни работи со челик. Тој е во согласност со принципите и условите за сигурност и употребливост на конструкциите, основите за нивно проектирање и контрола кои се дадени во EN1990. Еврокод 3 ги третира условите за носивост, употребливост, трајност и пожарна отпорност на челичните конструкции. EN1993 е наменет да се користи со EN1990 и EN1991, како и со EN1992 до EN1999, кога се повикуваат на челични конструкции или челични компоненти.

Еврокод 3 е поделен на 6 посебни делови: EN1993-1 (Општи правила и правила за згради), EN1993-2 (Челични мостови), EN1993-3 (Кули, јарболи и оџаци), EN1993-4 (Силоси, резервоари и цевководи), EN1993-5 (Колови и шпундова подграда) и EN1993-6 (Потпорни конструкции за кранови).

Во првиот дел EN1993-1 дадени се основните правила, наменети да се користат во другите делови EN1993-2 до EN1993-6, како и дополнителните правила кои се применуваат само кај згради. Правилата во деловите EN1993-2 до EN1993-6 ги дополнуваат општите правила од EN1993-1.

EN 1993-1 опфаќа дванаесет подделови EN1993-1-1 до EN1993-1-12 кои третираат специфични челични компоненти, гранични состојби или материјали: EN1993-1-1 (Општи правила и правила за згради), EN1993-1-2 (Проектирање на конструкцијата за пожарна состојба), EN1993-1-3 (Дополнителни правила за ладно обликувани елементи и лимови), EN1993-1-4 (Дополнителни правила за нерѓосувачки челици), EN1993-1-5 (Полнозидни лимени елементи), EN1993-1-6 (Носивост и стабилност на лушпести конструкции), EN1993-1-7 (Плочести конструкции изложени на попречно товарење), EN1993-1-8 (Проектирање на врски), EN1993-1-9 (Замор), EN1993-1-10 (Живавост и карактеристики на материјалот по дебелината), EN1993-1-11 (Проектирање на конструкции со затегнати елементи) и EN1993-1-12 (Дополнителни

правила за проширување на EN1993 со класа на челици до S700).

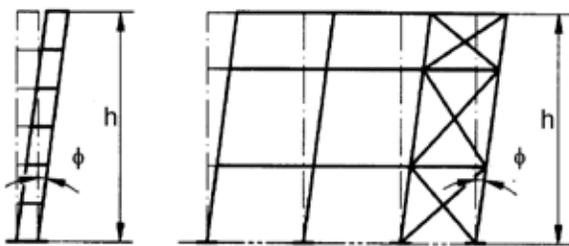
EN1993-1-1:

ОПШТИ ПРАВИЛА И ПРАВИЛА ЗА ЗГРАДИ

Во EN1993-1-1 дадени се основните правила за проектирање на челични конструкции со дебелина на материјалот $t \geq 3$ mm, како и дополнителни одредби за проектирање на конструкции за челични згради. Материјата, изложена на 91 страница, систематизирана е во 7 глави во кои се опфатени: дополнителните услови на дадените во EN1990, материјалните карактеристики на производи од ниско легирани конструктивни челици, основните правила за трајност, правилата за анализа на конструкцијата, детални правила за проектирање на напречни пресеци и елементи и правилата - условите за употребливост. Дадени се и 4 информативни анекси: две методи за определување на факторите на интеракција k_{α} , дополнителни одредби за проектирање и извивање на компоненти од конструкции на загради. EN1993-1-1 се повикува на 12 референтни стандарди, а во Националниот анекс на EN1993-1-1 се дефинираат 25 НДП.

За разлика од детерминистичкиот концепт на дозволени напрегања, кој се применува во нашата техничка регулатива, Еврокодот го користи пробабилистичкиот концепт и контролата се спроведува преку граничната носивост и/или стабилност на елементите од конструкцијата. Од тој аспект, во EN1993-1-1 дадена е класификација на напречните пресеци во однос на нивниот пластичен капацитет, односно условеноста на граничната носивост од локалното извивање.

Вреди да се напомене и пристапот во анализата на конструкцијата, каде, покрај еластичната глобална анализа од прв ред, се дефинираат и принципите и правилата за адекватна анализа од втор ред, односно непосредно вградување на геометриските несовершености во глобалната анализа на



Еквивалентни странични несовершености

конструкцијата.

Контролата на носивоста на затегање се спроведува не само на ослабениот пресек со дупки за спојни средства ($N_{u,Rd}$) туку и на бруто-пресекот ($N_{pl,Rd}$):

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} ; N_{u,Rd} = \frac{0,9 A_{net} f_u}{\gamma_{M2}} ,$$

каде $\gamma_{M0}=1.0$ и $\gamma_{M2}=1.25$

Опсежно е третирана проблематиката на страничното и страничното - торзионо извивање на елементите од конструкцијата. Во анексот ВВ (Извивање на компоненти од конструкции на згради) детално се дефинирани постапките за проектирање на страничното прикрепување и неговите ефекти врз носивоста за странично торзионо извивање.

EN1993-1-2: ПРОЕКТИРАЊЕ НА КОНСТРУКЦИЈАТА ЗА ПОЖАРНА СОСТОЈБА

EN 1993-1-2 ги опишува принципите, условите и правилата за проектирање на челични конструкции на згради изложени на пожар од аспект на критериумите за безбедност, проектните постапки и помошните средства кои се користат во проектирањето (табелирани податоци). EN1993-1-2 ги третира само пасивните методи за пожарна заштита. Материјата, изложена на 78 страници, систематизирана е во 4 глави во кои се опфатени: претпоставките, термините и дефинициите; основите за проектирање; механичките и термичките карактеристики на конструктивните челици и пресметковните модели за проектирање на конструкцијата при пожарна изложеност. Дадени се и 5 анекси: зацврстување на јаглероден челик за растечки температури, топлински пренос во надворешна конструкција, нерѓосувачки челик, врски. EN1993-1-2 се повикува на 17 референтни стандарди, а во Националниот анекс на EN1993-1-2 се дефинираат 5 НДП. Челични конструкции мора да се проектираат и изработат на начин да можат да ја одржат нивната

носечка функција за време на соодветната пожарна изложеност. Кога се работи за стандардна пожарна изложеност потребно е да се задоволи критериумот за носивост во пропишано време, а за изложеност на параметарски пожар (модел на реално пожарно дејство) потребно е да се задоволи критериумот за носивост во целокупното време на пожарното дејство, или во пропишано време.

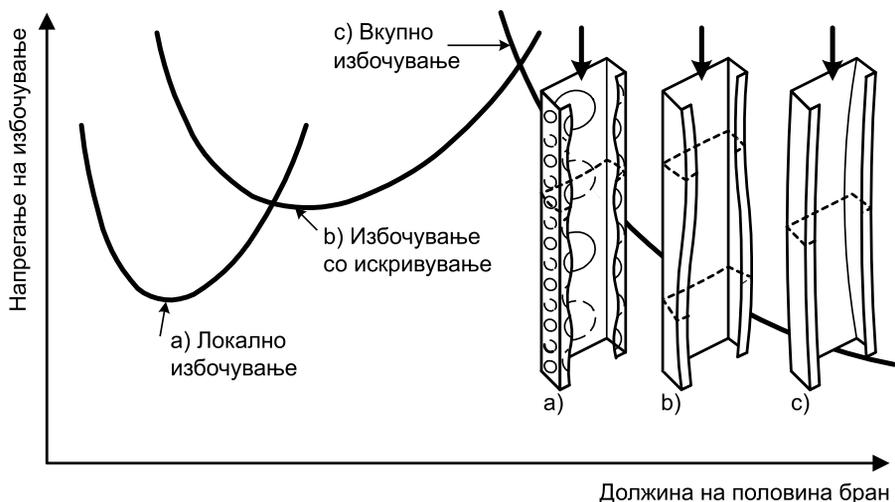
Контролата на носивоста ограничена е на посебни елементи од конструкцијата, греди столбови, но дадена е и можноста за користење на напредни методи со покомплексен третман на конструкцијата, како систем од потконструкции, или како интегрална целина.

Посебен акцент даден е на пресметката на топлинскиот пренос во елементи од надворешна конструкција (анекс В).

EN1993-1-3: ДОПОЛНИТЕЛНИ ПРАВИЛА ЗА ЛАДНО ОБЛИКУВАНИ ЕЛЕМЕНТИ И ЛИМОВИ

EN1993-1-3 ги дефинира условите за проектирање на ладно обликувани елементи и лимови. Се применува кај ладно обликуваните челични производи направени од обложени или необложени, топло или ладно валани лимови или ленти, кои се ладно обликувани со ладно валање или пресување. Исто така, може да се примени и за проектирање на профилирани челични лимови кај спрегнати плочи од бетон и челик. Материјата, изложена на 130 страници, систематизирана е во 10 глави во кои се опфатени: термини дефиниции и ознаки; основите за проектирање; материјалите и средствата за поврзување; трајноста; конструктивната анализа; гранични состојби на носивост; гранични состојби на употребливост; проектирање на врските; проектирање поткрепено со испитување и посебни одредби за рожници, касети и лимови. Дадени се и 5 анекси: постапки за испитувања, трајност на средствата за поврзување, константи на напречниот пресек кај тенкосидните елементи, метода на комбинирање на ефективната ширина и дебелина за конзолните делови на пресекот, упростено проектирање на рожници. EN1993-1-3 се повикува на 26 референтни стандарди, а во Националниот анекс на EN1993-1-3 се дефинираат 19 НДП.

За EN1993-1-3 може да се каже дека претставува еден сеопфатен стандард со кој се регулира проектирањето на ладнообликуваните и тенкосидните елементи кои



Еластично критично напрегање за најразлични состојби на избочување-извивање

во нашата досегашна пракса за проектирање не беа адекватно стандардизирани. Дадени се правилата за пресметка на зголемените вредности на границата на развлекување во зависност од дебелината на материјалот и степенот на ладното обликување. Покрај правилата за дефинирање на ефективно напречен пресек во зависност од обликот, дадени се и вредностите на критичното еластично напрегање за различни состојби - форми на избочување - извивање. Граничната носивост дефинирана е преку карактеристичната носивост на напречниот пресек и носивооста од аспект на стабилноста на конструктивниот елемент.

Опсежно се дефинирани карактеристичните средства за поврзување на тенкосидните елементи (попнитни, самоврежувачки завртки и сл.) и правилата за пресметка на нивната носивост. Исто така дадени се начините на заварување (точкести, преклопни и аголни завари) и правилата за пресметка на нивната носивост. Посебно внимание посветено е на принципите и правилата за проектирање на тенкосидните рожници. Опфатени се и панелите од профилиран лим и условите за нивна употреба како дијафрагми за вкртување на конструкцијата.

EN1993-1-4: ДОПОЛНИТЕЛНИ ПРАВИЛА ЗА НЕРГОСУВАЧКИ ЧЕЛИЦИ

EN1993-1-4 дава дополнителни одредби за проектирање на згради и други работи од областа на градежништвото кои ја прошируваат и модифицираат примената на EN1993-1-1, EN1993-1-3, EN1993-1-5 и EN1993-1-8 за аустенитен, аустенитно-феритен и феритен нерѓосувачки челик. Материјата,

изложена на 35 страници, систематизирана е во 9 глави во кои се опфатени: општите одредби; материјалите и средствата за поврзување; трајноста; граничните состојби на употребливост; граничните состојби на носивост; проектирањето на врските; проектирањето со помош на испитување; заморот и пожарната отпорност. Дадени се и 3 анекси: трајност, нерѓосувачки челик во зајакната состојба, моделирање на однесувањето на материјалот. EN1993-1-4 се повикува на 26 референтни стандарди, а во Националниот анекс на EN1993-1-4 се дефинираат 7 НДП.

EN1993-1-5: ПОЛНОСИДНИ ЛИМЕНИ ЕЛЕМЕНТИ

EN1993-1-5 дава проектни услови за вкртени и неvkртени лимови кои се изложени на сили во рамнина. Опфатени се ефектите од трансверзалната распределба (shear lag effect), натоварувања во рамнина на елементите и избочувањето кај греди со кутиест и I напречен пресек. Исто така, опфатени се и лимените компоненти од конструкцијата кај резервоари и силоси товарени во својата рамнина. Материјата, изложена на 54 страници, систематизирана е во 10 глави во кои се опфатени: општи одредби; основи на проектирање и моделирање; трансверзална распределба (shear lag effect) при проектирање на елементите; избочување од нормални напрегања при гранична состојба на носивост; носивост на смолкнување; носивост на напречни сили; интеракција; извивање на реброто од извивањето на појасот; вкртувања и конструктивни детали и метод на редуцирани напрегања. Дадени се и 5 анекси: пресметување на критични напрегања за

вкрутени лимови, елементи со променлив напречен пресек, метод на конечни елементи, полносидни лимени греди со профилирани ребра, алтернативни методи за определување на ефективни напречни пресеци. EN1993-1-5 се повикува на 1 референтен стандард (EN1993-1-1), а во Националниот анекс на EN1993-1-5 се дефинираат 15 НДП.

EN1993-1-6: НОСИВОСТ И СТАБИЛНОСТ НА ЛУШПЕСТИ КОНСТРУКЦИИ

EN1993-1-6 дава основни правила за проектирање на плочести челични конструкции од типот ротациони лушпи. Одредбите од овој стандард се однесуваат за осносиметрични лушпи и поврзани кружни или прстенести плочи и пресеци на прстенести греди и греди за вкртување кои формираат дел од целокупната конструкција. Опфатени се општи процедури за пресметки на сите форми на лушпи. Материјата, изложена на 95 страници, систематизирана е во 9 глави во кои се опфатени: општи одредби; основи на проектирање и моделирање; материјали и геометрија; гранична состојба на носивост на челичните лушпи; резултанти на напрегања и напрегања кај лушпи; гранична состојба на пластичност (LS1); гранична состојба на циклична пластичност (LS2); гранична состојба на извивање (LS3) и гранична состојба на замор на материјал (LS4). Дадени се и 4 анекси: напрегања во лушпите според мембранска теорија, дополнителни изрази за носивости на пластичен лом, изрази за линеарни еластични мембрански и моментни напрегања, изрази за напрегања при извивање. EN1993-1-6 се повикува на 18 референтни стандарди, а во Националниот анекс на EN1993-1-6 се дефинираат 18 НДП.

EN1993-1-7: ПЛОЧЕСТИ КОНСТРУКЦИИ ИЗЛОЖЕНИ НА НАПРЕЧНО ТОВАРЕЊЕ

EN1993-1-7 ги дефинира основните правила за проектирање на неврктени и вкрутени плочи кои формираат дел од плочести конструкции како силоси, резервоари или контејнери, изложени на напречно товарење. Материјата, изложена на 36 страници, систематизирана е во 8 глави во кои се опфатени: општи одредби; основи на проектирање; материјални карактеристики; трајност; конструктивна анализа; гранична состојба на носивост; замор и гранична

состојба на употребливост. Дадени се и 3 анекси: видови на анализа за проектирање на плочести конструкции, внатрешни напрегања на неврктени правоаголни плочи со теоријата за мали поместувања, внатрешни напрегања на неврктени правоаголни плочи со теоријата за големи поместувања. EN1993-1-7 се повикува на 11 референтни стандарди, а во Националниот анекс на EN1993-1-7 се дефинира 1 НДП.

EN1993-1-8: ПРОЕКТИРАЊЕ НА ВРСКИ

EN1993-1-8 дава методи за проектирање на врски изведени од челици со квалитет S235, S275, S355, S420, S450 и S460, кои се изложени на доминантен статички товар. Материјата, изложена на 133 страници, систематизирана е во 7 глави во кои се опфатени: општи одредби, термини, дефиниции, симболи; основи на проектирање; врски изведени со завртки, заковки и чепови; заварени врски; анализа, класификација и моделирање; врски помеѓу елементи со Н или I пресеци; врски помеѓу елементи со затворени пресеци. EN1993-1-8 се повикува на 50 референтни стандарди, а во Националниот анекс на EN1993-1-8 се дефинираат 6 НДП.

Проектирањето на врските е една од основните проблематики и е од особена важност во проектирањето на челичните конструкции. Правилата за проектирање дадени во EN1993-1-8, во низа поединости, се разликуваат од методологијата за пресметка на врските пропишана во нашата техничка регулатива.

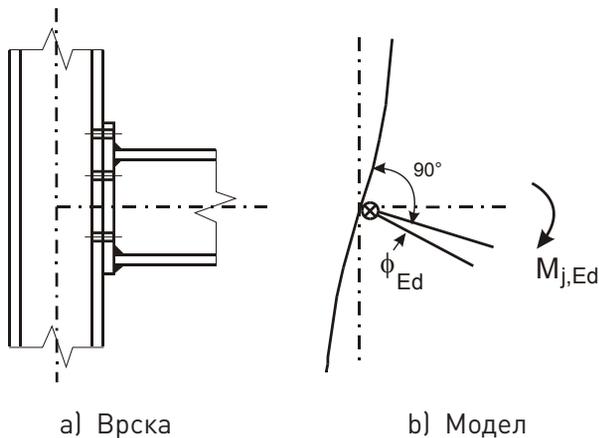
Треба да се нагласат разликите во категоризацијата на шрафените врски: А (врски кои ги пренесуваат товарите преку смолкнување и притисок по ободот на дупката), В (врски носиви на пролизгување при гранична состојба на употребливост), С (врски носиви на пролизгување при гранична состојба на носивост), D (не-преднапрегнати врски изложени на затегнување) и Е (преднапрегнати врски изложени на затегнување). Битни се и разликите во пресметката на завртките каде редуција се врши, меѓу другото, и по однос на нивните меѓусебни растојанија и растојанието до крајот на елементот.

Дефинирани се и правилата за пресметка на носивоста на инјектирани завртки кои можат да се применат како замена на обичните завртки и заковките за категорија на врски А, В и С.

Генералниот пристап во проектирањето и пресметката на носивоста на заварните врски со аголни и челни

завари не се разликува битно со соодветниот од нашата техничка пракса. Како дополнување, во EN1993-1-8 дефинирана е носивоста на чеп завари како и условите за заварување во зоните на ладно обликување.

Во EN1993-1-8 дадена е класификација на врските по однос на крутоста и носивоста.



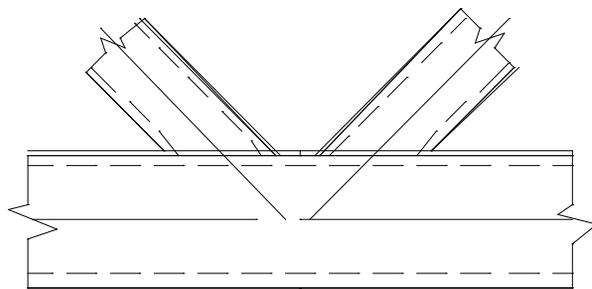
Значително внимание посветено е на моделирањето на врските греда-столб

Во моделирањето на проектната носивост на компонентите од шрафените врски се користи еквивалентен затегнат T-елемент, а кај врските помеѓу челик и бетон (стапало на столб) се користи притиснат T-елемент.

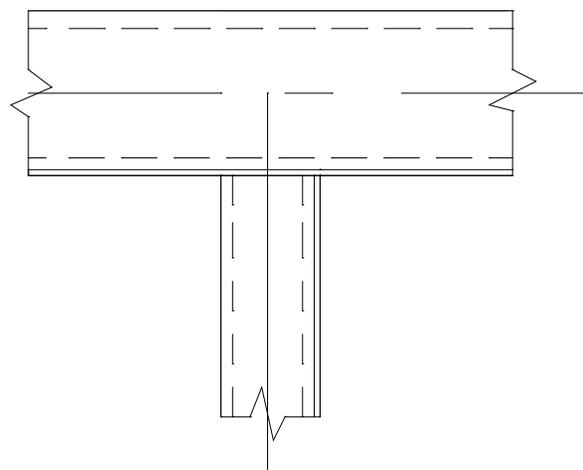
EN1993-1-8 дава опсежен третман на врските помеѓу затворени пресеци (квадратни, правоаголни и кружни), карактеристични кај безјазлените решетки, како и на врските на затворени пресеци од полнежот и отворени пресеци на појасите.

EN1993-1-9: ЗАМОР

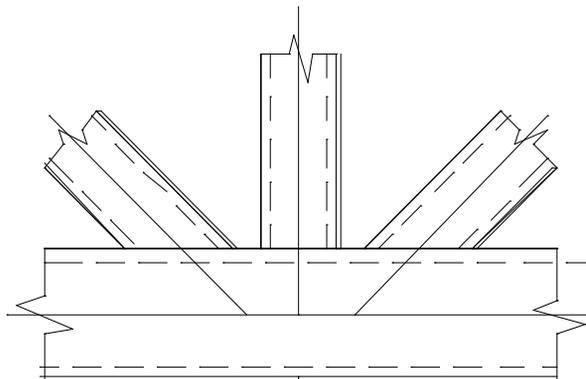
EN1993-1-9 дефинира методи за процена на носивоста на замор на елементи, врски и споevi изложени на натоварување од замор. Методите се изведени врз основа на резултатите од испитувањата на замор извршени на примероци во полн размер со геометриски и материјални несовершености, кои произлегуваат од постапката на производство и изведбата (на пр. влијанието на толеранциите при производството и заостанатите напони од заварувањето). Материјата, изложена на 34 страници, систематизирана е во 8 глави во кои се опфатени: општи одредби; основни услови и



K-јазел



T-јазел



KT-јазел

методи; методи за процена; напрегања од дејства на замор; пресметка на напрегања; пресметка на класи на напрегања; јакост на замор; контрола на заморот. Дадени се и 2 анекси: определување на параметрите на товар од замор и формати за контрола, носивост на замор со користење на методот на геометриско напрегање (топла точка). EN1993-1-9 се повикува на 5 референтни стандарди, а во Националниот анекс на EN1993-1-9 се дефинираат 11 НДП.

Методите за контрола на заморот во EN1993-1-9 се базираат на $\Delta \sigma_R$ -N концептот, кој се разликува од концептот на динамичко дозволено напрегање кој се користи во нашата техничка регулатива.

EN1993-1-10: ЖИЛАВОСТ И КАРАКТЕРИСТИКИ НА МАТЕРИЈАЛОТ ПО ДЕБЕЛИНАТА

EN1993-1-10 дава проектни упатства за избор на материјалите според нивната жилавост при лом и според карактеристиките по дебелината на заварени елементи кај кои постои значителен ризик од ламеларното раслојување при изработката. Материјата, изложена на 16 страници, систематизирана е во 3 глави во кои се опфатени: општи одредби; избор на материјалите според жилавоста при лом; избор на материјалите според карактеристиките по дебелината. EN1993-1-10 се повикува на 13 референтни стандарди, а во Националниот анекс на EN1993-1-10 се дефинираат 2 НДП.

EN1993-1-11: Проектирање на конструкции со затегнати елементи

EN1993-1-11 ги дава проектните правила за конструкции со затегнати елементи од челик, кои како резултат на нивната поврзаност со конструкцијата, се прилагодливи и заменливи. Исто така, дадени се и правилата за одредување на техничките барања за монтажни затегнати елементи за оцена на нивната сигурност, употребливост и трајност.

Материјата, изложена на 35 страници, систематизирана е во 9 глави во кои се опфатени: општи одредби; материјал; трајност на жици, јажиња и стракови; анализа на конструкцијата; гранични состојби на носивост; гранични состојби на употребливост; осцилации на кабли; замор. Дадени се и 3 анекси: услови за производство на затегнати елементи; транспорт, складирање, ракување; речник. EN1993-1-11 се повикува на 19 референтни стандарди, а во Националниот анекс на EN1993-1-11 се дефинираат 16 НДП.

Во EN1993-1-11 систематизирани се затегнатите елементи од челични јажиња и кабли, дадени се средствата за нивно поврзување, дадени се правилата за пресметка на нивната носивост.

EN1993-1-12: ДОПОЛНИТЕЛНИ ПРАВИЛА ЗА ПРОШИРУВАЊЕ НА EN1993 СО КЛАСА НА ЧЕЛИЦИ ДО S700

EN1993-1-12 дава дополнување на правилата за проектирање во другите делови на Еврокодот 3, или

дополнителни правила, со цел за проширување на нивната примена за челици со повисока класа на јакост (над S460).

Материјата, изложена на 9 страници, систематизирана е во 3 глави во кои се опфатени: општи одредби; дополнителни правила за EN1993-1-1 до EN1993-1-11, дополнителни правила за EN1993-2 до EN1993-6. EN1993-1-12 се повикува на 6 референтни стандарди, а во Националниот анекс на EN1993-1-12 се дефинираат 6 НДП.

Дополнетите, или дополнителните правила изнесени во EN1993-1-12, генерално се однесуваат на проектните вредности на материјалните карактеристики, материјалните парцијални коефициенти за сигурност, условите за применливост на челиците со повисока класа.

КОМЕНТАР НА АВТОРОТ

Еврокодот 3, со кој се регулира проектирањето на челичните конструкции, е опсежна материја изложена во во 20 книги (стандарди) на 1.294 страници. Во изложениот текст даден е краток преглед на содржината и поедини специфичности на првиот дел од Еврокод 3: EN1993-1 Општи правила и правила за згради.

Прифаќањето и имплементирањето на еврокодските за конструкции пошироко, и Еврокодот 3 во доменот на челичните конструкции, како техничка регулатива за проектирање на конструкции во градежништвото кај нас, е сериозен процес од исклучителна важност. Несомнено, тоа е процес кој ќе измени многу работи во нашата досегашна инженерска пракса. Промените, колку и да се добри и полезни, често се поврзани со одреден отпор. Едно е сигурно, за вакви промени потребни се компетентни луѓе на вистински места. Во оваа пригода би сакал да го истакнам ангажманот и придонесот на групата експерти кои учествуваа, како одговорни лица, во стручната ревизијата на преводот на Еврокодот-3, проф. д-р Грозде Алексовски, доц. д-р Јосиф Јосифовски, од Градежниот факултет во Скопје, проф. д-р Зоран Богатиноски, проф. д-р Марјан Гаврилоски, од Машинскиот факултет во Скопје и проф. д-р Роберта Апостолска од ИЗИИС - Скопје.

Исто така, сакам да го истакнам и трудот и стручниот придонес на моите сорботници во стручната ревизија на преводот на 7 книги (666 страници) од Еврокод 3, м-р Денис Поповски, м-р Миле Партиков и м-р Наташа Цветановска-Тодосовска.

ЕВРОКОД 4 – EN 1994 ПРОЕКТИРАЊЕ НА СПРЕГНАТИ КОНСТРУКЦИИ ОД ЧЕЛИК И БЕТОН

Еврокод 4 (EN1994) се применува за проектирање на спрегнати конструкции и елементи од згради и други градежни работи. Тој е во согласност со принципите за употребливост и сигурност на конструкциите, чии основи за проектирање и контрола се дадени во EN1990. Еврокод 4 се однесува само на условите за носивост, употребливост, трајност и пожарна носивост на спрегнатите конструкции од челик и бетон. Еврокод 4, во оваа фаза, содржи 3 стандарди: EN1994-1-1 (Општи правила и правила за згради), EN1994-1-2 (Проектирање на конструкцијата за пожарна состојба), EN1994-2 (Општи правила и правила за мостови).

EN1994-1-1:

ОПШТИ ПРАВИЛА И ПРАВИЛА ЗА ЗГРАДИ

EN1994-1-1 ги дава основите за проектирање на спрегнати конструкции заедно со карактеристични правила за згради. Материјата, изложена на 118 страници, систематизирана е во 9 глави во кои се опфатени: општи одредби, термини и дефиниции; основите за проектирање; материјалите, конструктивен челик, челик за арматура, профилиран лим, бетон, средства за спрегање; услови за трајност; методи за анализа на конструкцијата; гранични состојби на носивост; гранични состојби на употребливост; спрегнати врски кај рамки од згради; спрегнати плочи со профилиран челичен лим кај згради. Дадени се и 4 информативни анекси: крутост на компоненти на врски кај згради; стандардни испитувања; собирање на бетонот кај спрегнати конструкции. EN1994-1-1 се повикува на 17 референтни стандарди, а во Националниот анекс на EN1994-1-1 се дефинираат 19 НДП.

Еврокодот се заснова на концептот за гранични состојби, кој се користи во комбинација со методот на парцијални фактори, што претставува концептуална разлика во однос на детерминистичкиот концепт на дозволени

напрегања, кој се применува во нашата техничка регулатива.

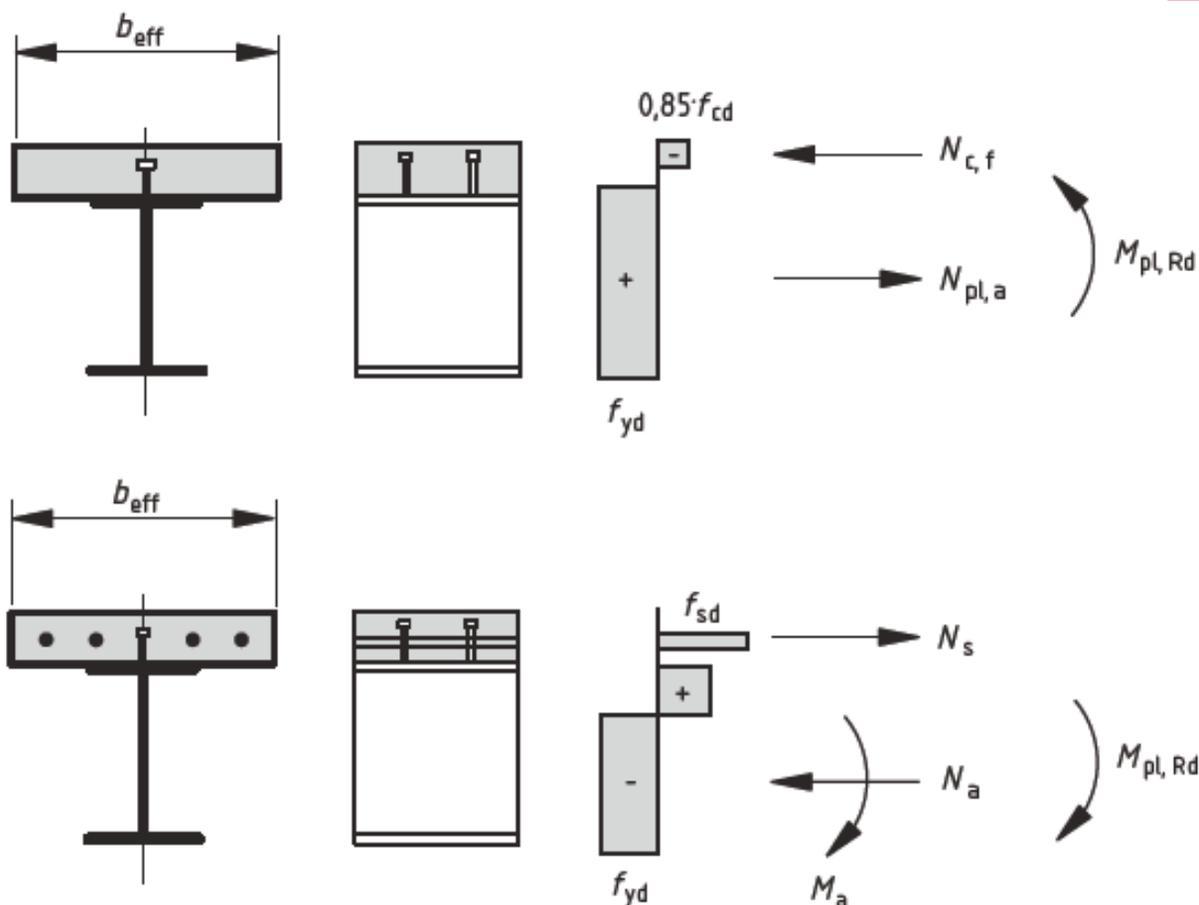
EN1994-1-1 се однесува на спрегнати елементи кај кои бетонот е со марка не помала од C20/25 и LC20/22 и не поголема од C60/75 и LC60/66, а челичниот дел од елементот е од конструктивен челик со граница на развлекување не поголема од 460 N/mm².

Генерално, кога се работи за општи одредби поврзани со бетонот како конструктивен материјал, EN1994-1-1 се повикува на EN1992, а за челикот на EN1993.

Во доменот на анализата, EN1994-1-1 се ограничува на конструкции кои се доминантно спрегнати и/или со значителен чисто челичен дел. Дадени се опсежни услови кои го третираат моделот на анализата (линеарно еластична, нелинеарна, пластична), начинот на пресметка на ефектите од дејствата, ефектите од фазите на градба, ефектите од контролирано приложени деформации, прснатините и реолошките својства на бетонот (течење и собирање). Во класификацијата на челичните пресеци дадени се разликите кои произлегуваат од извесното вкрутување (преку средствата за врска) од бетонскиот дел на пресекот. За контрола на граничните состојби на носивост, граничната носивост на свиткување се определува преку пластичниот момент, алтернативно за позитивно и негативно свиткување. Битна е разликата во пресметковната сила на притисок (во бетонот) за случаи на целосно и делумно спрегање. Бетонот во затегнатата зона, како што е вообичаено, не се зема во пресметката на носивоста на пресекот.

Граничните состојби на употребливост се контролираат преку еластичната носивост на свиткување каде ефектите од течењето на бетонот поедноставено се пресметуваат преку односот на модулите на еластичност.

EN1994-1-1 дефинира и услови за проектирање на носивост на делумно обложени греди кои не



Примери за пластична распределба на напрегања за спрегната греда за позитивни (при полно спрегање) и негативни моменти

се конкретно регулирани со нашата техничка регулатива.

Во поглед на средствата за спрегање, EN1994-1-1 се ограничува на примената на цилиндрични можданици со глава. Дефинирани се условите за определување на нивната дуктилност, а носивоста се определува во зависност од типот на бетонската притисната компонента (полна плоча, плоча излиена врз профилиран лим паралелен или нормален на оската на гредата).

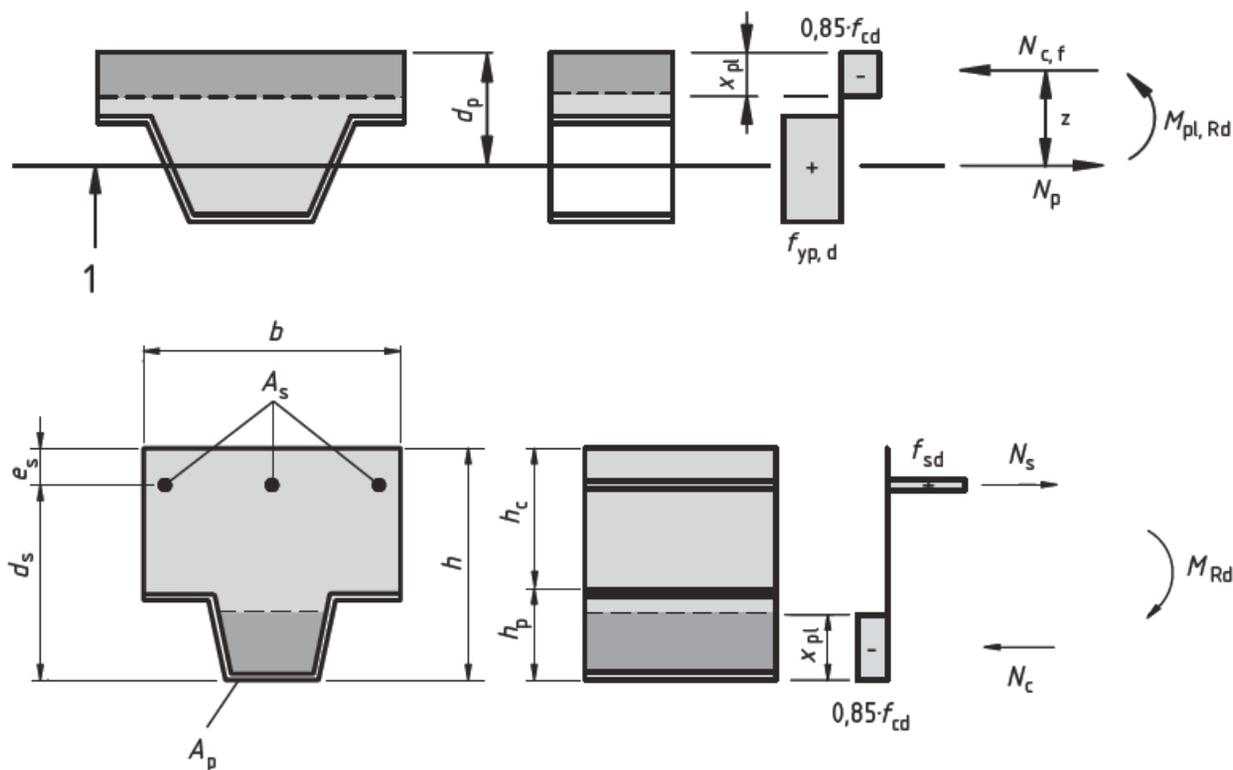
EN1994-1-1 дава услови и правила за проектирање на спрегнати столбови и спрегнати притиснати елементи со пресеци целосно и делумно обложени со бетон, и со пресеци од правоаголни и кружни цевки исполнети со бетон.

При граничните состојби на употребливост, критериумите се во доменот на деформациите (уклони), фреквенциите на слободните осцилации и прснатините во бетонот. Напрегањата се условени само кога се контролира заморот и во случај на преднапрегање со кабли и со прилагање на контролирани деформации.

EN1994-1-1 ги опфаќа и врските на гредите со столбовите каде преку затегната арматура, а зависно од ротационата крутост на карактеристичниот пресек, се постигнува степен на вклетшување, односно предавање на негативен момент. Ваквиот пристап во проектирањето го надминува стереотипот за спрегање само кај прости греди, односно дава можност за рамовски третман кај спрегнатите конструкции.

Поаѓајќи од прагматичните пристапи во градежната пракса за изведба на меѓукатните конструкции со користење на профилиран челичен лим како оплата за бетонот, EN1994-1-1 ги дефинира и конструктивните критериуми и правилата за пресметка на носивоста на спрегнатите плочи со профилиран челичен лим.

Според начинот на спрегање на челичниот лим класифицирани се два типа, со помош на релјефни испакнувања и назабувања кај лимови со отворена профилација, и со помош на триење кај лимови со т.н. вовлечена профилација. Исто така, разгледани се и можностите за примена на можданици на



Распределба на напрегања за позитивен и негативен момент

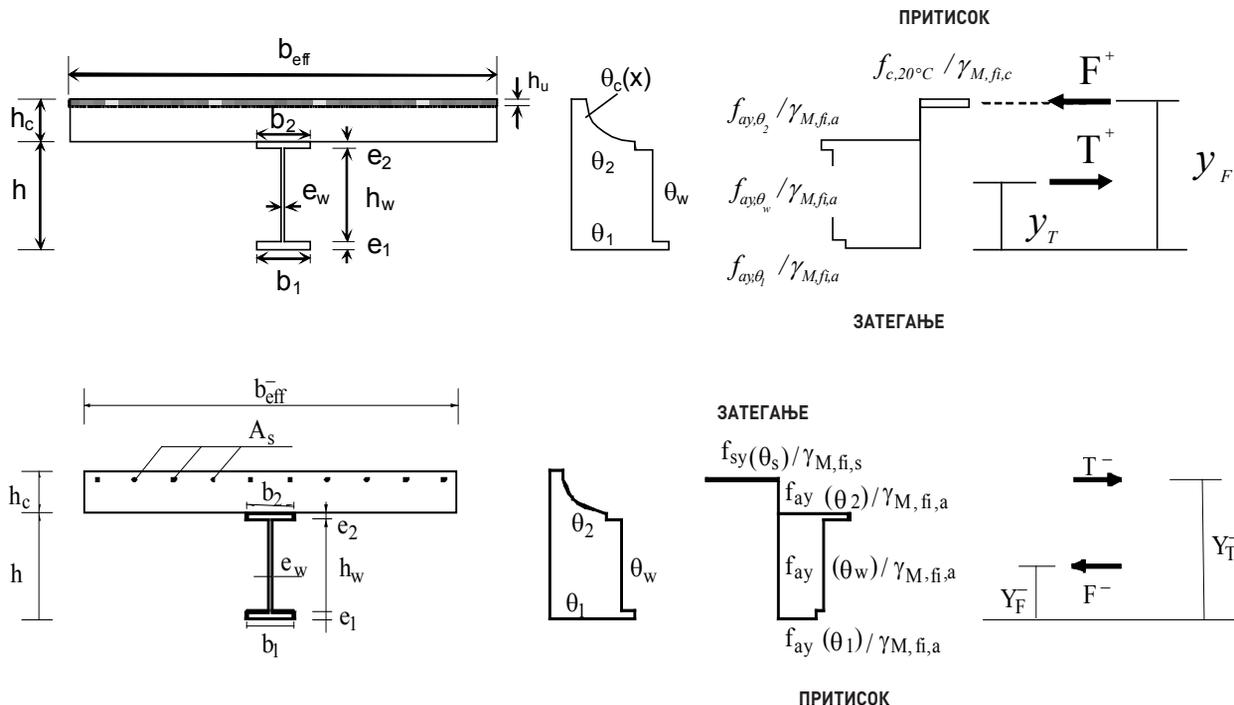
краевите, или превиткувања на лимот. Дефинирани се конструктивните детали и услови за профилацијата на лимот, дебелината на плочата, напречната и надолжна арматура, агрегат, како и условите за потпирање на краевите од спрегнатата плоча.

За граничните состојби на носивост дадени се правилата за пресметка на пластичниот момент за свиткување, за позитивно и негативно свиткување. Посебен случај претставува состојбата кога пластичната неутрална оска поминува низ лимот.

EN1994-1-2: ПРОЕКТИРАЊЕ НА КОНСТРУКЦИЈАТА ЗА ПОЖАРНА СОСТОЈБА

EN1994-1-2 се однесува на проектирање на композитни конструкции од бетон и челик во инцидентни случаи на изложеност на пожар и е наменет за употреба во склоп со EN1994-1-1 и EN1991-1-2. Овој дел 1-2 само укажува на разликите од, или е додаток кон, проектирањето за нормални температури. EN1994-1-2 ги третира само пасивните методи за пожарна заштита. Материјата, изложена на 109 страници, систематизирана е во 5 глави во кои се опфатени: претпоставките, термините и дефинициите; основите за проектирање; механичките и термичките карактеристики на

материјалите; постапките за проектирање и моделите за пресметка; конструктивни детали. Дадени се и 9 анекси: зависноста напрегање-дилатација при растечки температури за конструктивни челици; зависноста напрегање-дилатација при растечки температури за бетони со силикатен агрегат; зависноста напрегање-дилатација за бетон прилагодена за модели на природен пожар со опаѓачка гранка; модел за пресметка на пожарна отпорност на незаштитени спрегнати плочи изложени на стандарден пожар од долната страна; модел за пресметка на позитивен и негативен момент на свиткување кај челични греди поврзани со бетонска плоча изложени на пожар под бетонската плоча; модел за пресметка на позитивен и негативен момент на свиткување кај делумно обложени челични греди поврзани со бетонска плоча изложени на стандарден пожар под бетонската плоча; израмнет сумарен модел за пресметка на пожарна отпорност на спрегнати столбови со делумно обложени делови на челичниот пресек, за извивање по слабата оска, изложени од сите страни на стандарден пожар; упростен модел за пресметка на цевчести пресеци исполнети со бетон изложени од сите страни на стандарден пожар; планирање и оцена на експериментални модели. Во Националниот анекс на EN1993-1-2 се дефинираат 8 НДП.



Пресметување на момент на носивост за позитивно и негативно свиткување

Во нашата регулатива и пракса за проектирање на пожарната отпорност, бетонските и челичните конструкции беа разгледувани засебно. Позитивните ефекти кај челичните елементи од поврзаноста со бетонска плоча беа разгледувани во склоп на пресметката на челичниот елемент преку т.н. адаптациони фактори. За овие случаи, EN1994-1-2 дава правила за конкретна пресметка на динамиката на загревање во зависност од конструктивните параметри и диспозицијата на напречниот пресек.

Во EN1994-1-2 дадени се и правилата за пресметка на пожарната носивост на делумно обложени челични греди со бетон, кои не беа опфатени на конкретен начин во нашата регулатива. Исто така, дадени се и правилата за пожарна пресметка на спрегнатите столбови, обложени или исполнети со бетон.

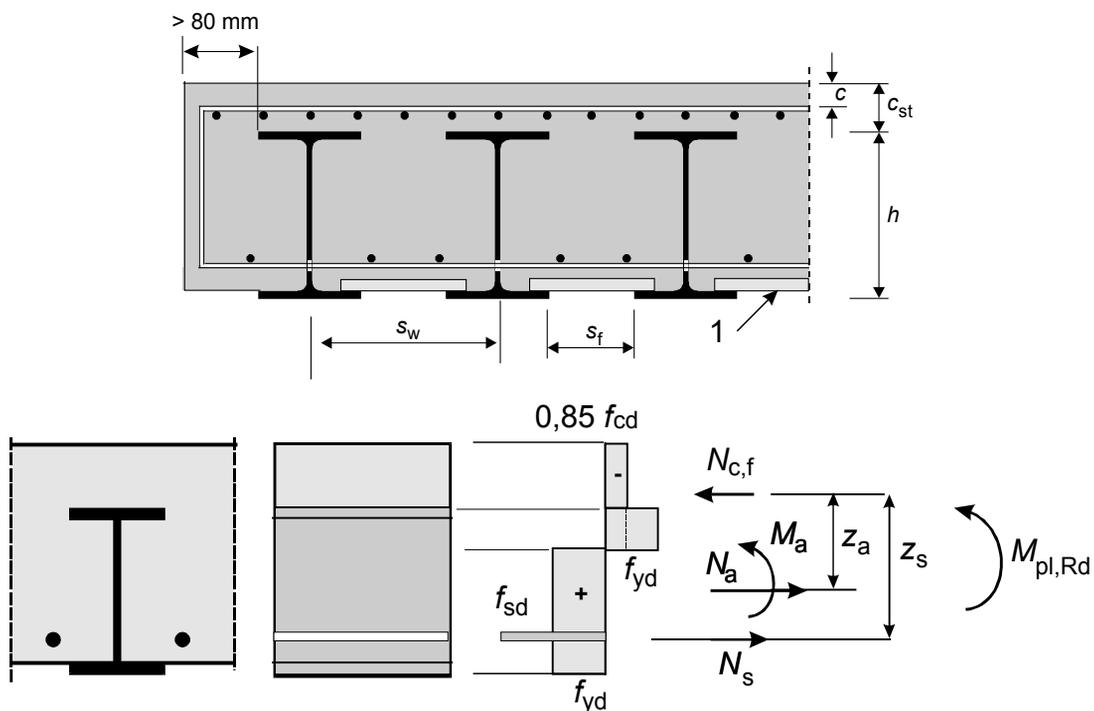
**EN1994-2:
ОПШТИ ПРАВИЛА И ПРАВИЛА ЗА МОСТОВИ**

EN1994-2 ги дава правилата за проектирање на спрегнати мостови од челик и бетон или елементи на мостовите, дополнително на основните правила во EN1994-1-1. Висечките мостови не се целосно опфатени со овој дел. Материјата, изложена на 90 страници, систематизирана е во 9 глави во кои се опфатени: претпоставките, термините

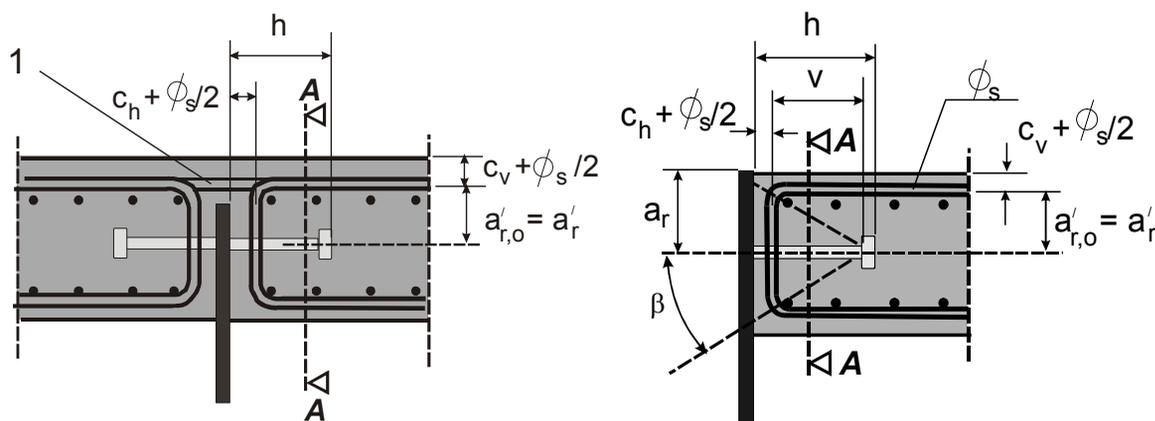
и дефинициите; основите за проектирање; материјалите; трајноста; анализа на конструкцијата; гранични состојби на носивост; гранични состојби на употребливост; префабрикувани бетонски коловозни плочи; спрегнати плочи кај мостовите. Даден е и еден анекс: цилиндрични можданици со глава кои предизвикуваат сили на раздвојување во правец на дебелината на плочата. EN1994-2 се повикува на 26 референтни стандарди, а во Националниот анекс на EN1994-2 се дефинираат 15 НДП.

Спрегнатите мостови се конструктивен систем кој наоѓа широка примена во мостоградбата. Концептот за проектирање на спрегнатите мостови, изложен во EN1994-2, битно се разликува од нашите прописи во доменот на контролата на носивоста, односно истиот е заснован на граничната носивост. Во доменот на контролата на употребливоста разликите, споредени со нашата регулатива, се помали и главно од квантитативен карактер. EN1994-2 во голема мера се заснова на изложената материја во EN1994-1-1 со акцентирање на посебните правила кои се однесуваат за спрегнати мостови. Впечаток е дека постои висок степен на повторување на основните правила дадени во EN1994-1-1.

Правилата за контрола на заморот битно се разликуваат, во својот концепт, од контролата според нашите прописи.



Бетонирани гредни коловозни плочи, гранична носивост на свиткување



Геометриски параметри на можданици со хоризонтален распоред

Вреди да се напоменат правилата за проектирање на бетонирани гредни коловозни плочи, кои не се посебно третирани во нашата регулатива. Исто така, дадени се и правила за проектирање на спрегнати конструкции со хоризонтално поставени можданици кај кои се јавува сила на раздвојување во правец на дебелината на плочата.

Посебно се регулирани и правилата за проектирање на спрегнати плочи кај кои се јавуваат и влијанија во напречен правец.

Коментар на авторот

Еврокодот 4, со кој се регулира проектирањето на спрегнатите конструкции од челик и бетон, дава современ пристап во контролата на носивоста и употребливоста на спрегнатите конструкции и ја

отвора можноста за нивна пофреквентна примена во градбата и кај нас.

Еврокодот 4 генерално е поврзан и се повикува со материјата регулирана во Еврокодот 2 и Еврокодот 3 и неговата примена, пред сè, е условена со примената на споменатите еврокодери.

Во оваа пригода би сакал да го истакнам ангажманот и придонесот на проф. д-р Мери Цветковска од Градежниот факултет во Скопје, која ја изврши стручната ревизија на преводот на EN1994-1-2.

Исто така, сакам да го истакнам и трудот и стручниот придонес на мојот сорботник м-р Денис Поповски, кој учествуваше во стручната ревизија на EN1994-2.

Проф. д-р Кирил Граматиков
Доцент д-р Тони Аранѓеловски
Градежен факултет - Скопје
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“

ЕВРОКОД 5-EN 1995 ПРЕСМЕТУВАЊЕ НА ДРВЕНИТЕ КОНСТРУКЦИИ

Европскиот стандард EN1995 или Еврокод 5 „Проектирање на дрвените конструкции“ е стандард во кој се воспоставени заеднички правила за проектирање на дрвените конструкции во земјите-членки на Европската Унија. Групата на европските стандарди од Еврокод 5, EN 1995: Пресметување на дрвените конструкции се однесуваат на проектирање на згради и мостови. Европскиот стандард EN1995 се состои од три дела:

- EN 1995-1-1: Општо, Општи правила за згради
- EN 1995-1-2: Општи правила, Пресметување на конструкциите на дејство на пожар и
- EN 1995-2: Мостови

Воведувањето на EN1995-1-1 во иднина ќе претставува значаен прогрес при пресметување на дрвените конструкции во Република Македонија. Примената на теоријата на граничните состојби и методот на парцијални коефициенти на сигурност во EN 1995 се разликуваат во голема мера од традиционалните македонски стандарди, кои ја користат теоријата на дозволени напрегања. Основните барања за проектирање на конструкциите, според теоријата на граничните состојби се дефинирани во EN 1990 кои треба да се применуваат и при употреба на EN 1995, се:

- Основни барања поврзани со сигурноста, употребливоста и робусноста на конструкцијата.
- Класификација на комбинациите на товарите поодделно за граничната состојба на носивост и граничната состојба на употребливост.
- Проектиран век на употреба на конструкцијата, кој за згради и вообичаени конструкции изнесува 50 години, и зависи од квалитетот на материјалите, циклусите на инвестирање и примената на стратегии за одржување.
- Трајност и
- Осигурување на квалитетот

За целосна примена на Еврокод 5, покрај овие документи, потребно е да се користат хармонизираните и нормативните референтни стандарди од областа на:

- Лепено ламелирано дрво EN 14080
- Масивно дрво EN 14081-1
- Сите панелни производи EN 13986
- Ламелиран фурнир EN 14374
- Врски и врзивни средства EN 14545 и EN 14592
- Решетки EN 14250
- Класи на јакост на дрвото EN 338
- Класи на јакост на лепено ламелирано дрво EN 1194
- Класи на јакост на плочи со насочени влакна, шперплочи, влакнатици и фурнир EN 12369.

Покрај овие документи, Европската комисија ја обврзува секоја земја дека има право и одговорност да ги определи вредностите на национално определените параметри, дефинирани во EN1995, кои се поврзани со сигурноста на конструкциите на национално ниво, зададени во посебен документ Национален анекс, односно Национален документ за примена на EN1995. Без изработка на Националниот анекс, кој е придружен документ, EN 1995 не смее да се применува.

ОСНОВИ НА ПРЕСМЕТУВАЊЕТО

Еврокод 5 е концепт на пресметување според граничните состојби, кои се состојат од гранична состојба на лом и гранични состојби на употребливост, а кои ги земаат предвид следните параметри: дејствата на конструкциите, својствата на материјалите, различното однесување на материјалот во тек на време (времетраење на товарот, течење), различните климатски услови (температура, варијации во влажноста и различните комбинации на товари (фази на изградба, промена на условите на поткрепување).

Докажувањето на граничните состојби на носивост

и употребливост, кои се дадени во EN1995, се врши врз основа на семи-пробабилистичкиот пристап. За практични постапки на пресметување, пробабилистичкиот концепт се поедноставува и преминува во семи-пробабилистички концепт со воведување на карактеристични вредности и коефициенти на сигурност. Методата за пресметување според EN1995 незначително се разликува од детерминистичкиот концепт на дозволени напрегања на кој се темелат македонските прописи.

Промената во новиот концепт е определување на влијанијата според пробабилистичкиот концепт, кои како однапред определени параметри влегуваат во равенките на граничните состојби. Карактеристичните вредности за дејства и материјалите се определуваат врз основа на статистичка обработка на податоците пресметани за дефиниран фрактил на базните варијабли разгледувани како случајни големини. Карактеристичните вредности во равенките на граничните состојби се множат со парцијални коефициенти пресметани со примена на методите на веројатноста. На тој начин со примена на семи-пробабилистичката постапка се постигнува бараниот степен на сигурност.

ДЕЈСТВА

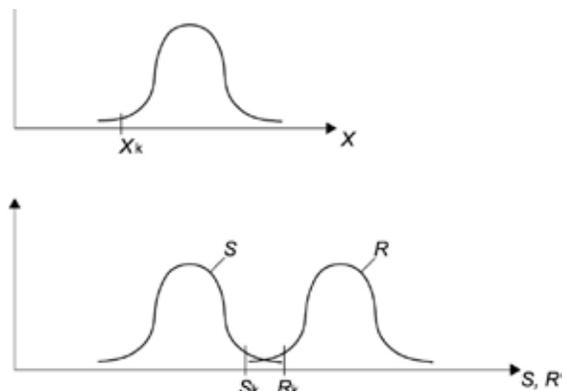
Дејство или товар F е директен товар - сила која дејствува на носивата конструкција и индиректно дејство - на пример влијание од температурата или собирање. Дејствата според нивната променливост во тек на време се делат на: постојани дејства (G), променливи товари (Q) и инцидентни дејства (A). Карактеристичната вредност на дејството F_k е определено со горна вредност на фрактилот и врз основа на класата на времетраењето на товарот. Пресметковната вредност на дејството F_d може да се определи според следниот израз:

$$F_d = \gamma_F \cdot F_k$$

γ_F - парцијален коефициент за дејства кои се дадени во EN1990.

КАРАКТЕРИСТИЧНИ ВРЕДНОСТИ НА СВОЈСТВАТА НА ДРВОТО

Во однос на својствата на материјалот се подразбира определување на карактеристична вредност X_k , која се определува за вредност на фрактилот од 5% (прикажана на сл.1).



Сл. 1 Крива на дистрибуција на веројатни вредности X за некој градежен материјал

Пресметковната вредност за X_d , се пресметува според следниот израз:

$$X_d = \frac{X_k}{\gamma_M} \cdot k_{mod}$$

γ_M - парцијален коефициент на сигурност
 k_{mod} - коефициент на модификација кој зависи од времетраењето на товарот и влажноста на дрвото.

Вредностите на парцијалниот коефициент на сигурност за материјалот γ_M се дадени во табела 1.

Табела 1 Препорачани вредности на парцијалниот коефициент за својствата на γ_M материјалот

Основни комбинации на товари:	γ_M
Монолитно дрво	1.3
Лепено ламелирано дрво	1.25
Лепен ламелиран фурнир, фурнир и панели	1.2
Иверки	1.3
Влакнатици, тврди	1.3
Влакнатици, средни	1.3
Влакнатици	1.3
Влакнатици, меки	1.3
Врски	1.3
Назабени метални плочи	1.25
Исклучителни комбинации на товари	1.0

Класите на јакост на дрвото се дадени во стандардите EN338 за монолитно дрво и во EN1194 за лепено ламелирано дрво.

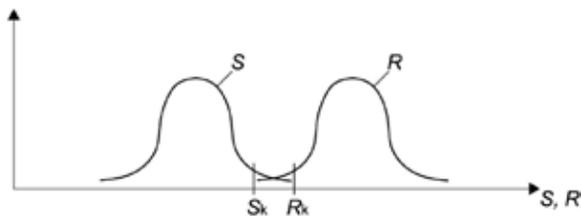
ГРАНИЧНА СОСТОЈБА НА ЛОМ

Со пресметување на конструктивните елементи според граничната состојба на лом, треба да се докаже дека со употреба на пресметковните вредности на влијанијата, својствата на материјалот и геометриските големини, не е надмината граничната состојба на носивост (сл.2):

$$S_d \leq R_d$$

$$S_d = \gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot (Q_{k1} + \sum \psi_i \cdot Q_{k,i})$$

$$R_d = R(f_{i,d}, E_{i,d}, a_{i,d})$$



Сл. 2 Преклопување на кривите на дистрибуција на веројатноста на јакостите R и товарите S (Z=R-S)

Каде што се:

- γ_G, γ_Q - парцијални коефициенти на сигурност за товарите
- G_k - карактеристична вредност на постојаниот товар

- ψ_i - коефициент на комбинациите на товарите
- $Q_{k,i}$ - карактеристична вредност на променливиот товар

$f_{i,d} = \frac{f_{i,k}}{\gamma_M} \cdot k_{mod}$ - пресметковна вредност на својствата на материјалот

$f_{i,k}$ - карактеристична вредност на својствата на материјалот

k_{mod} - коефициент на модификација

γ_M - парцијален коефициент на сигурност за својствата на материјалот

$E_{i,d}; G_{i,d}$ - проектирани вредности на модулот на еластичност E и модулот на лизгање Г

$a_{i,d}$ - геометриски големини

Практичната постапка за пресметување на елементите и конструкциите според граничната состојба на лом е дадена на сл. 3.

ГРАНИЧНА СОСТОЈБА НА УПОТРЕБЛИВОСТ

$$E_d \leq C_d$$

E_d - утврдена вредност на дејствата или комбинација на дејствата

$\sum G_{k,i} + Q_{k,1} \cdot \sum \psi_i Q_{k,i}$ - комбинација на дејствата

C_d - меродавна вредност (на пример, гранична вредност на деформацијата при свиткување)



Сл. 3 Дијаграм за доказ на граничната состојба на носивост



Сл. 4 Дијаграм за доказ на граничната состојба на употребливост

Практичната постапка за пресметување на елементите и конструкциите според граничната состојба на деформации е дадена на сл. 4.

КЛАСИ НА УПОТРЕБЛИВОСТ

Бидејќи својствата на дрвото директно зависат од неговата влажност, односно содржината на влага, мора однапред да се знаат климатските услови во кои ќе се наоѓа некоја дрвена носива конструкција во текот на векот на употребливост. Откако ќе бидат познати овие услови, дрвената конструкција може да се определи во една од класите на употребливост или класи на влажност, дефинирани со стандардот EN1995.

Класа на употребливост 1

Температура 20°C, релативната влажност на воздухот у само во текот на неколку недели ја поминува вредноста од 65% - рамномерна влажност во полното дрво $\omega_{\psi} \cong 12\%$

Класа на употребливост 2

Температура 20°C, релативната влажност на воздухот у само во текот на неколку недели ја поминува вредноста од 85% - рамномерна влажност во полното дрво $\omega_{\psi} \cong 20\%$

Класа на употребливост 3

Услови при кои влажноста на дрвото има

поголеми вредности од оние дадени во класа на употребливост 2.

ТРАЈНОСТ

EN1995 содржи и преглед на факторите кон кои треба да се придржуваме ако сакаме да се оствари трајноста на носивата конструкција:

- начин на користење на носивата конструкција
- потребни својства на носивата конструкција
- претпоставени временски услови
- состав, својство и однесување на материјалот
- облик на градежните елементи и процес на изградба
- квалитет на градењето и ниво на надзор
- посебни мерки на заштита
- претпоставени периоди и начин на одржување за време на векот на употребливост

Временските услови треба да се проценат уште во фаза на планирање, за да се предвиди нивното влијание на трајноста и навреме да се преземат соодветни мерки за заштита на дрвото. Таа процена е составен дел на низа правила кои се однесуваат на трајност и се дадени во EN1995. На тој начин се предвидуваат штетните влијанија од биолошките, временските и хемиските влијанија и можностите за заштита на дрвото.

Табела 2 Примери на класите на употребливост

Класа на употребливост 1



Дрво во згради каде има греење и е заштитено од услови на влажност. На пример: внатрешни сидови, внатрешни плочи (не и плочи на земја) и топли покриви

Класа на употребливост 2



Дрво во покриени згради. На пример: конструкции на плочи на земја, ладни покриви, внатрешни облоги на двојни сидови и надворешни единечни сидови

Класа на употребливост 3



Дрво целосно изложено на дејство на надворешната средина. На пример: изложени делови од конструкцијата на отворени згради и за пристанишни конструкции

Карактеристично е што во ЕС5 постои и поделба на најважните ботанички видови на дрво, кои се поделени според нивната природна трајност во класи на отпорност. Поделбата е направена врз основа на заштитена срцевина на дрвото. Природната трајност, како и сите други својства на дрвото се менуваат во еден ботанички вид, а може и на поединечно стебло од ист вид. Трајноста на дрвото е дефинирана со стандардот EN335 која освен на дрвото се однесува и на производите од дрво, кои се дефинирани како класи на hazard од биолошка агресија за монолитно дрво и за панелните производи. Во стандардот EN350 и EN460 дадена е природната трајност на дрвото за определени видови на дрво и препораките за употреба на определен вид на дрво во соодветна класа на hazard.

Краток коментар

Досегашното искуство, на другите земји, од примената на концептот застапен во Еврокод 5, како и неговата споредба со сегашните важечки стандарди преку изработка на неколку научноистражувачки проекти и неговата употреба во наставата на Градежниот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, укажува на фактот дека заемната споредба на двата концепти не е секогаш возможна. Неопходно е со помош на голем број споредбени анализи, поткрепени со резултати од аналитички примери, да се определат бараните големини според двата концепти на пресметување. Притоа не треба да се заборава и фактот дека како сериозен проблем се наметнува дефинирањето на механичко-физичките својствата на материјалите. За правилна употреба на одредбите од Еврокод 5 неопходни се експериментални испитувања и анализи за дефинирање на граничната носивост на материјалите, трајноста и употребливоста на дрвените конструкции. Затоа Еврокод 5 може да се усвои како основа за изработка на националните документи во кои ќе бидат содржани потребните национални параметри карактеристични за нашата земја и поднебје. Особено е важно да се обезбедат релевантни податоци за специфичните карактеристики на дрвото кое најчесто се употребува при проектирање и градење на дрвените конструкции во нашата земја.

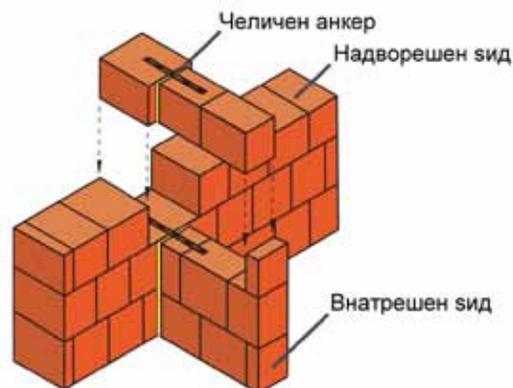
Проф. д-р Елена Думова-Јованоска
Градежен факултет – Скопје
Универзитет „Св.Кирил и Методиј“

ЕВРОКОД 6 - EN 1996 ПРОЕКТИРАЊЕ НА СИДАНИ КОНСТРУКЦИИ

Кога ќе се спомне сидаријата како материјал во нашата градежна практика прва асоцијација е исполна во рамковски конструкции, евентуално преграден или фасаден сид, со сигурност не носив, конструктивен сид. „Заслужен“ за ваквата состојба несомнено е катастрофалниот земјотрес кој во 1963 година го погодил Скопје. Искуствата во нашата градежна практика се делат на време „пред и по“ скопскиот земјотрес. Овој земјотрес ја покажал фрагилноста на сиданите конструкции, бидејќи најголемиот број на урнати и сериозно оштетени објекти во овој земјотрес биле токму сидани конструкции.

Ваквата состојба во нашата професионална свест веројатно довела до слична состојба и во нормативата за проектирање и градење на сидани конструкции. Така и покрај неспорните активности на експерти од областа на градежништвото* во нашата земја, до неодамна актуелните прописи кои ја покриваат оваа материја го носат прилично архаичниот наслов „Правилник за технички мерки за условите за изведување на сидови на згради“ од 1970 година, кои ги наследивме од СФРЈ. Станува збор за скромен документ од само неколку страници на кој може да се гледа како на нукулец на современиот пристап при анализа на сиданите конструкции. Самиот наслов на овие прописи упатува на фактот дека се занимаваат со поедини сидови. Во овој документ пред сè се дефинираат механички карактеристики на тулите како елементи од кои се сидуваат сидови и одделни одредби кои ги дефинираат дозволените напрегања во сидовите.

Како е во економски развиените земји? Во првата половина на дваесеттиот век, повеќекатните сидани конструкции во голема мера биле заменети со челични и армиранобетонски рамковни конструкции



* Бабамов П., Мурављов М., Ташков Љ., „Еврокод 6: Сидани конструкции“, Зборник на трудови на 7. Меѓународен симпозиум на ДГКМ, Охрид, Македонија, 2-4 октомври 1997, ВР-3, Шендова В., Радовановиќ Ж., Гавриловиќ П., „Осврт на современите барања за асейзничко проектирање на сидани конструкции пропишани со ЕС6 и ЕС8“, Зборник на трудови на 7. Меѓународен симпозиум на ДГКМ, Охрид, Македонија, 2-4 октомври 1997, ЕС-31.



иако истите многу често се градат со исполна од сидарија. Една од сериозните причини за ова бил и фактот дека до пред 1950 година сиданите конструкции биле димензионирани исклучиво според емпириски правила, тоа водело до проектирање на дебели сидови, што значело непотребна загуба на простор, материјал, но и време за градење. Ситуацијата се променила кога во поголем број земји по 1950 година се донесени правилници за проектирање и димензионирање на носивите елементи од сиданите конструкции, кои овозможувале порационално димензионирање на потребната дебелина на носивите сидови и механичките карактеристики на метријалите. Правилниците за димензионирање на сиданите конструкции биле донесени врз база на научни истражувања, но и практични искуства. Сето ова резултирало во зголемување на обемот на градење на овој тип конструкции и поголема храброст на проектантите кои проектираат сидани конструкции и до 30 ката. Еврокод 6 претставува документ од новата генерација правилници кој ги третира сиданите конструкции како целина во која основни конструктивни елементи се носиви сидови од сидарија. При тоа се применува аналитичкиот пристап на проектирање на сиданите конструкции својствен на филозофијата на современите кодови и за другите конструктивни материјали. Видлива е аналогијата на сидаријата како конструктивен материјал со бетонот, така што се разгледува неармирана, армирана, а се посочува дури и преднапрегната сидарија.

Структура на ЕВРОКОД 6 - Проектирање сидани конструкции

EN 1996-1-1: Општи правила за армирани и неармирани сидани конструкции

EN 1996-1-2: Проектирање на конструкции отпорни на пожар

EN 1996-2: Препораки за проектирање, избор на материјали и изведба на сидани објекти

EN 1996-3: Упростени методи за пресметување на конструкции од неармирана сидарија

▪ **Домен на Еврокод 6**

- Еврокод 6 или неговите делови, се применува за проектирање згради и градежни зафати од неармирана, армирана, преднапрегната и вrame-на сидарија. Во Еврокод 6 се пропишани само барањата за носивост, употребливост и трајност на конструкциите. Другите барања, на пример, што се однесуваат за топлинска и звучна

изолација, не се разгледуваат. Изведувањето е покриено во обем што е потребен за да се означи квалитетот на градежните материјали и производи кои треба да се користат, како и стандардите за изработка на самото градилиште потребни за да се задоволат претпоставките опфатени во прописите за проектирање.

- Во Еврокодот 6 не се опфатени посебните барања за асейзмичко проектирање. Одредбите поврзани со таквите барања се дадени во Еврокод 8, кој го дополнува и е конзистентен со Еврокод 6.

▪ Домен на дел 1-1 од Еврокод 6

Основата за проектирање згради и градежни објекти од сидарија е дадена во дел 1-1 од Еврокодот 6, кој се однесува за неармирана и армирана сидарија во која арматурата се додава за да се обезбеди дуктилност, јакост или да се подобри употребливоста. Во овој дел дадени се принципите за проектирање преднапрегната сидарија и врамена сидарија, но не се дефинирани правилата за примена.

Делот 1-1 дава детални правила кои главно се применливи за вообичаени згради. Поради практични причини или поради упростувања, применливоста на овие правила може да биде ограничена; сите ограничувања на применливоста се дадени во текстот, онаму каде што е потребно.

- Во овој дел дадени се и упатства за спроведување на анализата на конструкциите. Така, за верификација на секоја релевантна гранична состојба се дефинира пресметковен модел на конструкцијата врз основа на:
 - соодветен опис на конструкцијата, материјалите од кои е направена и соодветните гранични услови;
 - однесување на целата конструкција или одделни нејзини делови, во согласност со соодветната гранична состојба;
 - дејствата и начинот на кој тие дејствуваат.

При тоа одговорот на конструкцијата треба да се пресметува користејќи линеарна теорија на еластичност, претпоставувајќи линеарна зависност напрегања–дилатации со наклон еднаков на секантниот модул на еластичност од краткотрајни тестови или нелинеарна теорија, претпоставувајќи ја зависноста напрегања–дилатации.

▪ Домен на дел 1-2 од Еврокод 6

Главните цели при заштита од пожари се да се ограничат ризиците во однос на индивидуите и општеството, соседните имоти, и каде што е потребно директно изложените имоти во случај на пожари.

Директивата 89/106/ ЕЕС за градежните производи го дава следниот суштински услов за ограничување на ризиците од пожар:

„Градежните работи треба да бидат проектирани и изградени на таков начин, што во случај на појава на пожар

- Носивоста на градбата да може да се претпостави за одреден период на време
- Настанувањето и ширењето на огнот и чадот во градбата да се ограничени
- Ширењето на пожарот на соседните градби да е ограничено
- Станарите да можат да ја напуштат градбата или да може да бидат спасени со други средства
- Безбедноста на спасувачките екипи да биде земена предвид“.

▪ Домен на дел 2 од Еврокод 6

EN 1996-2 ги дава основните правила за избор на материјали и изведба на сидаријата со цел да овозможи усогласување со претпоставките за проектирање од останатите делови од Еврокод 6. Дел 2 се занимава со вообичаените аспекти на проектирањето на сидаријата и нејзината изведба, вклучувајќи:

- избор на сидани материјали;
- фактори кои влијаат на однесувањето и трајноста на сидаријата;
- отпорност на зградите од продирање на влага;
- складирање, подготовка и употреба на материјалите на градилиште;
- изведба на сидаријата;
- заштита на сидаријата за време на изведба;

▪ Домен на дел 3 од Еврокод 6

- EN 1996-3 дава методи за упростено пресметување со цел да се олесни проектирањето на следниве сидови од неармирана сидарија, изложени на одредени услови при експлоатација:

- сидови изложени на вертикални товари и товари од ветар;

- сидови изложени на концентрирани товари;
- сидови изложени на смолкнување;
- подрумски сидови изложени на напречен земјен притисок и вертикални товари;
- сидови изложени на напречни товари без влијание на вертикални товари.

Правилата дадени во EN 1996-3 се конзистентни со оние дадени во EN 1996-1-1, но во однос на условите и ограничувањата за нивна употреба се поконзервативни.

Но, пред да можеме воопшто да зборуваме за примена на Еврокод 6 во нашата земја, како и за другите еврокодони, неопходно е да се донесе Националниот анекс. Во него потребно е да се определат вкупно 37 национално дефинирани параметри (НДП), од кои две третини се однесуваат на механички карактеристики на материјалот и геометриски карактеристики на сидовите кои влијаат на параметрите со кои се спроведува анализата на конструктивните сидови. Имајќи го на ум фактот дека во последните пет децении речиси и немаме практика на проектирање на сидани конструкции, станува јасно дека отсутствува и искуство и база на податоци од кои евентуално би се црпеле информации за усвојување на вредностите од НДП. Од друга страна, директното усвојување на препорачаните вредности не е помалку ризично ако се земе предвид состојбата на нашите производни капацитети за блокови за сидање. Сето ова ја наметнува потребата од разработка на сериозна експериментална програма за определување на потребните информации од кои би можеле да се утврдат НДП.

НАМЕСТО ЗАКЛУЧОК

За сето време додека го пишував горниот текст со опис на основните начела на Еврокод 6 не можев да се ослободам од впечатокот дека пред сè треба да ги убедам читателите во реалноста сериозно да се разгледа можноста и во Македонија да се проектираат нови, современи, сигурни и економски профитабилни сидани конструкции земајќи го предвид дури и сеизмичкиот hazard. Затоа, во продолжение неколку реченици „за“ за сиданите конструкции.

Една од основните предности на сиданите конструкции е можноста истите елементи да имаат повеќенаменска функција, така сидаријата може истовремено да се користи како носив елемент, за

преградување, термичка и звучна изолација како и заштита од пожар. Како материјал е релативно евтин, но истовремено траен и поволен за обезбедување на естетски ефект на фасадните површини. Сиданите конструкции се флексибилни во однос на распоредот на носивите елементи во основа и можат да бидат градени без големи финансиски вложувања. Како сидани конструкции најповолно е да се изведуваат објектите кај кои основата е поделена на релативно голем број простории, со мали или средни димензии, при што распоредот е ист по цела височина на објектот. Ваквата диспозиција на објектот овозможува примена на носиви сидови кои се протегаат по целата височина на објектот и во кои поради малите распони на меѓукатните конструкции нема голема концентрација на вертикални товари. Објекти кои ги имаат овие карактеристики се станбени згради, хотели, студентски домови и слични резиденционални објекти.

АНЕКС 1

Во последните децении од дваесеттиот век се појави нов концепт во димензионирањето, концептот на **гранични состојби** кој е база и на еврокодоните. При тоа се разгледуваат две основни гранични состојби:

- Гранична состојба на лом
- Гранична состојба на употребливост

Во првиот случај се разгледуваат различните можности под кои конструкцијата може да ја изгуби носивата способност, додека во вториот случај се разгледуваат случаите при кои и покрај тоа што конструкцијата не ја изгубила носивоста, поради одредени услови таа ја изгубила својата употребливост (преголеми деформации кои ја загрозуваат нејзината функција).

Суштината на концептот на гранична состојба на лом може да се формулира на следниот начин:

$$R^* - S^* \leq 0$$

каде:

$$R^* = R_k / \gamma_m$$

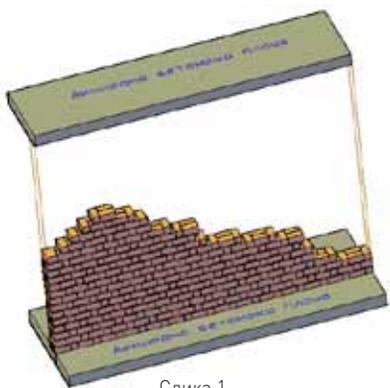
- проектна носивост на конструктивните елементи

$$S^* = f(\gamma_f Q_k) - \text{проектни влијанија}$$

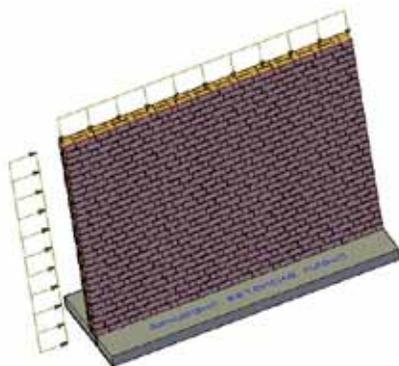
γ_m, γ_f - парцијални фактори

R_k, Q_k - карактеристични вредности на носивоста и

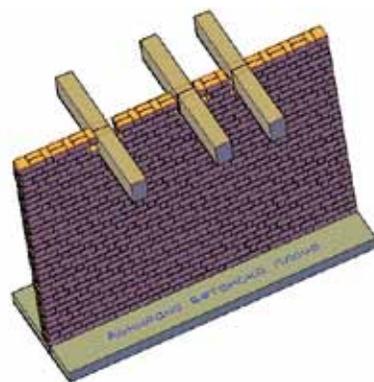
влијанијата дефинирани на тој начин што 95% од примероците ќе ја надминат карактеристичната носивост и 95% од товарите ќе бидат помали од карактеристичните товари.



Слика 1



Слика 2



Слика 3

АНЕКС 2

Неармирана сидарија - главно товарена со вертикален товар (слика 1)

При контрола на носивоста по граничната состојба на лом, проектната вредност на вертикалниот товар приложен на сидот N_{Ed} треба да биде помала или еднаква на проектната вредност за вертикална носивост на сидот N_{Rd} , или

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

$$N_{Rd} = \Phi_i \cdot t \cdot f_d$$

Φ_i - фактор за редукција на капацитетот, на врвот или дното на сидот, или Φ_m на средина на сидот, со кој се земаат предвид ефектите на витост и ексцентрицитет на товарот.

f_d - проектна јакост на притисок на сидаријата се добива кога карактеристичната вредност на јакост на притисок ќе се подели со соодветната вредност на парцијалниот коефициент на материјалот γ_m .

A - товарена бруто-површина на напречен пресек на сидот во m^2 .

Неармирана сидарија - товарена со хоризонтален товар (слика 2)

При контрола на носивоста по граничната состојба на лом, проектната вредност на товарот на смолкнување приложен на сидот, V_{Ed} треба да биде помала или еднаква на проектната вредност на носивоста на смолкнување на сидот V_{Rd} , или

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

$$V_{Rd} = f_{vd} \cdot t \cdot l_c$$

f_{vd} - проектна вредност на јакоста на смолкнување на сидаријата, определена според $f_{vd} = f_{vk0} + 0.4 \cdot \sigma_d$ и поделена со соодветниот парцијален фактор на материјалот γ_m .

t - дебелина на сидот.

l_c - должина на притиснатиот дел од сидот, не земајќи го предвид делот од сидот што е затегнат.

Неармирана сидарија - товарена со вертикален концентриран товар (слика 3)

Контролата се врши за два случаи на товарење:

- а) При дејство само на една сила
- б) При заедничко дејство на две сили (на блиско растојание)

При контрола на носивоста по граничната состојба на лом, проектната вредност на концентрираниот вертикален товар, N_{Edc} треба да биде помала или еднаква на проектната вредност на носивоста на сидот на концентриран товар N_{Rdc} , или

$$N_{Edc} \leq N_{Rdc}$$

$$N_{Rdc} = \beta \cdot A_b \cdot f_d$$

β - факторот на пропација на концентрираниот товар

A_b - површина на товарење во m^2

f_d - проектна јакост на притисок на сидаријата се добива кога карактеристичната вредност на јакост на притисок ќе се подели со соодветната вредност на парцијалниот коефициент на материјалот γ_m .

Проф. д-р Љупчо ДИМИТРИЕВСКИ
 Асист. м-р Јован Бр. ПАПИЌ
 Градежен факултет – Скопје
 Универзитет „Св.Кирил и Методиј“

ЕВРОКОД 7 - EN 1997 ГЕОТЕХНИЧКО ПРОЕКТИРАЊЕ

Заради различни геолошки, геомеханички, климатски, географски и други услови, во Европа се развивани различни геотехнички проектантски навиви. Од нив произлегле голем број геотехнички истражувања и испитувања, пресметковни модели и методи, што довело до нивна ендемичност и отстапување од димензионирањето на останатите конструкции во градежништвото. Оттаму, во геотехниката не постои единствен воопштен усвоен пресметковен модел за сите проектантски случаи. За да се опфати шареноликоста во димензионирањето на геотехничките конструкции, да се обедини и да важи како единствена во ЕУ, со што би се придонело кон создавање и прифаќање на Еврокодот^о 7 (ЕК^о7) како единствен геотехнички европски стандард, неопходно е да се приспособат овие вредни локални искуства, во форма прифатлива за широката инженерска заедница. Ова е изводливо само онака како што ЕК^о7 е публикуван: во форма на код, без строги услови и обврски, што дава можност да го прифатат и земјите во светот, но и да се вклучат други стандарди. ЕК^о7 го сочинуваат два дела. Во првиот се обработуваат општи правила за геотехничко димензионирање на темели самци, колови, анкери, потпорни конструкции, насипи, нивната глобална стабилност или онаа на хидрауличен лом, како и надзор и сугестии за геотехнички работи (насипување, одводнување, подобрување, армирање итн.) дополнети со 1 обврзен и 8 информативни анекси. EN 1997-1 е објавен во 2004 година, а три години подоцна им се придружува и вториот дел. Во него се опфатени планирање на истражувања на тлото, земање примероци од почви и карпи и мерења на подземни води, теренски тестови, лабораториски опити, елаборат за истражувања на тлото и сл., кои се подетално објаснети во 23 анекси. Како и сите еврокодрави, така и ЕК^о7 се заснова на методата на гранична состојба, што подразбира проверка на сите состојби на гранична носивост и употребливост. Притоа, не треба да се дозволи:

- загуба на рамнотежа на конструкција или тло

каде нивните јакости се занемарливи при обезбедување на отпор (EQU)

- внатрешен лом или преголема деформација на конструкцијата или нејзини елементи, каде јакоста на материјалот на конструкцијата е важна во создавањето на отпорот (STR)
- лом или преголеми деформации на тлото каде јакоста на почвата или карпата значително придонесува во отпорот (GEO)
- губење на рамнотежа на конструкцијата или тлото при потисок (UPL)
- хидрауличен лом, внатрешна ерозија или суфозија предизвикана од хидраулички градиенти (HYD),

а при комбинација на постојани и променливи, инцидентни и сеизмички дејства, како можни различни пресметковни/проектантски ситуации. Слично на останатите, и во ЕК^о7 се содржани податоци што се оставени на избор на државите: национално одредени параметри (НОП). За да се овозможи димензионирање според истите принципи на меѓународно ниво, а истовремено и да се надминат и приспособат правните ограничувања, разликите во геотехничкото димензионирање, како и различните степени на заштита и сигурност, ЕК^о7 е подготвуван нудејќи само принципи на димензионирање и влијанија и фактори кои треба да се согледаат. Со тоа секоја држава има можност да одбере пресметковна постапка (ПП) и делумно да ги промени наведените параметри, меѓу кои се и парцијалните коефициенти (ПК), кои одлуки се внесуваат во Националниот анекс (НА). ПК се применуваат во одбраниот ПП, факторирајќи ги акциите (дејствата), материјалните карактеристики и отпорностите и претворајќи ги од карактеристични во пресметковни, а диктирани се и од доверливоста на податоците, типот на оптоварување, анализата, изведбата, економичноста и одржувањето и веројатноста и последиците од лом. Условот за сличност на „стариот“ и новиот метод на пресметување ќе овозможи да се одбере соодветен ПП, а приближноста на димензиите на

конструкциите проектирани со нив, при што им е обезбедена сигурноста, ќе даде предлог за износот на ПК. Впрочем, досегашната пракса ја покажала успешноста на применуваните „застарени“ постапки и ги докажала со повеќедецениска стабилност и употребливост на објектите. Така, предложените пристапи и коефициенти ќе бидат прифатливи и од аспект на какви било дополнителни интервенции (до/надградба или реконструкција) на постојни конструкции, бидејќи по двата пристапа, т.е. и по кој објектот некогаш е димензиониран и изграден, и по кој на објектот денес се вршат градежни активности, ќе се добијат приближно еднакви димензии. Со тоа ќе се придонесе и кон избегнување на дисперзија на резултати и збунување на корисниците, а воедно ќе се оневозможи и елиминира евентуална недоверба кон ЕК⁰⁷.

ОПИС НА ПРЕСМЕТКОВНИТЕ ПОСТАПКИ

Меѓутоа, она што на прв поглед создава конфузија е отсуството на конкретни инструкции во ЕК⁰⁷-1. Сепак, тоа е разбирливо со оглед на уникатноста на геотехничките пресметки, од една страна и, од друга, неопходноста К⁰⁷ да биде широко прифатлив. Имено, во него се дадени општи формулации, (не) равенки и инсистирање да се исполни, на пр., условот

$$E_d \leq R_d$$

$$\gamma_E E \{ \gamma_F F_{rep}; X_k / \gamma_M; a_d \} = E_d \leq R_d =$$

$$R \{ \gamma_F F_{rep}; X_k / \gamma_M; a_d \} / \gamma_R$$

каде се E_d – пресметковна сила, X_k – карактеристични вредности на јакоста, a_d – пресметковна вредност на геометриски параметар, а R_d – пресметковен отпор. Во него со γ се означени парцијални коефициенти за E – ефекти, F – сили, M – материјали и R – отпори. Во контекст на наведената неравенка треба да се потенцира дека таа означува една од новостите на овој Еврокод, бидејќи воведува како основа за споредување, наместо напрегања, да се користат сили. Наведеното бара проектантот јасно да ги разликува дејствата и отпорите, што кај почвите е неретко отежнато.

Врз основа на прикажаната равенка, во ЕК⁰⁷-1 се понудени три постапки. Во пресметковната постапка 1 (ПП 1) потребно е да се испитаат две комбинации на ПК:

$$A1 + M1 + R1 \quad \text{и} \quad A2 + M2 + R1$$

каде A_i , M_i и R_i редоследно ги означуваат комплетите на ПК за акции, материјали и отпори дадени во нормативниот Анекс А на Еврокодот⁰⁷-1. Ова одговара на проверката за двата формата на комбинации на дејства:

$$E_d = E \{ \gamma_F F_{rep}; X_k / \gamma_M; a_d \}$$

$$R_d = R \{ \gamma_F F_{rep}; X_k / \gamma_M; a_d \}$$

Со комбинацијата 1 (ПП⁰¹ К⁰¹), парцијални коефициенти се задаваат на дејствата од конструкцијата и почвата, додека параметрите на отпор на смолкнување (ПОС) и отпорноста на тлото остануваат непроменети.

Во комбинацијата 2 (ПП⁰¹ К⁰²), парцијални коефициенти се задаваат на карактеристичните ПОС и на карактеристичните променливи неповолни дејства.

Со оглед дека ПК и во двете комбинации се задаваат на почеток на пресметката, целата постапка се спроведува со пресметковни вредности, а меродавна е онаа што води до поголеми димензии. За да пресметката биде сосема во согласност со ЕК⁰⁷, секогаш е неопходно да се направат анализи за двете комбинации на ПК.

За разлика од ПП 1, во останатите постапки т.е. 2 и 3, доволно е да се направи само една пресметка. Во постапката 2 (ПП⁰²) се применуваат следните комплети

$$A1 + M1 + R2$$

па ПК се задаваат и на надворешните сили или ефектите од нив и на отпорот на тлото:

$$E_d = \gamma_E \cdot E \{ F_{rep}; X_k; a_d \};$$

$$E_d = E \{ \gamma_F F_{rep}; X_k; a_d \}$$

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} R \{ \gamma_F F_{rep}; X_k; a_d \}$$

Во ПП⁰², ПК врзани за геотехнички дејства и нивните ефекти се исти со оние кои се нанесуваат на дејствата на или од конструкцијата во ПП⁰¹ К⁰¹. Карактеристичните вредности на параметрите на јакост на смолкнување на почвата се воедно и пресметковни, додека отпорноста на почвата во вертикален и хоризонтален правец се редуцира.

Овде постојат два начина за спроведување на пресметката. Во постапката која и изворно се означува со 2, ПК се нанесуваат веќе на почетокот на пресметката, поради што и анализата се спроведува со пресметковни вредности. Во ПП^{02*} целата пресметка се спроведува со карактеристичните вредности бидејќи ПК се вклучуваат во завршницата на анализата кога се пресметува граничната состојба. Благодарение на ваков концепт, при пресметка со постапката 2* се добиваат, на пр., карактеристични внатрешни сили и нападни моменти кои може да се искористат и при проверка на употребливоста.

Постапката 3 (ПП⁰³) е слична на ПП⁰¹ К⁰¹ и ПП⁰¹ К⁰², донекаде обединувајќи ги

$A1$ или $A2 + M2 + R3$

бидејќи ПК се нанесуваат на акциите или ефектите и на ПОС на почвата, па е потребна само една пресметка, при што ПК се вклучуваат на нејзиниот почеток. Инаку, присутни се два вида на ПК за сили, зависно од тоа дали потекнуваат од конструкција или по природа се геотехнички. Единствено при анализата на стабилност на косини и општа стабилност, дејствата на почвата (од конструкцијата или сообраќајното оптоварување) се разгледуваат како геотехнички, користејќи ПК само за привремени неповолни оптоварувања. Интересно е да се напомене дека оваа постапка е речиси идентична на пресметката која според важечкиот „Правилник за технички нормативи за темелење на градежни објекти“ се спроведува за определување на носивоста на почвата.

За разлика од граничната состојба на носивост, при пресметување на граничната состојба на употребливост не се применуваат парцијални коефициенти.

ЗАКЛУЧОК И ПЕРСПЕКТИВИ

Процесот на избор на ПП и одредување на вредности на ПК е долготраен и комплексен, бидејќи треба да се исполнат барањата како на инженерите, кога е неопходно одбраните постапки за пресметување да бидат слични на досегашните, така и на државата која го пропишува степенот на сигурност, а кој може да се регулира со износот на ПК. Работата на ова поле бара многу залагање и внимание, а треба да се води сметка и одбраните ПП и ПК да

не отстапуваат од оние кои се усвоени во повеќето земји. Благодарение на исцрпните неколкугодишни анализи и студии, во Р. Македонија веќе е изготвен Национален анекс на Еврокод 7. Во него, на ниво на Работна група на Техничкиот комитет, се донесени одлуки по 44 точки и клаузули во кои се третираат НОП, а меѓу кои и тоа да: плитките темели се анализираат според постапките 1 и 3; коловите според 1 и 2; анкерите според 1 и 2; потпорните конструкции според 1, 2* и 3 (при МКЕ); хидрауличен лом според 1 и 2; глобалната стабилност според 3; а воедно на одделни места се внесени и одредени измени на ПК. Се очекува во скоро време Националниот анекс да биде прифатен од страна на Техничкиот комитет и Институтот за стандардизација на РМ и да биде ставен во употреба.

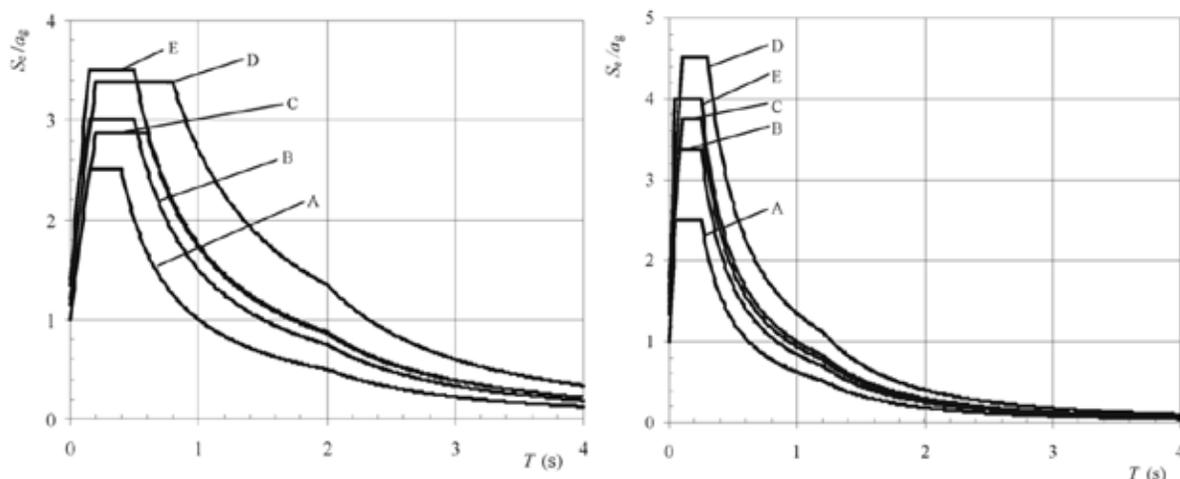
Недостигот на податоци од терен и лабораторија (и квантитативно и квалитативно) влијае на вредноста на ПК. Доколку, како што е предложено со НА, геотехничките елаборати и проекти се изработуваат за сите објекти, со почитување и применување на препораките изнесени во Еврокод⁰⁷⁻² за бројот, распоредот и видот на истражни работи и опити, како и бројните стандарди на СЕН за геомеханички истражувања и испитувања (веќе усвоени како МКС СЕН во Република Македонија) каде детално се опишани начините и тековите на реализирање на опитите, тогаш се зголемува доверливоста на параметрите што би претставувало еволуција на традиционалниот начин на димензионирање. Методот на набљудување, предложен и во Еврокод⁰⁷⁻¹, е можеби од круцијално значење за редуцирање на износот на ПК, но сè уште не заживеал кај нас.

Синхронизацијата на геотехниката со конструкторството е секако неопходна, а ќе овозможи и да се зацврсти на местото кое по важноста и влијанието ѝ припаѓа, подобрувајќи си го така имиџот, и ќе отвори пат кон интегрирано симултано проектирање на горната и темелната конструкција, имајќи го предвид нивното заемно дејствување. Освен активности како хармонизација, калибрација, унапредување, развој, евентуално поедноставување и подготовка на нови области и поглавја, важно е паралелно да тече и процесот на обука на инженерите. Така еврокодските би се приближиле и пренеле на оние кому и се наменети, за што е неопходна нивна промоција низ семинари, настава, изработка на прирачници и софтвер итн.

ЕВРОКОД 8 – EN 1998 ПРОЕКТИРАЊЕ КОНСТРУКЦИИ ОТПОРНИ НА ЗЕМЈОТРЕС

Европскиот стандард EN 1998: Еврокод 8 - Проектирање конструкции отпорни на земјотрес, се применува за проектирање и изведба на згради и градежни конструкции во сеизмички региони. Негова цел е да обезбеди: заштита на човечките животи, ограничување на штетите и останување во употребна состојба на објектите значајни за заштита на луѓето. Во полето на примена на Еврокодот 8 не припаѓаат специјалните објекти, како нуклеарни електрани и големи брани. Тој ги содржи само тие одредби кои, како дополние на одредбите од другите релевантни еврокодери, мора да се разгледуваат при проектирањето на конструкциите во сеизмичките региони. Еврокодот 8 се состои од 6 посебни делови, меѓусебно поврзани и комплементарни. Во него е применет заеднички основен модел на сеизмичкото дејство, дефиниран во неговиот прв дел, **EN 1998-1: Општи правила, сеизмички дејства и правила за згради**, со кој е остварен значаен исчекор во смисла на хармонизација на прописите. Овој модел ја зема предвид големата разлика во однос на сеизмичкиот hazard и сеизмогените карактеристики на различните земји-членки, поради што сеизмичкото дејство е дефинирано во општи рамки, и според неговата дефиниција дозволува примена на различни национално дефинирани параметри - NDP, кои треба да бидат потврдени или променети со националните анекси. Сеизмичкото дејство е дефинирано со неговите амплитудно-фреквентни карактеристики, прикажани преку **еластичниот спектар на одговор**- S_e (Слики 1), зависен од правецот на дејствување на сеизмичкото дејство (хоризонтален и вертикален), карактеристиките на сеизмичкиот hazard (облици на еластичен спектар од тип 1 и тип 2), и локалните почвени услови (пет класи на тип на тло од А до Е, и две посебни класи, S_1 и S_2).

Обликот на еластичниот спектар се избира според големината на магнитудата на земјотресите, определена врз основа на површински бранови- M_s , кои најмногу придонесуваат за сеизмичкиот hazard на локацијата (ако M_s не е поголема од 5.5 се избира облик на спектар тип 1, и обратно, ако е поголема од 5.5 се избира облик на спектар тип 2). Параметар кој го опишува сеизмичкиот hazard е референтно максимално забрзување за тло од тип А, a_{gR} , кое одговара на соодветен референтен повратен период. Проектното забрзување за хоризонтален правец- a_g ($a_g = \gamma_1 a_g S$) се добива со множење на референтното максимално забрзување со факторот на важност на конструкцијата - γ_1 , и факторот за тип на тло S ($S=1$, за тип на тло А), додека проектното забрзување за вертикален правец- a_{gv} е дадено како процент од хоризонталното, соодветно по облик од тип 1 ($a_{gv} = 0.9 a_g$) и тип 2 ($a_{gv} = 0.45 a_g$). Прагот на ниска и многу ниска сеизмичност дефиниран е со вредноста на проектното забрзување од 0.08g (или $a_g S$ помало од 0.10g), и 0.04g (или $a_g S$ помало од 0.05g), соодветно на ниска и многу ниска сеизмичност. Вредноста на референтното максимално забрзување се дефинира со поделба на националните територии во сеизмички зони, од страна на надлежни национални институции, а врз основа на пресметаниот сеизмички hazard за соодветен референтен повратен период. Еластичниот спектар е зададен како нормализиран на проектното забрзување $a_g S$, односно на 1g, за тип на тло А ($S=1$), при $\gamma_1 = 1.0$. Покрај еластичниот спектар, во EN 1998-1, дефиниран е таканаречен **проектен спектар**, кој се добива како однос помеѓу амплитудите на еластичниот спектар и факторот на однесување- q . Се користи во случаите кога се сака да се избегне експлицитна нееластична



Слика 1: Препорачан еластичен спектар на одговор од тип 1 (лево) и тип 2 (десно) за типови на тло од А до Е (со 5% придушвање)

анализа при проектирање на конструкцијата, а да се земе предвид дуктилно однесување на нејзините елементи. Овој спектар не е доволен за проектирање на конструкции што имаат базна изолација или системи за дисипација на енергијата.

Во специфични сеизмички услови (влијание на близок извор кој е на хоризонтално растојание од 10 km и припаѓа на познат активен расед кој може да произведе моментна магнитуда поголема од 6.5) се налага определување на **специфичен спектар** зависен од локацијата. Делот EN 1998-1 содржи 10 поглавја, од кои некои се специфично посветени на згради од разни конструкциски материјали (бетонски, челични, спрегнати челично-бетонски, дрвени и сидани). Во него, посебно се обработени **основните барања за однесување и критериумите за усогласеност кои важат за згради и градежни конструкции во сеизмички региони**. Дефинирани се две барања и тоа: барање за избегнување на рушење (NCR) и барање за ограничување на штата (DLR). За првото барање конструкцијата мора да биде проектирана и изведена да ги издржи сеизмичките дејства, без локално и глобално рушење, така што ќе го задржи својот конструктивен интегритет и капацитет на носивост по сеизмичкиот настан.

Проектното сеизмичко дејство за ова барање е дефинирано со референтно сеизмичко дејство и референтна веројатност на надминување во 50 години и земање на фактор на важност. За второто барање конструкцијата мора да

биде проектирана и изведена да го издржи сеизмичкото дејство коешто има поголема веројатност да се појави од проектното сеизмичко дејство, без појава на оштетувања и соодветни ограничувања во користењето, чиј трошок би бил непропорционално висок во споредба со трошокот на самата конструкција. Сеизмичкото дејство за ова барање има веројатност на надминување во период од 10 години. Веројатностите на надминување за двете барања се дефинирани во Националниот анекс, а препорачана вредност и за двете е 10%, на што соодветствува референтен повратен период за анализи на сеизмичкиот hazard од 475 и 95 години, соодветно за NCR и DLR. Различните нивоа на надежност на конструкциите се постигнуваат со примена на факторот на важност, кој се имплементира преку класификација на конструкциите во различни класи на важност и доделување на фактор на важност за секоја одредена класа. Факторот на важност го множи соодветното сеизмичко дејство и на тој начин постигнува различни нивоа на надежност.

Со **критериумите за усогласеност** мора да се проверат ултимативните гранични состојби и граничните состојби на штета, со цел да се задоволат основните барања. **Ултимативните гранични состојби** се поврзани со рушење или со друга форма на конструктивен лом со што се загрозува сигурноста на луѓето. **Граничните состојби на штета** се поврзани со оштетувања по кои карактеристичните барања за употребливост веќе не можат да бидат

ВООБИЧАЕНА И ЧЕСТА ПРАКСА Е ДА СЕ ОПРЕДЕЛИ СПЕКТРАЛНО ЗАБРЗУВАЊЕ ЗА СОПСТВЕНА ПЕРИОДА НА КОНСТРУКЦИЈАТА СПОРЕД ЕВРОКОД 8, ЗА 5% ПРИДУШУВАЊЕ, И СО ИСТОТО ДА СЕ ПРЕСМЕТА ЕКВИВАЛЕНТНА СЕИЗМИЧКА СИЛА, А ПОТОА ДА СЕ ПРОДОЛЖИ СО ПРИМЕНА НА ПОСТОЈНИТЕ ПРОПИСИ, И ДА СЕ МИСЛИ ДЕКА СО ТОА СЕ ЗАДОВОЛЕНИ БАРАЊАТА ЗА СЕИЗМИЧКО ДЕЈСТВО СОГЛАСНО СО ЕВРОКОДОТ 8, ШТО НЕ Е ТОЧНО

задоволени. Со ултимативната гранична состојба мора да се потврди дека конструктивниот систем има отпорност и капацитет за дисипација на енергијата. Рамнотежа помеѓу отпорноста и капацитетот за дисипација е воспоставена преку факторот на однесување при што како граничен случај е ниско-дисипативната конструкција која не зема предвид ниту една хистерезисна дисипација на енергијата и може да не се зема предвид факторот на однесување кога е поголем од вредноста 1.5, која вредност се зема за обезбедување на резерва во јакоста. За челични и спрегнати челично-бетонски згради вредноста на факторот на однесување може да се земе помеѓу 1.5 и 2.0, додека кај дисипативни конструкции тој се зема дека е поголем од наведените гранични вредности и ја зема предвид дисипацијата на енергијата која се случува во посебно проектирани, таканаречени дисипативни или критични зони. Вредноста на факторот на однесување е ограничена со граничната состојба на динамичка стабилност на конструкцијата и со оштетувањата настанати поради ниско-цикличниот замор на конструктивните детали, особено врските. При ова, треба да се примени најнеповолниот граничен случај. При граничните состојби на штета мора да се обезбеди соодветно ниво на надежност против неприфатливите оштетувања со задоволување на граничните деформации или други релевантни гранични вредности дефинирани во Еврокод 8. Кај конструкции коишто се важни за заштита на луѓето, мора да се верифицира дека конструктивниот систем има доволна отпорност и крутост за одржување на виталните функции на објектите во случај на сеизмички настан со соодветен повратен период.

При **проектирањето** конструкцијата треба да има едноставен и правилен облик, како во основа, така и по висина, и доколку е потребно ова да се постигне се дели на поодделни делови со дилатациони фуги. За обезбедување на глобално дисипативно и дуктилно однесување мора да се избегнува крт лом или прерано формирање на нестабилни механизми. За ова, во проектирањето мора да се користи проектирање врз основа на капацитет, со што се добива хиерархија на отпорноста на разните конструктивни делови и облици на рушење, неопходни за обезбедување на соодветен пластичен механизам и избегнување на можни крти ломови. Армирањето на конструкцијата во целост, а особено на критичните зони или елементи мора да биде такво за да обезбеди способност за пренос на неопходните сили и дисипација на енергијата во циклични услови. Поради ова, во посебните делови на Еврокодот 8 посветено е посебно внимание на деталите на врските помеѓу конструктивните елементи и на регионите каде се предвидува нелинеарното однесување.

Анализата мора да се базира на соодветен модел на конструкцијата, кој по потреба мора да го земе предвид влијанието на деформабилноста на тлото и влијанието на неконструктивните елементи и други аспекти (влијание на соседните објекти). Крутоста на темелите мора да е соодветна за што е можно порамномерно пренесување на дејството од горната конструкција врз тлото. Освен за мостови, по правило треба да се користи само еден вид на темели за една иста конструкција, освен во случај кога таа е поделена на динамички независни делови.

Планот за контрола на квалитет во себе ја вклучува: проектната документација, елементите од посебна важност за конструкцијата и формалните планови за контрола на квалитет. Проектната документација мора да укаже на големината, деталите и карактеристиките на материјалот на конструктивните елементи. Доколку е соодветно, таа мора да ги опфати и карактеристиките на посебните уреди што ќе се користат, како и растојанијата помеѓу конструктивните и неконструктивните елементи. Исто така, треба да содржи и посебни одредби за контрола на квалитетот. Елементите од посебна важност за конструкцијата мора да се идентификувани на цртежите на проектот, при што мора да се наведени и методите за контрола кои ќе се користат. За регионите со висока сеизмичност и кај конструкции од посебна важност, покрај контролите предвидени во посебните делови на релевантните еврокодони, мора да се користат и формални планови за квалитет кои го опфаќаат проектирањето, изведбата и користењето.

Изнесените основни барања за однесување, критериумите за усогласеност, проектирањето на конструкциите и контролата на квалитет, соодветно се применети и/или дополнети во посебните делови на Еврокод 8 кои се однесуваат на проектирање и конструирање на конструкции отпорни на земјотрес и тоа: згради-EN 1998-1, мостови-EN 1998-2, силоси, резервоари и цевководи-EN 1998-4, темели, потпорни конструкции и геотехнички аспекти -EN 1998-5 и кули, јарболи и оџаци-EN 1998-6. Проценката на сеизмичката отпорност и зајакнувањето на конструкциите отпорни на земјотрес се дадени во делот 3 на Еврокод 8, EN 1998-3.

Значајно е да се забележи дека Еврокодот 8 е базиран на пропишани соодветни принципи и правила, при што принципите мора да се исполнат, додека за правилата дадени се алтернативи за кои се бара соодветен доказ.

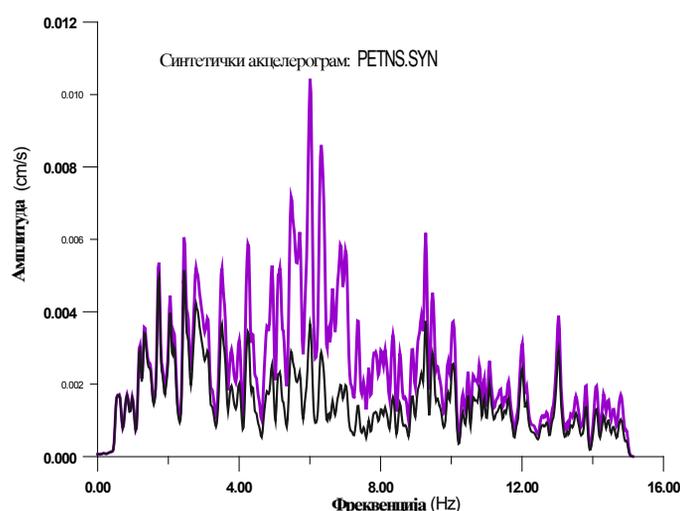
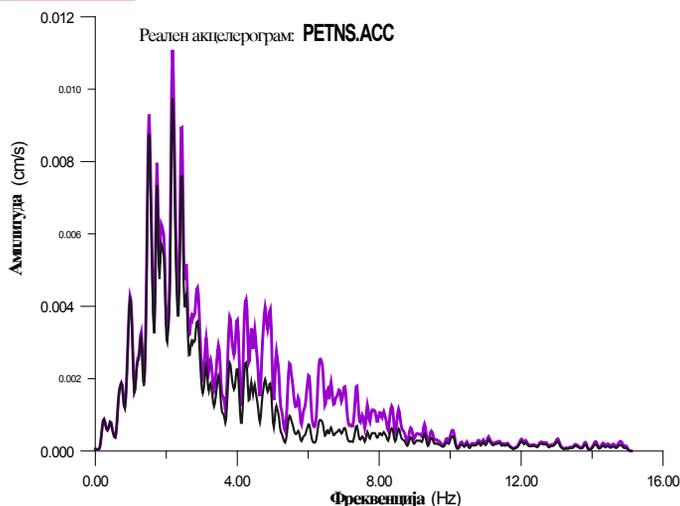
Краток коментар

Авторот, како истражувач во предвидувањето и примената на сеизмичкото дејство, овде

накратко ќе се задржи на улогата и значењето на сеизмичкото дејство дефинирано по Еврокод 8 и старите прописи, кои сè уште се на сила во Р. Македонија.

Иако сеизмичкото дејство претставува енергија која е приложена на конструкцијата за време на дејството на земјотресот, истото според EN 1998-1 е претставено со еластичен спектар на одговор, за 5% придрушување од критичното. Дефиниран е со фреквенции/периоди и нивни амплитуди, како една прифатлива форма на претставување за потребите на градежните инженери, во процесот на проектирање на конструкциите. И покрај тоа што се скалира на вредност на проектното забрзување, пресметано со анализи на сеизмички hazard, за препорачани референтни повратни периоди, тој значајно се разликува од сеизмичкото дејство во прописите што се на сила, бидејќи ја вклучува веројатносната природа на земјотресот и неговите амплитудно-фреквентни карактеристики.

Во прописите што се на сила применет е детерминистички пристап во дефинирањето на сеизмичкото дејство, при што истото е претставено со еквивалентна сеизмичка сила, правопрпорционална на максималното забрзување, определено со конверзија на сеизмичкиот интензитет во забрзување. Оваа еквивалентна сеизмичка сила не може да ја претстави осцилаторната природа на тлото и неговите амплитуди и фреквенции зависни од регионалните и локалните карактеристики на сеизмичкото дејство. Поради ова, примената на регистрираните акцелерограми од случени земјотреси во процесот на проектирање, без соодветна контрола и доказ за применетите амплитуди и фреквенции, овозможува проектирањето на конструкциите да е препуштено на субјективната оценка на проектантот, што е и досегашна пракса. Како доказ за ова, овде е даден пример на пресметан динамички одговор на почвен модел, со сопствена периода на осцилација пред дејството на земјотрес од $T=0.13s$. Сеизмичкиот влез е претставен со регистриран акцелерограм, Петровец-НС (PETNS.ACC) и синтетички акцелерограм,



Слика 2 Fourier-ов амплитуден спектар на сеизмички влез (црна боја) и динамички одговор на површина (виолетова боја), за регистриран и синтетички акцелерограм Петровец-НС

пресметан од истиот акцелерограм Петровец-НС. Синтетичкиот акцелерограм-PETNS.SYN има амплитуди на својот спектар на забрзување, компатибилни со веројатносниот еластичен спектар на забрзување, за 5% придушување од критичното. Овој спектар е пресметан за локацијата, за која се анализира почвениот модел, за повратен период од 95 години. И двата акцелерограми се скалирани на проектно хоризонтално забрзување од 0.184g, пресметано со анализи на сеизмичкиот hazard за референтен повратен период од 95 години. Нивниот амплитудно-фреквентен состав е даден на Слика 2, преку нивниот Fourier-ов амплитуден спектар, претставен со црна боја. За време на сеизмичкото дејство периодата на осцилација

на почвениот модел изнесува 0.16s и 0.17s, за дејство на реален и синтетички акцелерограм, редоследно. Амплитудно-фреквентните карактеристики на динамичкиот одговор на почвениот модел на површината на теренот дадени се исто така преку Fourier-овиот амплитуден спектар (Слика 2, виолетова боја). Динамичкиот одговор на површина е сеизмички влез за проектирање на конструкцијата на истражуваната локација, што, во конкретниов случај, значи примена на резултатот од Слика 2-десно, а не тој од Слика 2-лево.

Поради сето ова потребно е да се истакне дека какво било идентификување помеѓу сеизмичкото дејство по постојните прописи и дефинираните по Еврокод 8 треба да се избегнува, а споредбите во примената на едното и другото треба да се извршат само откако сеизмичкото дејство по Еврокод 8 ќе се дефинира во целост по Еврокод 8, согласно со пропишаните принципи и правила, и со него се направат соодветни анализи и дури потоа да се врши споредба помеѓу добиените резултати по старите прописи и оние по Еврокод 8. Вообичаена и честа пракса е да се определи спектрално забрзување за сопствена периода на конструкцијата според Еврокод 8, за 5% придушување, и со истото да се пресмета еквивалентна сеизмичка сила, а потоа да се продолжи со примена на постојните прописи, и да се мисли дека со тоа се задоволени барањата за сеизмичко дејство согласно со Еврокодот 8, што не е точно. Тоа на што е потребно да се посвети посебно внимание, во практичната примена на Еврокод 8, е претставувањето на сеизмичкото дејство со временски истории на забрзување/или брзина/или поместување, преку користење на синтетички, регистрирани и симулирани акцелерограми, неопходни за извршување на динамички нееластични анализи. За определување на овие временски истории, согласно со пропишаните принципи и правила според Еврокод 8, потребно е да се развијат посебни постапки (различни за згради и мостови), што бара соодветна теоретска и практична изученост на сеизмичкото дејство.

ЕВРОКОД-9 - EN 1999 ПРОЕКТИРАЊЕ НА АЛУМИНИУМСКИ КОНСТРУКЦИИ

Еврокодот-9 Проектирање на алуминиумски конструкции се состои од следните делови:

1. Дел 1-1: Општи правила за конструкции,
2. Дел 1-2: Проектирање на конструкции за пожарна состојба,
3. Дел 1-3: Конструкции изложени на замор,
4. Дел 1-4: Ладно обликувани конструктивни лимови и
5. Дел 1-5: Лушпи.

1. ДЕЛ 1-1: ОПШТИ ПРАВИЛА ЗА КОНСТРУКЦИИ

Во овој дел се дадени општите правила за проектирање на конструкциите изведени од алуминиум. Дел 1-1 се состои од 8 поглавја и 13 анекси: А, В, С, D, E, F, G, H, I, J, K, L, и M.

1: Општо

Овде е дадено подрачјето на примена на Еврокодот EN 1999 и EN 1999-1-1, нормативни препораки, препораки за проектирање на конструкции, препораки за алуминиумските легури, препораки за заварување, термини и дефиниции, спецификација за изведба и други препораки.

2: Основи на проектирање

Во ова поглавје се дадени општите правила за основите на проектирање конструкции изведени од алуминиумски легури, проектирање на животниот век на една конструкција, правила за гранична состојба, проектни вредности на материјалните својства, проектна отпорност, како и проектна поткрепа со експерименти.

3: Материјали

Едно од најважните поглавја во ЕС 9 каде се опфатени сите алуминиумски легури кои се користат во градежништвото. Спектарот на легурите е доста голем и во презентираниите табели се дадени оние карактеристики доминантни за конструкциите како што се: јакоста на течење, јакоста на кинење, влијанието на HAZ-зоната и параметрите за ова влијание, за кој производ се користи (профил, лим, врзивно средство итн.), дали

материјалот е за лиење, ковање или валање итн.

4: Трајност

Овде се дадени општите правила за трајноста на алуминиумските конструкции.

5: Анализа на конструкциите

Ова поглавје се однесува на структуралната анализа на конструкциите во која елементите можат да се моделираат со доволна точност како линиски елементи за глобална анализа. Во анализата се вклучени и почетните несовершености при дејство на хоризонтални сили, како и трансляционите и торзионите ефекти во конструкциите.

6: Ултимативни (конечни) гранични состојби

Поглавјето дава детални правила за проектирање на напречни пресеци и елементи. Овде се дефинираат класите на пресекот, типот на напречните пресеци како за валаните и екструдираниите така и за заварените пресеци со сите вклучени референтни параметри за нив во зависност од дејствата кои влијаат на конструкцијата.

7: Ограничени состојби на употребливост

Ова поглавје дава правила за одржување на алуминиумските конструкции.

8: Проектирање на врски

Поглавјето дава детални правила за поврзувањата кои се предмет на статичко оптоварување: поврзување со завртки, заковки, заварување и поврзувања направени со лепење.

Анекс А: Класи на извршување

Анексот ги дава основните барање со кои треба да се обезбеди конструкцијата да ја оствари потребната сигурност.

За оваа цел дадени се правила за проектен надзор и контрола на документацијата за конструкцијата, како и правила за определување на проектните дејства и комбинации од дејствата изразени преку парцијални фактори на дејствата. Алуминиумските конструкции се класифицирани во 4 класи означени со 1, 2, 3 и 4, каде што класата 4 има најстроги барања.

Анекс В: Еквивалентна Т-врска на затегање
Анексот ги дава основните принципи на поврзување на греда и столб на една од најприменуваните врски при рамовските системи.

Анекс С: Селекција на материјалите
Овде е извршена селекција на алуминиумските легури, ковани, екструдирани и лиени, наменети за производите кои се користат во градежните конструкции. Опишани се сите видови на легури, нивните добри и лоши страни и за какви производи или врзивни средства може да се користат.

Анекс Д: Корозија и заштита на површината
Корозијата е појава која е присутна и во конструкциите изведени од алуминиумски легури. Затоа е неопходно да се знае како алуминиумските производи реагираат со околината и во контакт со градежните материјали. Во овој анекс е дадена и класификација на алуминиумските легури во зависност од нивната трајност на одредени природни влијанија и градежни материјали и заштитата која треба да се преземе.

Анекс Е: Аналитички модели за врските напрегања-дилатации

Анексот ги дава врските напрегање-дилатација во повеќе типови на применувани модели во праксата и тоа: линеарен модел, билинеарен модел и трилинеарен модел $\sigma - \epsilon, \sigma - \epsilon, \sigma - \epsilon$.

Анекс Ф: Однесување на напречниот пресек по еластична област

Овде се дефинирани состојбите на напречните пресеци при дејство на различни влијанија. За сите овие состојби дефинирани се класи на напречните пресеци: Класа 1- дуктилни пресеци, Класа 2-компактни пресеци, Класа -3 полукомпактни пресеци и Класа 4- вити пресеци

Анекс Г: Капацитет на ротација

Овој Анекс е директно поврзан со Анексот Г каде во зависност од класата на пресекот е дефиниран капацитетот на ротација на разгледуваниот напречен пресек.

Анекс Н: Метод на пластичен зглоб за континуирани греди

Одредбите во овој Анекс се применуваат за напречните пресеци од Класа 1 во конструкциите каде што колапсот е дефиниран со бројот на напречните пресеци во кои е достигната граничната дилатација.

Анекс I: Бочно торзионо извиткување на греди и торзионо или торзионо-флексионо извиткување на

притиснати елементи

Анексот ги анализира специфичните ефекти кои се присутни во напречните пресеци на гредите изложени на наведените дејства. Овде се дадени референтни типизирани напречни пресеци на гредите со нивни дефинирани геометриски и јакосни карактеристики потребни за определување на нивната јакост за дејствата од оптоварувањата.

Анекс Ј: Карактеристики на напречни пресеци
Овој Анекс е поврзан со Анексот I во кој се дадени геометриските карактеристики, како и јакосните карактеристики за одредени напречни пресеци специфични за алуминиумските производи.

Анекс К: Ефекти од трансверзалната распределба во проектирањето на елементи

Во овој Анекс се разгледани ефектите од трансверзалната распределба по појасот од напречниот пресек на елементот.

Анекс Л: Класификација на врските

Во Анексот е дадена класификација на врските греда-столб во зависност од нивната изведба како закована, заварена, со челни плочи или директно за појасите на столбот.

Анекс М: Лепени врски

Проектното правило за овој Анекс се базира на дадени услови и тоа: проектираната врска може да пренесува само сили на смолкнување, да се применат само соодветни лепила и да се користи пропишана постапка за обработка на површината.

2. ДЕЛ 1-2 : ПРОЕКТИРАЊЕ НА КОНСТРУКЦИИ ЗА ПОЖАРНА СОСТОЈБА

Делот 1-2 се состои од 4 поглавја и два анекса, А и В.

1. Општо

Во ова поглавје е дадено подрачјето на примена на Еврокодот, нормативни референтни документи, претпоставки, разлики помеѓу одредбите и правилата, термини и дефиниции и ознаки.

2. Основи на проектирање

Во ова поглавје се поставени барања кои се однесуваат на маханичката носивост на една конструкција-критериумот R, номонална пожарна отпорност, параметарска пожарна отпорност, дејства на конструкцијата, проектни вредности на материјалните својства и методи за верификација.

3. Материјали

Овде се дадени механичките и термичките својства на алуминиумските легури.

4. Проектирање на конструкции за пожарна состојба

Во ова поглавје дадени се правилата за проектирање на алуминиумските конструкции кои може да бидат: незаштитени, изолирани со материјали за пожарна отпорност и заштитени со топлински екрани. Потоа се дадени и можните постапки за определување на пожарната отпорност и тоа: упростени пресметковни модели, напредни пресметковни модели и методи со испитување.

Анекс А (информативен): Својства на алуминиумските легури и/или кален алуминиум наведен во EN 199-1-1

Овде е прикажана табела за коефициентот на редуција на границата на развлекување κ_{θ} за алуминиумски легури при покачена температура по 2 часа период на изложеност.

Анекс В (информативен): Пренос на топлина до надворешни конструктивни елементи
Во овој Анекс, разгледан е пожарен сектор само на еден кат. Сите прозорци или слични отвори во пожарниот сектор се земени како правоаголници и се дадени севкупите фактори на конфигурација. Посебно е анализирана пожарната отпорност на греда зафатена со пламен и столб зафатен со пламен, како и греда целосно или делумно зафатена со пламен.

3. ДЕЛ 1-3 : КОНСТРУКЦИИ ИЗЛОЖЕНИ НА ЗАМОР

Делот 1-3 се состои од 6 поглавја и 12 анекси: А, В, С, D, E, F, G, H, I, J, K и L.

1. Општо

Во ова поглавје е дадено подрачјето на примена на Еврокодот, нормативни препораки, претпоставки, разлики помеѓу принципите и правилата за примена, термини и дефиниции, симболи и спецификација за изведба.

2. Основи за проектирање

Овде се дадени процедурите за проектирање на замор и тоа: проектирање на сигурен век (SLD), проектирање за прифатливост на оштетувања (DTD) и проектирање помогнато со испитување. Покрај ова дадени се и поединечните фактори за заморни оптоварувања, како и барања за изведба.

3. Материјали, составни делови и спојни елементи

Правилата за пресметка од EN 1999-1-3 се применуваат на вградени производи во компонентите и конструкциите дадени во EN 1999-1-1:05-2005, со исклучок на легурите со мала јакост EN AW-3005, EN AW-3103, EN AW-5005, EN AW-8011A за сите видови на термичка обработка и EN AW 6060 за термичка обработка T5.

4. Издржливост

Податоците дадени во ова поглавје за заморната јакост се применливи при нормални атмосферски услови на температура до 100°C, но кај легурата EN AW-5083, при температури повисоки од 65°C податоците за заморна јакост не се применливи, освен кога постои ефикасен слој на премаз против корозија.

5. Структурна анализа

Методите на анализа се избрани така што можат да обезбедат точно предвидување на еластични напрегања во конструкцијата за конкретно заморно дејство, така што ќе се определат максималниот и минималниот врв на напрегања. Во ова поглавје се дадени и видовите на напрегања: номинални напрегања, модифицирани номинални напрегања и „хот спот“ напрегања, како и пресметувањето на истите за гредни елементи, лушпи или полни елементи. Анализа на замор е направена и за врски изведени со лепење, за одлеаноци од алуминиумски легури, дадени се спектри на напрегања како и пресметка на еквивалентен праг на напрегања за стандардни модели оптоварени на замор.

6. Отпорност на замор и категории на детали

Верификацијата на соодветната отпорност на замор базира на вредностите на отпорност на број на стандардизирани категории на детали. Една категорија на детали може да содржи една или повеќе најчесто користени и класифицирани конструктивни детали. Во ова поглавје во табели се дадени и податоци за заморната јакост со категории на детали според условите на високи средни напрегања на затегнување. За одредени комбинации на легури и услови на изложеност треба да се направи намалување на бројот на категоријата на детали даден за одреден конструктивен детаљ. За подобрување на заморната јакост на одредени заварени конструктивни детали може да се користат

повеќе методи.

Анекс А (нормативен): Основи за проектирање на отпорност на замор

Конструкциите изложени на зачестени флуктирачки работни оптоварувања се подложни на заморен лом и затоа треба да се врши проверка на граничната состојба. Места каде може да се појават заморни пукнатини, а се поврзани со утврдените конструктивни детали се: рабови и корен на заварот, обработени делови, пробиени или дупчени отвори, рабови сечени со ножички или со пила, површини изложени на висок контактен притисок (нагризувачка корозија), премини помеѓу навојни врски, жлебови или засеци од механичко оштетување, точкеста корозија и несовершености во материјалот и недостатоци во заварот. Покрај ова, овде се дадени упатства за проектирање на конструкции на сигурен век и за прифатливост на одредени оштетувања на конструкцијата.

Анекс В (информативен): Насоки за процена на распонот на пукнатини со механика на лом
Целта на овој Анекс е да обезбеди информација за користење на механиката на лом за процена на пукнатини од замор од остри рамнински дисконтинуитети. При ова постојат одредени принципи кои се користат за оваа процена како: податоци за ширење на пукнатината A и m , геометриска функција u , интеграција на пукнатината и процена на максималната големина на пукнатината за a_2 .

Анекс С (информативен): Испитување за пресметка на замор

Онаму каде што има недостиг од податоци за целосна проверка на конструкцијата преку пресметките, потребно е да се обезбедат дополнителни докази преку детална програма за тестирање. При ова се применуваат следните чекори во тестирањето: добивање податоци за активните оптоварувања, верификација на напонската состојба, податоци за ширење на пукнатините и врз основа на ова се подготвува извештај.

Анекс D (информативен): Напонска анализа
Во Анексот е даден методот на конечни елементи за анализа на заморот каде се земени предвид факторите на напонската концентрација, границата на заморот од повторено локално извиткување за разни видови конструктивни елементи.

Анекс Е (информативен): Залепени врски
Во пресметката на залепените врски треба да се

земе предвид следното: лупењето треба да се сведе на минимум, концентрацијата на напрегањата да се сведе на минимум, издолжувањето во основниот метал треба да биде по границата на течење, хемискиот третман или анодизирањето на површините ја подобрува атхезијата споредена со одмастувањето или механичката абразија и изложеноста во агресивни услови вообичаено го намалува заморниот век.

Анекс F (информативен): Опсег на низок цикличен замор

Таму каде имаме значителни оштетувања поради високиот опсег кој е помалку од 10^5 пати, кривите $\Delta\sigma - N$ може да бидат конзервативни и затоа се користат модифицирани криви.

Анекс G (информативен): Влијание на коефициентот R
За вредности на коефициентите на напрегање помали од $R=+0,5$ може да се користи подобра референтна заморна јакост $\Delta\sigma_{C(R)}$ наместо $\Delta\sigma_C$. Овде се дадени три можни случаи на подобрување на заморната јакост.

Анекс H (информативен): Подобрување на заморната јакост на заварите
Во случаи каде заморните пукнатини започнуваат кај работ на заварот, носивоста на заварената врска може да се подобри. Таквите методи вообичаено се користат кај заварите со највисоки напрегања или завари со мала јакост. Дадени се следните методи за подобрување: машинска обработка или брусење, дотерување со TIG или плазма и чеканување (сачмарење, чеканување со шпицови или набивање со чекан).

Анекс I (информативен): Одлеаноци
Во овој Анекс дадени се табели со нумерички вредности кои може да се користат за заморната јакост на обичните одлеаноци, поврзани со заварување, механички поврзани со завртки, зглобно поврзани и поврзани со лепење. Во Анексот се дадени одредени барања за квалитет на одлеаноците.

Анекс J (информативен): Табели на категории на детали

Во Анексот се дадени табели на категории на деталите и врските $\Delta\sigma - N$.

Анекс K (информативен): „Хот спот“ метод со референтен детаљ
Анексот го дава „Hot spot“ методот со референтен детаљ за заморна јакост со користење на податоците одредени според овој стандард и по пропишана процедура за пресметка.

ГОЛЕМА ВАЖНОСТ ВО ОВОЈ ЕВРОКОД СЕ ПРИДАВА НА ПРОЕКТИРАЊЕ ПОТКРЕПЕНО СО ТЕСТИРАЊЕ. ЕВРОКОДОТ 9 ДАВА СОЛИДНИ ПОСТАПКИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ НА ГОЛЕМ БРОЈ ГРАДЕЖНИ КОНСТРУКЦИИ СО КОРИСТЕЊЕ НА ГОЛЕМ БРОЈ ПАРАМЕТРИ, ДАВАЈЌИ СЛОБОДА НЕКОИ ОД ОВИЕ ПАРАМЕТРИ ДА МОЖЕ ДА СЕ ЗЕМАТ И ОД НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ

Анекс L (информативен): Упатства за примена на проектирање, избор на парцијални фактори, ограничувања за степенот на оштетувања, интервали на инспекција и параметри за изведба доколку се усвои Анекс J

Овој Анекс се применува доколку упатствата дадени во Анексот J се усвојат. За проектирањето на конструкциите се користат двете методи: метод на сигурен век и метод со прифатливост на оштетувања.

4. ДЕЛ 1-4 : ЛАДНО ОБЛИКУВАНИ КОНСТРУКТИВНИ ЛИМОВИ

Делот 1-4 се состои од 9 поглавја и два анекса, А и В.

1. Општо

Во ова поглавје е дадено подрачјето на примена на Еврокодот, нормативни референтни документи, термини и дефиниции, ознаки и геометрија и конвенции за димензиите.

2. Основи на проектирање

Проектирањето на ладно обликуваните лимови е во согласност со општите правила кои се дадени во EN 1990 и 1999-1-1. За проектирање на конструкции направени од ладно обликувани лимови, треба да се направи разлика помеѓу „конструктивните класи“ кои зависат од нивната функција во конструкцијата и тоа: конструктивна класа I, II и III.

3. Материјали

Во ова поглавје се дадени својствата на алуминиумските легури од кои се изработуваат лимовите. Во табели се дадени ознаките на овие легури и нивните јакосни карактеристики, како и карактеристиките на врзивните средства.

4. Трајност

Трајноста на елементите која се зема во пресметката зависи од условите на животната средина во времето на производство, вклучувајќи ги и оние за време на транспорт и складирање на градилиште.

5. Анализа на конструкции

Во анализата на конструкциите кај напречните пресеци со заоблени агли, пресметката на својствата на пресекот треба да бидат базирана на вистинската геометрија на напречниот пресек. Односите на ширината и дебелината на проектираните напречни пресеци мора да бидат во дадени граници за притиснати појаси и вертикални ребра. Моделирањето на напречните пресеци е дадено во табели за разни форми на напречни пресеци. Анализата го вклучува и бранувањето на појасот од надворешните дејства, како и локалното дисторзионо извиткување.

6. Гранични состојби на носивост

Во ова поглавје се прикажани правилата за проектирање со пресметка. Прикажани се пресметки за елементите изложени на разни влијанија како аксијална сила на притисок или затегање, момент на свиткување, момент на торзија и комбинација од овие влијанија. Во анализите е вклучено и влијанието на локални трансверзални сили. Анализирани се пресеци со вкрупнени ребра и без вкрупнени ребра, како перфорирани лимови со отвори распоредени во фарма на рамностран триаголници.

7. Гранични состојби на употребливост

Правилата кои важат за граничните состојби на употребливост дадени во EN 1999-1-1 важат и за ладнообликуваните лимови. Карактеристиките на ефективен напречен пресек за гранични состојби на употребливост треба да се користат за сите

пресметки за гранична состојба на употребливост и за ладно обликуваните лимови. Во случај на глобална анализа, комбинацијата од моментот во потпора и реакцијата во внатрешната потпора, не треба да ја надмине вредноста од 0,9 пати од комбинираната проектна носивост определена преку $Y_{M,ser}$ и $l_{eff,ser}$. Уклоните може да се пресметаат со претпоставено еластично однесување.

8. Врски со механички спојни средства

Врските со механички спојни средства треба да имаат компактна форма. Спојните средства треба да бидат соодветно распределени за да се обезбеди доволен престор за нивна изведба и одржување, според дадените табели. Исто така дадени се растојанијата и за слепите заковки, како и самонарезните завртки и нивната јакост.

9. Проектирање со испитување

Ова поглавје ги дава специфичностите за примена на принципите за проектирање со испитување за ладно обликуваните лимови кое глобално е дадено во EN 1990.

Анекс А (нормативен): Постапки за испитување
Во Анексот А се дадени соодветни стандардизирани испитувања и постапки за оценување на бројни испитувања кои вообичаено се потребни во пракса, како основа за усогласување на идни испитувања. Дадени се препораки за испитување на профилирани лимови, носач со еден распон, носач со двоен распон, внатрешна и надворешна потпора. По извршените испитувања следува оценка и прилагодување на добиените резултати од испитувањата. На овој начин се добиваат карактеристични вредности кои се користат за проектирање и употребна вредност на испитаните елементи.

Анекс В (информативен): Трајност на спојни средства

Овде се дадени две табели, од кои во првата табела е за материјал за спојното средство земајќи го предвид корозивното влијание на околината (и материјалот за лимови, само информативно). Разгледан е само ризикот од корозија. Категориите на корозивното влијание на околината се земени според EN ISO 12944-2. Во втората табела се дадени категориите на атмосферската корозивност според EN ISO 12944-2 за пример на типична околина

5. ДЕЛ 1-5 : ЛУШПИ

1. Општо

Стандардот се однесува на проектирање на објекти и градежни конструктивни елементи од алуминиумски легури. Овој стандард е во согласност со принципите и барањата за безбедност и употребливост на конструкциите, основите за нивното проектирање и верификација кои се дадени во EN 1990-Основи на проектирање на алуминиумски конструкции. Покрај подрачјето на примена во ова поглавје се дадени и нормативни референтни документи, термини и дефиниции, ознаки, конвенција за знаците и координатни системи.

2. Основи на проектирање

Проектирањето на лушпи е усогласено со правилата дадени во EN 1990 и EN 1999-1-1. Изборот на класата на важност 1, 2 или 3 треба да биде исто така усогласена според EN 1999-1-1, или договорен во соработка помеѓу проектантот и сопственикот на градежниот објект, земајќи ги предвид националните одредби.

3. Материјали и геометрија

Материјалите кои се користат за овие конструкции се ковани (легури и калени легури) наведени во EN 1999-1-1. За работни температури се земаат помеѓу 80°C и 100°C. За крива напрегање-дилатација, при сеопфатна нумеричка анализа која користи нелинеарност на материјалот се избира од EN 1999-1-1. Геометриските карактеристики се дефинираат според EN 1999-1-1.

4. Трајност

Основните барања подлежат на EN 1999-1-1. Посебно внимание треба да се посвети на случаи кај кои различни материјали се наменети да дејствуваат композитно, ако овие материјали се такви што електрохемискиот феномен може да создаде услови кои водат кон корозија.

5. Анализа на конструкции

За анализа на конструкциите усвоени се одредени претпоставки за геометријата на лушпите со анализа по средната линија на лушпата, поделба да е на повеќе сегменти со правилна геометриска форма и др. Исто така пропишани се и гранични услови за краевите на лушпата. Дејствата од околината потребни да се изврши анализа се вообичаените

дејства за конструкции во градежништвото. Врз основа на извршените анализи се пресметани напрегањата при што се дадени и типови за анализа на добиените резултати.

6. Гранична состојба на носивост

Во ова поглавје се дадени проектни вредности на напрегањата, проектните вредности на носивоста, ограничувања на напрегањата, проектирање со нумеричка анализа, носивост на извиткување на лушпата, лушпа изложена на притисок и смолкнување, влијанието од заварување, ригорозно омекнување, опсегот на HAZ-зоната и определување на носивоста на пресекот со нумеричка анализа.

7. Гранична состојба на употребливост

И за ова поглавје важи дека правилата за гранична состојба дадени во EN1999-1-1 треба да се применат, додека уклоните може да се пресметаат претпоставувајќи еластично однесување.

Анекс А (нормативен): Изрази за анализа на лушпи при извиткување

Во Анексот се дадени изрази и параметри за повеќе видови на лушпи: невкрупени цилиндрични лушпи со константна дебелина на сидот, невкрупени цилиндрични лушпи со скалеста промена на дебелината на сидот, невкрупени цилиндрични лушпи поврзани со преклоп, невкрупени конусни лушпи, вкрупени цилиндрични лушпи со константна дебелина на сидот и невкрупени сферични лушпи под рамномерен притисок по паралела.

Анекс В (информативен): Изрази за анализа на извиткување на ториконусни и торисферични лушпи
Правилата во овој Анекс се важечки за конусни и сферични краевни на цилиндрични лушпи или еквивалентни конструкции поврзани со помош на торус или директно на цилиндарот ($r_T = 0$).

Исто така дадени се правила за обележување и граничните услови за ваквите типови на лушпи, како и големината на надворешниот и внатрешниот притисок во овие лушпи.

Краток коментар од авторот

Еврокодот 9, моментално последниот изработен еврокод, се применува на градбите и градежниот инженеринг како и конструкциски работи во алуминиумот. Алуминиумот - алуминиумските легури ги исполнуваат принципите и барањата за безбедност и употребливост на конструкциите

преку основите на проектирањето. Употребата на алуминиумските легури во градежништвото користи мошне широка лепеза на легури со специфични материјални својства кои се применуваат за изработка на различни производи во градежништвото дадени во табели во кои се дадени и нивните јакосни карактеристики.

Проектирањето на алуминиумските конструкции опфаќа повеќе компоненти дадени во Еврокодот 9: проектирање на кородирањето, проектирање доволна трајност на замор, проектирање на носивоста, проектирање на инцидентни дејства (пожар) како и инспекција и одржување. За сите овие фази на проектирање дадени во различните делови на Еврокодот 9 се дадени процедури за нивно извршување, користејќи современи методи по теоријата на гранична носивост каде се вклучени и ефектите од геометриската несовершеност на елементите кои подлежат на геометриски толеранции и ефектите од структурни несовершености од изработка и монтажа, заостанати напрегања, разлики во напрегањата и топлотно афективните зони дадени во Еврокодот. Алуминиумските конструкции се класифицирани според класи на извршување.

Голема важност во овој Еврокод се придава на проектирање поткрепено со тестирање. Еврокодот 9 дава солидни постапки за проектирање на голем број градежни конструкции со користење на голем број параметри, давајќи слобода некои од овие параметри да може да се земат и од националните стандарди.

Иако голем број европски земји нерадо сакаат да го применат Еврокодот 9, но да ги користат своите национални стандарди, сепак сметам дека ќе мораме во што пократок временски период и ние во нашата земја да започнеме со едукација за примената на овој Еврокод во градежништвото. Посебна благодарност им изразувам на колегите и колешките кои учествуваа во преведувањето на Еврокод 9: проф д-р Мери Цветковска од Градежниот факултет во Скопје, проф. д-р Димитри Козинаков од Машинскиот факултет во Скопје, проф. д-р Тодорка Самарџиоска од Градежниот факултет во Скопје, доц. д-р Ана Тромбева-Гаврилоска од Архитектонскиот факултет во Скопје и асист. м-р Марјана Лазаревска од Градежниот факултет во Скопје.

Љубомир Томиќ, д-р
Професор во пензија

ВО АРХИТЕКТУРАТА ДЕНЕСКА Е ВЕЌЕ ВЧЕРА, А УТРЕ Е ВЕЌЕ ДЕНЕС

СЕКОЈА НОВА ИДЕЈА Е НОВ ПРЕДИЗВИК, КОЈ КРЕИРА НОВИ ИДЕИ И ПРЕДИЗВИКУВА КАЈ АРХИТЕКТОТ МЕНТАЛНА И ПРОФЕСИОНАЛНА АКТИВНОСТ. РЕВОЛУЦИОНЕРНИТЕ ПРОМЕНИ ВО ТЕХНИКАТА И ТЕХНОЛОГИЈАТА СЕ ДВИЖАТ СО НЕВИДЕНА БРЗИНА, ТАКА ШТО АРХИТЕКТОТ ДОКОЛКУ НЕ Е ВО КОНДИЦИЈА ДА ГИ СЛЕДИ ДОАЃА ДО АПСУРДНА СИТУАЦИЈА НА ЗАОСТАНАТОСТ. МОЖЕ ДА СЕ ЗАКЛУЧИ ДЕКА ДЕНЕСКА Е ВЕЌЕ ВЧЕРА, А УТРЕ Е ВЕЌЕ ДЕНЕС (КАКО МЕТАФОРА)

Историски гледано можеме да констатираме дека секое време се карактеризира со создадени резултати во остварувањето на делата во областа на уметноста и архитектурата.

За вреднување на резултатот мора да се познаваат техничките можности, расположливите материјали, нивната примена и начинот на обработка. Знаменитите објекти во минатото беа градени по неколку десетици години и од неколку генерации. Монументалноста, масивноста, непроменливоста беа основни карактеристики, а отука произлегува и кореспонденцијата помеѓу ставот на архитектот, проектираниот простор и обединување во контекстот, времето, функцијата, климата и стилот. Со право констатираме дека креативноста како процес е успешна, а објектот е сраснат со природата. Со завршувањето на 19 век, за кој се сметаше дека претставува земски рај, јакне техниката и технологијата во сите области. Архитектурата добива нови атрибути: техничка, енергетска, динамична, скулптурална, кинетичка и акробатска. Се појавува генерациска смена преку процесот на прифаќање или одбивање со поширока теоретска анализа.

Новото се раѓа, а со него и дуализмот помеѓу уметникот-проектантот, и публиката која сè уште е недоволно подготвена да го прими новото.

Новите движења во архитектурата се навестуваат со декларации, дадени и пласирани од пионерите во теоријата и реализација, со што идеите се преточуваат во стварност.

Современиот архитект треба да ја познава историјата на архитектурата и да ја следи сегашноста со сите законитости кои важат и денес, да знае да гледа, да види и да предвидува. Во тој случај можеме да очекуваме прогрес.

Вредните архитектонски дела во минатото се базирале на три фактори: естетика, конструкција и статика.

Супер индустријализацијата, електрониката, предводени и диктирани од економски појаките земји, со брзото темпо наметнуваат нови правила. Јакнее новата технологија која решава едни, а создава нови проблеми. Секоја нова технологија создава нови проблеми, што значи дека таа се развива и понатаму, во одреден временски циклус. Новите можности во животот и промените имаат рефлексија во неговата културна, духовна и ментална еволутивност, како прогрес и придонес во разбирањето на новите трендови.

Сложеноста во новонаметнатите потреби бара вклучување на повеќе експерти од разни области, а во прв ред инженер-статичар. Инвентивноста на

Корисно е да се обрне внимание на СЕНТЕНЦИ на познати и афирмирани архитекти, конструктори и теоретичари, од каде е можно да се црпи извесна инспирација и мудрост.

Ле Риколе и Бернар Рафај се конструктори и теоретичари:

Како да се покрие еден бескрајно голем простор и распон со бескрајно малку потрошен конструктивен материјал.

Архтур Ериксон: Како архитекти, сите сме интимно врзани за поимот креативност.

Марио Салвадори: Конструктивната логика и коректност придонесува во естетското обликување на архитектонскиот објект.

Пјер Луизи Нерви: Структурална архитектура со важечки квалитети: убавина, хармоничност и сензибилност, во замена за акробатика и егзибиција.

Декларацијата на ЦИАМ: во 1928 година се залагаше за принципот:

Архитектурата мора да е ослободена од еден вид на стерилност и академизам кој се залагаше за почитување на веќе одминати правила и догми од историскиот период. Дефиниција: архитектурата ја пишува историјата на едно време и една епоха.

Виолет ле Дук: Архитектурата и структурата се области за кои се размислува симултано, или: конструкцијата е средство, а архитектурата е резултат.

Архитект Суливан: Различната технологија ја дава и различната форма, или обликувањето на различните форми се добива со примена на различни технологии. Креативноста станува резултат на едновремено решавање на двата фактора.

Огист Перет: Конструкцијата е мајчин јазик на архитектот. Архитектот е поет кој размислува и зборува со конструкцијата.

Франсоа Шое: Немаме право да интервенираме во спомениците од минатото, тие им припаѓаат делумно на оние што ги изградиле, а делумно на новите генерации кои доаѓаат. Најголемата слава на еден објект и споменик лежи во неговата старост.

Рудолф Ардхајм: Племенитата едноставност применета во древната грчка уметност, долго време беше вечен узор и пример во сегашноста. Студентот на уметноста кој го копира наставникот (кој го обожава), се наоѓа во опасност да го загуби својот интуитивен квалитет, тој може да го поддржува, а не да го копира, тој мора да има свој став за исправно или погрешно.

Оскар Нимаер: Тој ја спасува модерната архитектура од важечките догми и стереотипот на правите линии и правиот агол.

Михајло Митровиќ: За делото на Оскар Нимаер изјавува: Тој ја користи методата на моделирање на армираниот бетон, на совршен начин применувајќи ги кривите линии на парабола и хипербола со кои постигнува динамичност. А неговите архитектонски форми со сензуални облици ги наоѓа во обличните на саканата жена, ја применува во архитектурата.

Бакминстер Фулер: Никогаш не ќе можете да ги промените работите спроти постојната стварност. За рушење на постојниот застарен модел, потребен е нов модел.

Валтер Гропиус: Архитектурата станува резултат на интелектуални, социјални и технички услови на нашето време, спротивност помеѓу геометриската и биолошката организираност. (аеродром Кенеди, Њујорк; автор арх. Е. Сааринен)

Реалистите велат: Секако предвидување всушност е заблуда. Спротивните мислења се: секаква реалност во која се негира предвидување всушност е заблуда.

Ле Корбизие изјавува: Правиот агол во природата не постои. Се чини дека постои спротивност помеѓу геометриската и биолошката организираност. (црквата во Роншан)

Миес ван дер Рохе: Во моите дела немав намера да бидам интересен, туку да бидам добар, логичен и совршен во деталите.

Вилијам ЗУК: Веќе долго време во архитектурата поимот на време и движење како да не се зема предвид во процесот на проектирањето.

Ранко Радовиќ: Архитектурата која се базира на некакви ненарушливи догми, атрофира и станува бесперспективна и таа изумира.

Реалистите велат: Секако предвидување е заблуда.

Спротивните мислења се: секаква реалност во која се негира какво било предвидување и согледување на иднината е исто така заблуда.

Арх. Н. Добровиќ: Академизмот е највисоката форма на историскиот еклектицизам. Свесно или несвесно доаѓа до спротивставување на развојот на техниката и уметноста, со тоа да ги конзервира поимите и мозоците.

архитектот и интелектуалноста на инженерот треба да се надополнуваат. Јакнењето на едното за сметка на другото не води на прав пат. За успешен дијалог нужно е архитектот да е едуциран во основите на конструктивната логика, а инженерот да владее со естетиката на архитектурата. Во архитектурата е потребна соработка со сите фактори кои го ориентираат на тимска работа.

Следењето на сè што е ново треба да се базира на претходна сериозна проверка на сите природни фактори, технолошкиот напредок, средствата за производство и рентабилноста на објектот. За сето тоа корисно и потребно е да бидат претходно проверени во истражувачки центар, ако таков постои.

Во процесот на креирање на урбаниот простор, постои опасност од дехуманизација на истиот ако претходно не се проверени сите параметри.

ЕВОЛУЦИЈА НА КРЕАТИВНИОТ ПРОЦЕС

Преку реализираните архитектонски објекти илустрирани во литератураата, кои станале репер за следење на нови предизвици, може да се заклучи следното: Секоја нова идеја е нов предизвик, кој креира нови идеи и предизвикува кај архитектот ментална и професионална активност. Револуционерните промени во техниката и технологијата се движат со невидена брзина, така што архитектот доколку не е во кондиција да ги следи, доаѓа до апсурдна ситуација на заостанатост. Може да се заклучи дека денеска е веќе вчера, а утре е веќе денес (како метафора).

Сè до 1950 година доминира владеенето на ортогоналниот конструктивен систем, кога се појавува тродимензионалниот просторен систем како во архитектурата така и во урбанизмот.

Со истражувањето на новите биолошки феномени применети во архитектурата се решава совладувањето на големи распони со поволни тежински односи и применети материјали.

Водечките и заслужни имиња се конструктори: Ричард Бакминстер Фулер, Дејвид Емери, Рудолф Доерман и Фреи Ото, репрезенти на новиот тренд.

До квалитетно архитектонско дело се доаѓа со вклучување на следниот стручен кадар: за креативност - архитектот, за аналитичност - инженерот, а за практична примена и реализација - изведувачот со тимска работа, под раководство на архитект. Архитектот денес не е апсолутен автор на целото решение, напротив тој е лидер и координатор на проектот, на целиот тим.

Древната мудрост вели: сè тече - сè се менува, расте потребата за регенерација и подмладување.



Активности на комората

КОМЕНТАР КОН ИЗМЕНИТЕ И ДОПОЛНУВАЊАТА НА ЗАКОНОТ ЗА ГРАДЕЊЕ, СЛУЖБЕН ВЕСНИК БР. 144 ОД 15. 11. 2012

СОБРАНИЕТО НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА НА 12 НОЕМВРИ 2012 ГОДИНА ГО ДОНЕСЕ ЗАКОНОТ ЗА ИЗМЕНИ И ДОПОЛНУВАЊА НА ЗАКОНОТ ЗА ГРАДЕЊЕ, СЛУЖБЕН ВЕСНИК БР. 144 ОД 15.11.2012 ГОДИНА. ОВОЈ ЗАКОН СОДРЖИ НЕКОЛКУ ОСОБЕНО ВАЖНИ ЗАКОНСКИ ИЗМЕНИ КОИ ДИРЕКТНО ВЛИЈААТ НА ПОСТАПКАТА ЗА ИЗДАВАЊЕ НА ОВЛАСТУВАЊА И НА НАЧИНОТ НА КОЈ ИНЖЕНЕРИТЕ ТРЕБА ДА ГИ КОРИСТАТ СВОИТЕ ОВЛАСТУВАЊА ВО РАМКИТЕ НА ЗАКОНСКИТЕ ПРОПИСИ, ЗА ПРИТОА ДА НЕМААТ НИКАКВИ РЕПЕРКУСИИ И ОДГОВОРНОСТИ КОН ПРАВНИТЕ ЛИЦА, КОИ СО ИНЖЕНЕРСКИТЕ ОВЛАСТУВАЊА СТЕКНАЛЕ СООДВЕТНИ ЛИЦЕНЦИ ЗА РАБОТА.

Во продолжение ќе бидат изнесени поважните измени и дополнувања на законот:

1. **Се враќа идејниот проект како етапа во процесот на изготвување на проектната документација.** Тоа истовремено значи дека идејните проекти ќе можат да се користат како референци за добивање на соодветно овластување. Оваа измена треба да биде поздравена, ако се има предвид значењето на идејните проекти како фаза во процесот на проектирањето, особено кај објекти од капитално значење.
2. Прецизирани се **условите за потребно образование** за добивање на сите видови на овластувања. Досегашната законска одредба со која се бараше лицето да има „**високо образование од соодветна техничка струка**“ не соодветствува на сегашните состојби. Имено, со воведувањето на европскиот кредит-трансфер систем (ЕКТС), согласно со Болоњската декларација, високообразовниот систем и структура на дипломи во Република Македонија претрпеа сериозни промени. На пример, со оваа измена, законската одредба која велеше дека за добивање на овластување А за проектирање, потребно е инженерот да достави (според стариот закон)

доказ за завршено високо образование од соодветна техничка струка,

сега гласи

доказ за завршено високо образование од соодветната техничка струка (диплома или уверение за завршено високо образование), при што доколку барателот се стекнал со високо образование според европскиот кредит-трансфер систем (ЕКТС) треба да има стекнато 300 кредити.

На идентичен начин измените во законот специфицираат дека за добивање на овластување Б за проектирање се потребни 240 кредити, или дека за добивање на овластување Б за изведба се потребни најмалку 180 кредити итн.

Со овие измени, инженери со VII¹ степен на образование (по старите програми), од аспект на добивање на инженерски овластувања се изедначени со инженерите со 300 кредити според ЕКТС (европскиот кредит-трансфер систем).

Со овие законски измени, условите за стекнување на сите видови на инженерски овластувања (за дипломирани инженери по старите и новите факултетски програми) се дадени во табелата:

3. Законот за измени и дополнувања на Законот за градење, во својот член 13 (8), со кој се менува член 39 од Законот за градење, вели дека **лицето чие овластување е одземено, не може да го добие истото во период од една година од денот на правосилноста на решението** за одземање на овластувањето. Законодавецот, во член 13 од Законот за измени и дополнувања, исто така појаснува уште неколку случаи кога се одзема овластувањето за проектирање, ревизија, надзор и изведба (на пример, овластување за изведба се одзема доколку се утврди дека инженерот изведува спротивно на условите предвидени со одобрението за градење итн). Инженерите треба внимателно да ги проучат овие законски одредби, за да се избегнат непријатности во секојдневната работа.
4. Заради целосна професионализација на инженерската струка, законодавецот, со последните измени и дополнувања, во својот член 13, и наложува со императивна норма (**обврска**) на **Комората на овластени архитекти и овластени инженери**, задолжително да ги одзема овластувањата на лица кои не ја платиле својата годишна членарина или не се придржуваат кон Кодексот на професионалната етика. Инженерите треба да ја имаат предвид оваа промена, и навремено да ги подмируваат своите обврски кон Комората.

Ова се само дел од законските измени во Законот за градење од ноември 2012. Инженерите можат да го најдат пречистениот текст на **Законот за градење**, како и **Законот за измени и дополнувања на Законот за градење**, на веб-страницата на Комората – www.komoraaoai.mk.

М-р Димче Атанасовски
Секретар на Комората на овластени архитекти и овластени инженери на Република Македонија

Високо образование (по Болоња)		проектирање				ревизија				надзор				изведба			
		А		Б		А		Б		А		Б		А		Б	
		Стаж години	Референци Број														
Прв циклус на студии	180 кредити	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
	240 кредити			2	3	-	-	2(5)*	3	-	-	3	3	-	-	2	3
Втор циклус	300 кредити	5	3	2	3	5	3	2(5)*	3	5	3	3	3	5	3	2	3
Трет циклус	>360 кредити	5	3	2	3	5	3	2(5)*	3	5	3	3	3	5	3	2	3

Високо образование (по стара програма)		проектирање				ревизија				надзор				изведба			
		А		Б		А		Б		А		Б		А		Б	
		Стаж години	Референци Број	Стаж години	Референци број	Стаж години	Референци број	Стаж години	Референци број	Стаж години	Референци број	Стаж години	Референци број	Стаж години	Референци број	Стаж години	Референци број
више	VI-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3
високо	VII-1	5	3	2	3	5	3	2(5)*	3	5	3	3	3	5	3	2	3
магистратура	VII-2	Исто како за VII-1															
докторат	.VIII	Исто како за VII-1															

Соодветна техничка струка = диплома за завршено образование во соодветната област од која се бара овластување

Стаж подразбира – работно искуство по дипломирањето.

Референци -најмалку 3 референци од бараната категорија потврдени од правен субјект (и во својство на соработник на проектантот, ревидентот, надзорниот орган или изведувачот) *(5) – години работно искуство – за водење постапка за издавање на одобрение за градење по член 24, став 2 и 3 од Законот за градење (Сл.весник бр.39 од 22.3.2012 год.)



До
Членовите на Комората на овластени
архитекти и овластени инженери на
Република Македонија

Предмет: Известување за одредени нелогичности во постапки за јавни набавки

Во изминатите неколку месеци до Комората се доставени повеќе дојави, во врска со одредени нелогичности во постапки за јавни набавки, кои се од областа на проектирањето, ревизијата, надзорот и градењето. Скоро сите поплаки се однесуваат на нереално ниски цени за проектирање, ревизија, надзор и градба на објекти.

Овие забелешки се разгледувани на Управниот одбор на Комората, при што се цени дека треба да се има во предвид следното:

Законот за градење во член 39 став 4 предвидува дека овластувањето на инженерот може да се одземе доколку физичкото лице не се придржува на ценовникот за јавни услуги.

На јавните набавки учествуваат правни и лица како понудувачи на услугите за проектирање, ревизија, надзор и изведба на објекти, а не физички лица – овластени инженери. Од тука произлегува дека овластените инженери не треба да сносат никаква одговорност, бидејќи за евентуални пропусти или намерно дадени нереално ниски понуди од понудувачите, одговорност треба да сносат правните лица кои ги доставиле понудите.

Сметаме дека оваа проблематика треба да биде разгледана и решена со измена на Законот за градење, за што Комората изготвува соодветен предлог кој ќе биде доставен до надлежното министерство.

Со почит,



Претседател на Комората

Блашко Димитров дипл.град.инж.

50 YEARS SKOPJE EARTHQUAKE 50 YEARS ASEISMIC DESIGN

50 ГОДИНИ АСЕИЗМИЧКО ПРОЕКТИРАЊЕ



ДГКМ

ДРУШТВО НА
ГРАДЕЖНИ
КОНСТРУКТОРИ НА
МАКЕДОНИЈА

MASE

MACEDONIAN
ASSOCIATION OF
STRUCTURAL
ENGINEERS

15

МЕЃУНАРОДЕН СИМПОЗИУМ
INTERNATIONAL SYMPOSIUM

ОХРИД, МАКЕДОНИЈА
OHRID, MACEDONIA
СЕПТЕМВРИ 2013
SEPTEMBER, 2013

Фабриката на Кнауф во Дебар ја преработува една од најквалитетните руди на гипс во светот. Со милениуми наназад гипсот се користел како градежен материјал, а примената на истиот не е прекината до денес. Освен во градежништвото, гипсот се употребува и во медицината, стоматологијата, прехранбената индустрија итн. Неговата рН вредност, иста како кај човечката кожа, е причина повеќе за негово лесно прифаќање од човекот.

И покрај традицијата и довербата, наш најсилен адут е контролата на производите. Кнауф уште од почетоките редовно е носител на т.н. Печат за здрав материјал издаден од IBR од Германија. Најновото ресертифицирање во август 2011 сакаме да не остане необележано, бидејќи сметаме дека сите што се повеќе ги употребуваат гипсените плочи на Кнауф, заслужуваат да знаат што имаат во своите домови и работни простории.



Institut für Baubiologie Rosenheim GmbH

CERTIFICATE OF AWARD

Based on the excellent test results, the Seal of Approval



is hereby awarded to

Knauf Radika AD
MK-1250 Debar

for the test item

gypsum board

by the Institut für Baubiologie Rosenheim GmbH.

Reimut Hentschel, Managing Director

Rosenheim, August 2011

“Институтот за градежна биологија Розенхајм ГМБХ, врз база на одличните резултати на испитувањата, го наградува КНАУФ РАДИКА АД со овој Печат за квалитет за производот: гипсена плоча. Институтот потврдува целосно отсуство на VOC (испарливи органски компоненти), биоциди, тешки метали и радиоактивност. Рајмут Хенчел, директор, Розенхајм, август 2011.”

The Seal of Approval is awarded for 2 years. In the interest of consumers, follow-up testing of the products must be performed in due time before the Seal of Approval expires. The applicant will have to reapply for these tests.

IBR Institut für Baubiologie Rosenheim GmbH D-83022 Rosenheim Münchener Straße 18 Tel. +49(0)8031 3675-0
Managing Director: Reimut Hentschel Commercial Register: HRB Traunstein 5362 VAT ID: DE 131182830
info@baubiologie-ibr.de www.baubiologie-ibr.de