

Izrada i donošenje Tehničkog propisa za betonske konstrukcije

Lino Fučić, Vesna Veselin, Ivan Turčić

Ključne riječi

betonske konstrukcije,
beton,
tehnički propis,
tehnička pravila,
norma,
Eurokod, armatura

Key words

concrete structures,
concrete,
technical regulation,
technical rules,
standard,
Eurocode,
steel reinforcement

Mots clés

constructions en béton,
béton,
règlement technique,
règles techniques,
norme,
Eurocode,
ferrailage

Ключевые слова

бетонные конструкции,
бетон,
технические правила,
норма,
Еврокод,
арматура

Schlüsselworte

Betonkonstruktionen,
Beton, technische
Vorschrift,
technische Regeln,
Norm,
Eurokod,
Bewehrung

L. Fučić, V. Veselin, I. Turčić

Stručni rad

Izrada i donošenje Tehničkog propisa za betonske konstrukcije

U radu se opisuju izrada i donošenje novoga Tehničkoga propisa za betonske konstrukcije. Razmatraju se: sadržaj priznatih tehničkih pravila koja se trenutačno primjenjuju, predloženi model usvajanja novog sustava, uvjeti u kojima se propis izrađivao i razlozi za donošenje određenih odluka i njihovo uvrštavanje u novi propis. Objašnjavaju se glavne skupine norma na koje upućuje propis i raspravljaju se neka prijelazna pitanja promjene te pitanje neobveznosti primjene norma.

L. Fučić, V. Veselin, I. Turčić

Professional paper

Preparation and passing of the technical regulation for concrete structures

The preparation and passing of a new technical regulation for concrete structures is described in the paper. The following topics are analyzed: content of approved technical rules that are currently in use, model proposed for the new system, conditions in which the regulation was prepared, and reasons for definition of specific provisions and for their inclusion in the new regulation. Principal groups of standards the regulation is referring to are explained, and some transition issues are considered, including the issue of non-mandatory nature of standards.

L. Fučić, V. Veselin, I. Turčić

Ouvrage professionnel

Préparation et passation du règlement techniques relatif aux constructions en béton

La préparation et la passation du nouveau règlement technique relatif aux constructions en béton est décrite dans l'ouvrage. Les thèmes suivants sont analysés: le contenu des règles approuvés couramment en usage, le modèle proposé pour le nouveau système, les conditions dans lesquelles le règlement a été préparé, et les raisons pour la définition de certaines dispositions et pour inclusion de ces dispositions dans le nouveau règlement. Les groupes principaux de normes auxquelles ce règlement se réfère sont expliqués, et quelques thèmes de transition sont abordés, y compris le thème de la nature non obligatoire des normes.

Л. Фучич, В. Веселин, И. Турчич

Отраслевая работа

Выработка и вынесение Технических правил по бетонным конструкциям

В работе описываются выработка и вынесение новых Технических правил по бетонным конструкциям. Рассматривается: содержание признанных технических правил, применяющихся в данное время, предложенная модель принятия новой системы, условия, при которых правила выработывались и причины для вынесения определённых решений и их внесения в новые правила. Объясняются главные группы норм, на которые направляют правила, и обсуждаются некоторые переходные вопросы изменения, а также вопрос необязательности применения норм.

L. Fučić, V. Veselin, I. Turčić

Fachbericht

Abfassung und Verabschiedung der Technischen Vorschrift für Betonkonstruktionen

Im Artikel beschreibt man die Abfassung und Verabschiedung der neuen Technischen Vorschrift für Betonkonstruktionen. Betrachtet sind: der Inhalt der anerkannten technischen Regeln die zur Zeit angewendet werden, das vorgeschlagene Modell der Annahme des neuen Systems, Bedingungen unter denen die Vorschrift abgefasst wurde und Gründe für die Fassung bestimmter Entschlüsse und deren Einreihung in die neue Vorschrift. Erklärt sind die Hauptgruppen der Normen auf die die Vorschrift hinweist. Man erörtert einige Fragen des Übergangs zu den Änderungen, sowie die Frage der wahlfreien Anwendung der Normen.

Autori: **Lino Fučić**, dipl. ing. građ.; **Vesna Veselin**, dipl. ing. građ.; **Ivan Turčić**, dipl. ing. građ.; Sektor za graditeljstvo Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Zagreb

1 Uvod

Stanje građevno-tehničkog zakonodavstva koja se primjenjuje u Republici Hrvatskoj nije zadovoljavajuće. Ovu činjenicu, koja je višekratno obrađena u brojnim publikacijama proteklih godina, nije potrebno opširnije obrazlagati. Stoga je donošenje novih propisa koji će zadovoljiti stručne i gospodarske potrebe i potrebe ispunjavanja zahtjeva javnog interesa postao imperativ koji ne trpi odlaganje.

Za jednog od prvih u nizu tehničkih propisa nove generacije, Sektor za graditeljstvo Uprave za stanovanje, komunalno gospodarstvo i graditeljstvo Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (prije Uprava za graditeljstvo Ministarstva zaštite okoliša i prostornog uređenja), kao nositelj izrade propisa, odabrao je *Tehnički propis za betonske konstrukcije*.

Tehnički propis zamjenjuje Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton iz 1987. godine. Kako se radi o nedvojbeno kompleksnom priznatom tehničkom pravilu koje uređuje područje gradnje betonskih konstrukcija, izrada i donošenje novoga tehničkoga propisa uključila je i rješavanje mnogih popratnih pitanja, kao npr.:

- postavljanje zahtjeva koje mora ispunjavati betonska konstrukcija u skladu s bitnim zahtjevima za građevinu koji u PBAB-u nisu bili jednako formulirani,
- postavljanje uvjeta i zahtjeva za veći broj građevnih proizvoda od kojih se betonske konstrukcije grade u skladu s novim pravilima dokazivanja uporabljivosti građevnih proizvoda,
- koordiniranje s Hrvatskim zavodom za norme (prije Državnim zavodom za normizaciju i mjeriteljstvo) pri donošenju svih potrebnih hrvatskih norma na koje upućuje novi tehnički propis, radi zadovoljavanja načela Novog pristupa u izradi tehničkog zakonodavstva.

Svladavanje pravila i način izrade tehničkog propisa na takvom zadatku daje mnogo informacija o problemima i zadaćama koje treba riješiti, što se mora smatrati dragocjenim iskustvom za izradu budućih tehničkih propisa.

2 Općenito o sadržaju i namjeni tehničkih propisa

Sadržaj i uvjeti koje mora ispunjavati tehnički propis uređeni su člankom 16. Zakona o gradnji. U skladu s tom odredbom, tehničkim se propisom:

- razrađuju bitni zahtjevi za građevinu; šest bitnih zahtjeva za građevinu, općenito određenih Zakonom, razrađuje se ovisno o osobitosti koje proizlaze iz vrste ili namjene cijele građevine (npr. treba li i u kojoj mjeri određena građevina ispunjavati bitne

zahtjeve), odnosno iz vrste ili namjene dijela građevine na koji se tehnički propis odnosi i osobitosti koje iz te namjene proizlaze (npr. nosiva konstrukcija građevine služi ispunjavanju bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine);

- propisuju tehnička svojstva koja moraju imati građevni proizvodi i način dokazivanja uporabljivosti i ocjenjivanja sukladnosti građevnih proizvoda; tehnička svojstva (npr. čvrstoća, otpornost na vatru ...) koja moraju imati građevni proizvodi, općenito određena Zakonom, potanko se uređuju za određene građevne proizvode (ili skupine građevnih proizvoda); isto se odnosi na način dokazivanja uporabljivosti i ocjenjivanja sukladnosti građevnih proizvoda;
- propisuju se (drugi) tehnički zahtjevi u vezi s građevinama; to se odnosi na tehničke zahtjeve za građevine u cjelini koji proizlaze iz, primjerice njihove namjene ili specifičnosti uporabe;
- propisuju se tehnički zahtjevi u vezi s građenjem i održavanjem građevina; potanko se propisuje izvođenje radova (radi podizanja nove građevine ili na uporabljivoj postojećoj građevini).

Budući da se u tehničkim propisima radi o razradi bitnih zahtjeva o čijem se ispunjavanju skrbi *javni sektor* (država), donošenje tehničkih propisa u nadležnosti je ministarstva nadležnog za poslove graditeljstva. Priprema teksta tehničkog propisa obveza je stručnjaka zaposlenih u Sektoru za graditeljstvo, te vanjskih suradnika specijaliziranih znanja, koje Sektor uključuje pri izradi propisa.

Objavljivanjem tehničkih propisa u «Narodnim novinama», službenom listu Republike Hrvatske, osigurana je javna dostupnost propisa te njihov status (obvezna primjena) u pravnom sustavu Republike Hrvatske.

Drugačiji je, međutim, status hrvatskih norma. Isključivo upućivanjem na neku normu u tehničkom propisu, norma (u skladu s odredbom tog propisa) najčešće postaje *prihvatljiv* način ispunjavanja zahtjeva propisa. Stoga tehnički propisi moraju sadržavati i popis hrvatskih norma primjenom kojih se mogu ispuniti propisani zahtjevi. Pri tome valja naglasiti da je donošenje hrvatskih norma zadaća *privatnog sektora* (gospodarskih subjekata) okupljenih u okviru Hrvatskog zavoda za norme, u čijem radu aktivno sudjeluju stručnjaci Sektora za graditeljstvo kao zainteresirana strana. Iz te činjenice proizlazi i dinamika donošenja novih tehničkih propisa, jer se bez donesenih hrvatskih normi neće moći uspostaviti primjenjiv sustav modernih i Europskoj uniji prilagođenih tehničkih propisa u graditeljstvu, niti osigurati postupnost prijelaza na nove sustave.

U vezi s čestom zabudom o mogućnosti preuzimanja „europskih tehničkih propisa“, jer oni zapravo ni ne po-

stoje, valja znati da je pitanje uređivanja uvjeta za gradnju građevina, od kojih su tehnički propisi jedan segment, u nadležnosti svake od zemalja članica Europske unije, a ne njezinih zajedničkih tijela.

Iako se na razini građevina teži harmonizaciji, predmet usklađivanja su prvenstveno građevni proizvodi, i stoga se tehnički propisi (zemalja članica Europske unije, a i hrvatski) moraju uskladiti tako da osiguraju ravnopravnost ugradnje bilo kojeg građevnog proizvoda proizvedenog sukladno pravilima Europske unije (koji se prema propisima određene države smatra uporabljivim) u građevine u bilo kojoj zemlji članici. Pri tome dokazivanje uporabljivosti građevnih proizvoda mora biti uređeno jednako u svim zemljama članicama Europske unije, čime se i u tom dijelu isključuje favoriziranje ili diskriminacija bilo kojeg proizvoda koji ispunjava uvjete.

Stoga, kako je usklađivanje tehničkog zakonodavstva u tijeku u svakoj članici Europske unije, preuzimanje zakonodavstva jedne od članica, krije u sebi opasnost usvajanja nečeg što, s jedne strane, najvjerojatnije nije u skladu sa stvarnim uvjetima koji vladaju u Republici Hrvatskoj, dok je, s druge strane, upitno nije li već zastarjelo.

3 Priznata tehnička pravila za područje betonskih konstrukcija

Osnovni propis, danas priznato tehničko pravilo koje uređuje područje betonskih konstrukcija jest Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton (PBAB) koji uključuje upućivanje na pedesetak nekadašnjih *JUS standarda* (danas HRN) sa statusom obvezne primjene, što te norme svrstava u status propisa. Uz PBAB, u primjeni je i Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za prednapeti beton (PPB), no njegova zastarjelost i neusklađenost s PBAB-om, a osobito sa Zakonom o gradnji, čini ga tek formalno priznatim tehničkim pravilom.

Prije odluke o donošenju novoga tehničkoga propisa kojim će se urediti područje betonskih konstrukcija, u Sektoru za graditeljstvo provedena je detaljna analiza PBAB-a (a u potrebnj mjeri i PPB-a) kako bi se mogao odrediti opseg i sadržaj budućega tehničkoga propisa.

Sadržaj Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton

PBAB-om su uređena sljedeća područja: materijali koji se ugrađuju u betonske konstrukcije, proračun, pravila armiranja, konstruiranje elemenata i konstrukcija, izvođenje betonskih radova, završna ocjena kvalitete betona u konstrukciji, pokusno opterećenje, naknadno dokazivanje kvalitete ugrađenog betona i održavanje betonskih konstrukcija.

Glede dokazivanja kvalitete materijala (građevnih proizvoda) PBAB se oslanja na naredbe o obveznom atestiranju cementa, agregata i dodataka betonu koje također uključuju primjenu određenog skupa norma, dok za čelik za armiranje PBAB neposredno propisuje svojstva koja čelik mora imati te uvjete i način njegova ispitivanja.

Druga priznata tehnička pravila

Za primjenu PBAB-a bitna su i priznata tehnička pravila sadržana u Pravilniku o tehničkim normativima za djelovanja nosivih konstrukcija, Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima, Pravilniku o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata te normama koje su uključene u primjenu tih pravilnika.

4 Stručna podloga za izradu novoga tehničkoga propisa

Razvidno je, dakle, da je uže područje betonskih konstrukcija osim PBAB-om uređeno i većim brojem naredaba o obvezatnom atestiranju, pravilnika kojima se uređuju djelovanja na konstrukcije i temeljenje konstrukcija, te velikim brojem s njima povezanih norma, što zajedno čini zastarjeli i dijelom neusklađeni, no svakako velik i složen skup priznatih tehničkih pravila koje se primjenjuju na betonske konstrukcije.

Prije početka izrade novoga tehničkoga propisa za područje betonskih konstrukcija, pri Hrvatskom zavodu za norme bili su osnovani tehnički odbori koji su pratili rad u ovome području na međunarodnoj i europskoj razini. Tehnički su odbori radili prema svom programu i prihvaćali nove norme (pri čemu se po normazacijskim pravilima obvezno povlači oprečna nacionalna norma), tako da je zamijenjen i određeni dio norma iz PBAB-ova skupa. Zbog povezanosti s PBAB-om taj postupak nije ukinuo primjenu do tada valjanih norma, no stvaranje dvostrukog sustava povećavalo je nesigurnost u primjeni, što je bilo konačno upozorenje da treba ozbiljno pristupiti promjenama na tom području.

Temeljni problem s kojim se Sektor za graditeljstvo suočio 2002. godine tijekom priprema za početak rada na izradi i donošenju novoga tehničkoga propisa koji će zamijeniti PBAB bio je da u to vrijeme niti na razini europskoga normirnog tijela (CEN-a) nisu bile usvojene sve norme koje su potrebne za uređivanje područja betonskih konstrukcija. Među njima ni ENV 1992 (Eurokod 2) koji se odnosi na projektiranje betonskih konstrukcija još nije bio donesen kao europska norma, već je imao status prednorme. Ukratko, uređeni sustav izgrađen oko PBAB-a nije se mogao zamijeniti drugim (europskim) uređenim sustavom i u toj se činjenici krila sva složenost problema koji je trebalo postupno rješavati.

Nizovi norma Eurokod

Kao što je već navedeno, dio PBAB-a koji se odnosi na projektiranje konstrukcija i njezinih dijelova trebao se zamijeniti s nizom prednorma ENV 1992 - Eurokodom 2 – koji se sastoji od više dijelova.

Eurokodove su službe Europske komisije i države članice preporučile da postanu europska tehnička specifikacija za projektiranje konstrukcija i njihovih dijelova, radi olakšavanja razmjene građevinskih usluga te poboljšanja učinkovitosti zajedničkog tržišta. Potvrđivanjem mandata europskom normirnom tijelu (CEN-u) da izradi Eurokodove, države članice su prihvatile da u budućnosti na njihovu području Eurokodovi budu prihvatljivo sredstvo za postizanje ovih ciljeva i za dokazivanje sukladnosti građevina s bitnim zahtjevima. Međutim, u duhu Novog pristupa države članice mogu također priznati i druga sredstva kao prihvatljiva.

CEN je prvobitno izradio Eurokodove kao prednorme (ENV). Iako je prerada ENV-a u europske norme započela još 1998., objavljivanje dijelova Eurokodova (kao europskih, ali ne i harmoniziranih norma) započeto je 2002., a trebalo bi biti potpuno završeno do kraja 2006. godine.

Sporazumi koji se odnose na provedbu pojedinog dijela Eurokoda obuhvaćaju, od trenutka kada CEN izradi konačni nacrt EN Eurokoda, pet razdoblja:

- dva razdoblja prije nego što dio Eurokoda postane dostupan:
 - razdoblje ispitivanja
 - razdoblje CEN procesa
- tri razdoblja pošto dio Eurokoda postane dostupan:
 - razdoblje prevođenja
 - razdoblje nacionalne korekture (calibration period)
 - razdoblje supostojanja.

Dakle, ENV 1992 koji uređuje projektiranje betonskih, armiranobetonskih i prednapetih konstrukcija dijeli sudbinu ostalih Eurokodova, odnosno na razini Europske unije trebao je biti prerađen iz prednorme i prihvaćen kao norma. Europska komisija potiče države članice na provedbu Eurokodova u okviru njihovih nacionalnih odredaba. Tijekom razdoblja supostojanja, vlasti nadležne za građevinske propise trebale bi prihvatiti uporabu Eurokodova kao alternativu za prethodne propise za projektiranje građevina.

Na ovome mjestu valja napomenuti da je jedna od odrednica izrade Tehničkog propisa za betonske konstrukcije bila upućivanje na Eurokod 2 kao prihvatljivu tehničku specifikaciju za dokazivanje ispunjavanja bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti i dijela zašti-

te od požara za područje Republike Hrvatske, te da je proces izrade Eurokoda 2 kao europske norme tekao istodobno s izradom novoga tehničkoga propisa.

Predloženi model usvajanja novog sustava

Da bi se omogućilo nesmetano projektiranje, izvođenje i održavanje betonskih konstrukcija, stručna podloga za Tehnički propis za betonske konstrukcije, koju je izradio Sektor za graditeljstvo, temeljila se na postavci da je potrebno donijeti prijelazno rješenje i to tako da se:

1. PBAB novelira ponajprije na razini usklađivanja s terminologijom Zakona o gradnji i ostavi u uporabi još idućih nekoliko godina (u tom postupku novelirani tekst PBAB-a sadržavao bi tekstove svih HRN-ova na koje se PBAB oslanja)
2. dopusti projektiranje, izvođenje i održavanje betonskih konstrukcija u skladu s Eurokodom 2 i pratećim nizom norma; nakon proteka prijelaznog razdoblja novelirani bi PBAB prestao vrijediti, a u uporabi bi ostali samo Eurokodovi i norme na koje on upućuje.

Propisom bi se zabranilo *miješanje* (istodobno primjena rješenja iz različitih sustava na istoj betonskoj konstrukciji) ovih dvaju sustava, s obzirom da su nekompatibilni.

Osnovni smisao takvoga prijedloga, kojim se PBAB primjenjuje još neko vrijeme bez znatnih izmjena, jest osiguravanje dostatnog prijelaznog razdoblja u kojem bi sudionici u gradnji stekli znanja o promjenama koje donosi novi sustav vezan uz Eurokod i pripadne norme, kao i promjene vezane za proizvodnju i dokazivanje upotrebljivosti građevinskih proizvoda koji se ugrađuju u betonske konstrukcije. Istodobno bi se i osiguralo dostatno vrijeme za prosudbu *nacionalnih specifičnosti* koje su sastavni dio Eurokoda.

5 Izrada Tehničkog propisa za betonske konstrukcije

Nakon izrade stručne podloge Ministarstvo je, sukladno zamišljenom modelu izrade tehničkih propisa, osnovalo stručno povjerenstvo sa zadaćom da raspravi i prema potrebi modificira predloženi model usvajanja novoga Tehničkoga propisa za betonske konstrukcije (u daljnjem tekstu: TPBK) te da članovi stručnog povjerenstva sudjeluju u izradi njegova teksta.

Stručno povjerenstvo, sastavljeno od predstavnika mjerodavnih institucija i organizacija - znanstveno-istraživačke zajednice (građevinski fakulteti iz Zagreba i Osijeka, Institut građevinarstva Hrvatske), predstavnici sudionika u gradnji (Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu, Tehnika d.d.), strukovne udruge (Hrvatski savez građevinskih inženjera), normizacijsko tijelo (Hrvatski zavod za norme) i ministarstva (Sektor za

graditeljstvo) te nezavisnih stručnjaka sastalo se prvi put u svibnju 2002. godine.

Povjerenstvo se sastajalo tri godine u razmacima primjerenim stanju razrade projekta. Rad povjerenstva obilježila je rasprava i donošenje odluka o velikom broju pitanja, od kojih se posebno mogu istaknuti odluke povjerenstva koje se odnose na duljinu prijelaznog roka za primjenu modificiranog PBAB-a (i to isključivo na zgrade), te odluka da se, neovisno o tome je li projektno rješenje temeljeno na PBAB-u ili na Eurokodu, za betonske konstrukcije rabe isključivo građevni proizvodi koji odgovaraju novim europskim normama, čime se izbjegava dugotrajno istodobno egzistiranje dvaju sustava dokazivanja kvalitete građevnih materijala odnosno potvrđivanja sukladnosti građevnih proizvoda.

Usporedno s radom stručnog povjerenstva u Hrvatskom su se zavodu za norme, prema dogovorenoj dinamici, usvajale norme potrebne za primjenu u okviru TPBK-a. Popis potrebnih norma proizašao je iz priloga TPBK-a, koje su, dobrim dijelom zahvaljujući financijskoj potpori Razreda inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, izradili članovi povjerenstva te povjerenstvu pridruženi stručnjaci-specijalisti za područja pojedinih građevnih proizvoda. Treba napomenuti i da je dio norma za potrebe primjene uz TPBK preveden u Institutu građevinarstva Hrvatske te stavljen na raspolaganje Hrvatskom zavodu za norme radi daljnje obrade u tehničkim odborima i stručnim službama Zavoda i objavljivanja.

6 Tehnički propis za betonske konstrukcije

Rezultati analize sadržaja PBAB-a i njemu pripadajućeg skupa priznatih tehničkih pravila, kao i obveza da se TPBK-om usvoje načela usklađivanja tehničkog zakonodavstva na razini Europske unije, u izradi TPBK kretnulo se od postavke da će se na nizovima norma Eurokodova temeljiti dokazivanje ispunjavanja bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti i dijela bitnog zahtjeva zaštite od požara za građevine koje se grade u Republici Hrvatskoj. Potom, radi osiguranja ispunjavanja jednog od zahtjeva pristupanja Europskoj uniji, a to je uvođenje slobode prometa robe i usluga na zajedničkom europskom tržištu, ali i radi usklađenosti s nizovima norma Eurokodova, odlučeno je da TPBK mora upućivati i na primjenu drugih europskih norma koje uređuju područje betonskih konstrukcija, poglavito one koje se odnose na tehnička svojstva građevnih proizvoda i potvrđivanje njihove sukladnosti.

Uzimajući u obzir navedene postavke i odluke, te primjenjujući (*europsko*) načelo da se samim tehničkim propisom u svrhu ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevinu ne propisuju određeni tehnički parametri već samo teh-

nička svojstva betonske konstrukcije i određeni zahtjevi za pojedinu fazu njezina projektiranja, izvođenja ili održavanja, te se propisuju tehnička svojstva pojedinih građevnih proizvoda koji se u nju ugrađuju, izrađen je tekst TPBK koji usklađujući primjenu različitih norma iz tog područja daje sve zahtjeve glede projektiranja, izvođenja i održavanja betonskih konstrukcija te proizvodnje i potvrđivanja sukladnosti pripadnih građevnih proizvoda.

U tu svrhu, radi cjelovitog rješavanja svih pitanja koja mora urediti TPBK, usvojene su kao hrvatske norme skupine europskih norma koje uređuju:

- tehnička i druga svojstva koje moraju imati građevni proizvodi koji se ugrađuju u betonske konstrukcije, i odgovarajuće norme koje se primjenjuju u postupcima potvrđivanja sukladnosti tih proizvoda,
- projektiranje betonskih konstrukcija, djelovanja na konstrukciju, temeljenje i seizmička djelovanja,
- izvođenje i održavanje betonskih konstrukcija.

Građevni proizvodi

TPBK-om je u potpunosti riješena provedba Direktive o građevnim proizvodima za građevne proizvode koji se ugrađuju u betonske konstrukcije:

- beton
- čelik za armiranje, čelik za prednapinjanje i armatura
- cement
- agregat
- dodaci betonu i mortu za injektiranje
- voda
- predgotovljeni betonski elementi
- proizvodi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija.

Potpuna provedba znači da je za svaki od ovih proizvoda, neovisno o tome postoji li za njih harmonizirana norma ili ne, određen način potvrđivanja sukladnosti prema *novom* sustavu, s time da je za neke od ovih proizvoda ostavljeno prijelazno razdoblje s namjerom postupnog prijelaza na *novi* sustav i osiguranje dostatne sigurnosti građevina. Zatim, nakon početka primjene TPBK (1. srpnja 2006.) moraju se završiti postupci atestiranja građevnih proizvoda započeti prije početka primjene TPBK, a sami atesti vrijede do njihova isteka, a najdulje do 31. prosinca 2006. godine

Beton

Za beton je određena primjena norme HRN EN 206-1 (norma nije harmonizirana) i propisan je sustav ocjenjivanja sukladnosti. U odnosu na normu propisana su dodatna ispitivanja i stroži kriteriji prihvaćanja sukladnosti betona, s time da ti dodatni zahtjevi nisu vremenski ograničeni.

Čelik za armiranje, čelik za prednapinjanje, armatura

Za čelik za armiranje određena je primjena norma niza HRN EN 10080, a za čelik prednapinjanje norma niza HRN EN 10138. Oba niza, iako sadrže nacрте norma, imaju Dodatak ZA (predviđene su za harmonizaciju) koji određuje sustav ocjenjivanja sukladnosti.

Što se tiče armature (armatura je izrađena od čelika za armiranje ili od čelika za prednapinjanje i čelika za armiranje, proizvedena u središnjoj armiračnici, u armiračnici pogona za predgotovljene betonske elemente ili u armiračnici na gradilištu), nije određen poseban način ocjenjivanja sukladnosti, već se smatra da je armaturi dokazana uporabljivost za određenu građevinu ako je za osnovni materijal (čelik) dokazana uporabljivost, te ako je isto dokazano za spojna sredstva, zavarivanje, cijevi i mort za injektiranje i ako su pri njezinoj izradi provedene kontrole određene projektom (eventualno tehničkim dopuštanjem).

Cement

Budući da je pitanje uporabe cementa za betonske konstrukcije riješeno ranije posebnim propisom (Tehnički propis za cement za betonske konstrukcije), koji upućuje na tehnička svojstva određena normom HRN EN 197-1 i potvrđivanje sukladnosti prema HRN EN 196, cement koji ispunjava zahtjeve tog tehničkog propisa rabi se za betonske konstrukcije projektirane i izvođene prema TPBK.

Dodatno je TPBK-om određeno ispitivanje cementa prije izrade betona u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 206-1.

Agregat

Za agregate za beton određena je primjena norme HRN EN 12620 i HRN EN 13055, s time da su ograničeni pojedini parametri koje agregat mora ispunjavati da bi bila dopuštena njegova ugradnja u Hrvatskoj.

Za prijelazno razdoblje od godinu dana od stupanja na snagu TPBK određeno je da proizvođači agregata koji ne mogu certificirati unutarnju kontrolu proizvodnje mogu provoditi potvrđivanje sukladnosti agregata na način propisan Prilogom «D» TPBK. Prema tim odredbama, dosadašnji je način ispitivanja, udomaćen u proizvodnji većine domaćih proizvođača agregata, zamijenjen odgovarajućim ispitivanjem prema europskim normama, što je priprema za nov način potvrđivanja sukladnosti, no proizvođač je kao i do sada pod kontrolom ovlaštenog tijela. Tijekom prijelaznog razdoblja, proizvođači agregata bi se trebali osposobiti za provedbu unutarnje kontrole proizvodnje, nakon čega više neće biti potrebe za takvim prijelaznim rješenjem.

Dodaci betonu i mortu za injektiranje

Za dodatke betonu određena je primjena norma niza HRN EN 934 i niza HRN EN 450, a za dodatke mortu za injektiranje norma niza HRN EN 934.

Za prijelazno razdoblje od godinu dana propisano je da će se dodatno ispitivati određena svojstva radi povećanja sigurnosti pri uvođenju novog sustava potvrđivanja sukladnosti građevnih proizvoda.

Predgotovljeni betonski elementi

Za predgotovljene betonske elemente određena je primjena projektnih rješenja ili tehničkih specifikacija. Potanko su propisani dijelovi projekta i postupanja pri prijevozu, prijenosu, skladištenju i montaži predgotovljenih betonskih elemenata.

Proizvodi za zaštitu i popravak

Za proizvode za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija određena je primjena norma niza HRN EN 1504. Budući da je ovo područje do sada bilo gotovo potpuno neuređeno, uvrštavanje ovog dijela u TPBK jest značajan napredak uređivanja tog specifičnog područja betonskih konstrukcija.

Projektiranje

Kako za projektiranje betonskih konstrukcija nije dostatan samo Eurokod 2, već uz njega moraju kao hrvatske norme biti usvojeni i Eurokodovi koji se odnose na djelovanja na konstrukcije, temeljenje i potres, Ministarstvo je sredstvima državnog proračuna financiralo prijevod i uređivanje potrebnih prednorma, a darovnicama gospodarskih subjekata i izradu potrebnih podloga (npr. kartu djelovanja vjetra, snijega i sl.).

Tijekom izrade TPBK, uzimajući u obzir da su pojedini Eurokodovi još uvijek u statusu prednorma i da će se možda do izrade konačne norme i djelomično promijeniti, kao i da trenutno postoje prijevodi prednorma na hrvatski, Stručno je povjerenstvo zaključilo da je potrebno tehnički propis uputiti na trenutačno dostupne prijevode tekstova prednorma, ne čekajući da se ove prednorme prerade u norme.

U skladu s tom odlukom, za projektiranje betonskih konstrukcija određena je primjena nizova prednorma HRN ENV 1991 (djelovanja na konstrukcije), HRN ENV 1992 (projektiranje betonskih konstrukcija), HRN ENV 1997 (temeljenje konstrukcija) i HRN ENV 1998 (seizmička djelovanja).

Za prijelazno razdoblje, do 30. lipnja 2007., za projektiranje betonskih konstrukcija zgrada dopuštena je primjena u Prilogu "H" TPBK-a određenih modificiranih dijelova PBAB-a i priznatih tehničkih pravila koja se odnose na djelovanja, temeljenje i seizmiku.

Izvođenje/održavanje

Za izvođenje je određena primjena norme HRN EN 13670-1, koja se odnosi na izvođenje betonskih konstrukcija.

Potanko su određene kontrolne radnje koje se moraju provesti tijekom izvođenja betonske konstrukcije i ugradnje građevnih proizvoda.

Načelno su uređene odredbe koje se tiču provedbe kontrolnih pregleda postojeće betonske konstrukcije i dokumentiranja rezultata pregleda.

*Neka prijelazna pitanja**Nepotpunost priznatih tehničkih pravila za seizmička djelovanja i različiti stupnjevi globalne stabilnosti*

Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima, kako i sam naziv kaže, odnosi se samo na građevine visokogradnje i ne obuhvaća inženjerske građevine kao što su: mostovi, brane, silosi, industrijske građevine i slično. Budući da je za te građevine (formalno) u primjeni priznato tehničko pravilo doneseno još 1964. godine (za koje se doista može dvojiti ispunjavaju li građevine projektirane u skladu s njime bitne zahtjeve za građevinu propisane Zakonom o gradnji) te i njima slične građevine projektirale su se prema pravilima struke, osobito primjenom suvremenijih rješenja prema propisima drugih zemalja.

Takav pristup projektiranju seizmičke otpornosti građevina rezultirao je neujednačenim stupnjem globalne stabilnosti i različitim stupnjem seizmičke otpornosti navedenih vrsta građevina.

Uvođenjem projektiranja u skladu s nizom norma Eurokodova, postići će se ujednačenost tehničkih rješenja betonskih konstrukcija pa tako i seizmičke otpornosti. Kako je za zgrade ostavljena mogućnost projektiranja prema modificiranom PBAB-u još godinu dana nakon početka primjene TPBK, da bi se te građevine u prijelaznom razdoblju približile parametrima seizmičke otpornosti kakva je uređena nizom norma Eurokodova, modificiran je (ali samo za betonske konstrukcije) i Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima i to na način da se u Prilogu "H" TPBK uvode korekcije:

- koeficijenta kategorije građevine (za II. kategoriju),
- koeficijenata dinamičnosti,
- koeficijenata duktilnosti i prigušenja.

Tehnička svojstva betonskih konstrukcija tijekom i nakon rekonstrukcije i adaptacije

Posebna pažnja u TPBK posvećena je tehničkim svojstvima betonskih konstrukcija tijekom uporabnog vijeka građevine kako bi ona, uz projektom određeno izvođenje radova i projektom određeno održavanje, podnijela sva djelovanja uobičajene uporabe i djelovanja okoliša te uključivo i očuvanje nosivosti u slučaju požara. Pri tome je propisano da tehnička svojstva betonske konstrukcije moraju odgovarati propisima u skladu s kojima je betonska konstrukcija izvedena.

Kada se na postojećoj građevini želi početi s izvođenjem radova kojima se utječe na tehnička svojstva betonske konstrukcije, TPBK-om je propisano da tehnička svojstva betonske konstrukcije mogu nakon zahvata ostati na prijašnjoj razini ako se zahvatom na njima ne bi utjecalo bitno.

Pod bitnim se utjecajem na tehnička svojstva betonske konstrukcije razumijeva stanje nastalo radovima na rekonstrukciji ili adaptaciji postojeće građevine, kod kojeg se *zatečena tehnička svojstva betonske konstrukcije* (odnosi se na svojstva vezana uz mehaničku otpornost i stabilnost, propisom je određen način utvrđivanja zatečenih tehničkih svojstava) mijenjaju više od 5%, osobito što se tiče promjene mase građevine, promjene položaja središta mase ili središta krutosti, promjene naprezanja u pojedinim proračunskim presjecima i tome slično.

Posebno valja istaknuti da se spomenute odredbe TPBK koje se odnose na bitne utjecaje na tehnička svojstva betonske konstrukcije ne primjenjuju na nove dijelove betonske konstrukcije koji su rezultat rekonstrukcije ili adaptacije (nadogradnja jednog kata ili više katova na postojeću građevinu, prigradnja, sanacija temeljne konstrukcije, izvedba podzemne etaže ispod postojeće građevine, izvedba međukatne konstrukcije i tome slično), na višestruke rekonstrukcije odnosno adaptacije postojeće građevine, kao niti na rekonstrukciju odnosno adaptaciju postojeće građevine kojoj je betonska konstrukcija oštećena do te mjere da prijete opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine i stvari ili da je dovedena u pitanje stabilnost tla na okolnom zemljištu tim zahvatima. U tim slučajevima tehnička svojstva betonskih konstrukcija nakon zahvata moraju ispunjavati zahtjeve TPBK.

Izvođenje betonskih konstrukcija projektiranih sukladno PBAB-u nakon stupanja na snagu TPBK

Budući da početkom primjene TPBK građevni proizvođači moraju odgovarati *novom* (europskom) sustavu proizvodnje i potvrđivanja sukladnosti, pretpostavlja se da će nakon utroška zaliha građevnih materijala koji su proizvedeni i čija je kvaliteta dokazana sukladno *starom* sus-

tavu ostati određeni broj nedovršenih betonskih konstrukcija, koje su projektirane s pretpostavkom primjene *star* materijala. Stoga je TPBK-om propisano da se u betonsku konstrukciju koja se izvodi prema građevinskoj dozvoli čiji je sastavni dio glavni projekt izrađen u skladu s PBAB-om i pripadnim priznatim tehničkim pravilima, mogu ugrađivati građevni proizvodi koji su specificirani prema TPBK ako imaju odgovarajuća ili povoljnija tehnička svojstva od glavnim projektom predviđenih materijala. Uvjet je da je izvođenje s navedenim proizvodima predviđeno i razrađeno izvedbenom projektu i da je sukladno zahtjevima iz izvedbenog projekta utvrđeno da su uporabljivi za tu građevinu.

Radi mogućnosti provođenja kontrole primjene opisane situacije, propisano je da se do početka ugradnje građevnih proizvoda specificiranih prema TPBK-u moraju evidentirati u građevinskom dnevniku svi radovi koji su do tog trenutka izvedeni.

Izvedbeni projekt koji razrađuje tehničko rješenje iz glavnog projekta koji je izrađen u skladu s PBAB-om u takvom će slučaju sadržavati dopunski dio kojim će se detaljnije razraditi program kontrole i osiguranja kvalitete koji je sastavni dio glavnog projekta. S obzirom na to da se radi o izvedbenom projektu, ove izmjene nisu podvrgnute ishođenju izmjene i dopune građevinske dozvole, ali je za njih potrebno pribaviti mišljenje projektanta glavnog projekta.

Pod detaljnom se razradom u dopunskom dijelu izvedbenog projekta osobito razumijeva:

- navođenje svojstava koja moraju imati građevni proizvodi koji se ugrađuju u betonsku konstrukciju,
- podaci propisani odredbama o označivanju građevnih proizvoda sukladno prilozima TPBK,
- ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti građevnih proizvoda koji se izrađuju na gradilištu za potrebe gradilišta,
- ispitivanja i postupci dokazivanja nosivosti i uporabljivosti betonske konstrukcije,
- uvjeti građenja i drugi zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja betonske konstrukcije, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih svojstava betonske konstrukcije i ispitivanje bitnih zahtjeva za građevinu,
- ocjenu međusobne usklađenosti načina dokazivanja uporabljivosti dijela betonske konstrukcije izgrađenog do početka ugradnje građevnih proizvoda specificiranih prema TPBK (prva faza izgradnje sukladno osnovnom dijelu izvedbenog projekta) i kasnije izgra-

đenog dijela betonske konstrukcije sukladno razradi u dopunskom dijelu izvedbenog projekta,

- drugi uvjeti značajni za ispunjavanje zahtjeva propisanih TPBK-om i posebnim propisima.

Na kraju treba navesti i činjenicu da se u zgrade koje se u razdoblju do 30. lipnja 2007. godine mogu projektirati uz primjenu modificiranih priznatih tehničkih pravila i odredaba iz Priloga "H" TPBK smiju ugrađivati samo građevni proizvodi koji su specificirani prema novom tehničkom propisu.

Neobvezatnost primjene norma

Sukladno zahtjevima Novog pristupa, TPBK-om je određeno da se glede projektiranja, izvođenja i održavanja betonskih konstrukcija mogu rabiti i drugi načini ili specifikacije od onih koje određuju norme s popisa TPBK ako se dokaže najmanje jednaka razina sukladnosti koja se postiže primjenom tih norma.

U slučaju da se primijeni rečena odredba, u projektu betonske konstrukcije mora se izvesti dokaz o jednakoj usklađenosti tehničkog rješenja betonske konstrukcije s onim koje bi se dobilo primjenom norma s popisa TPBK.

Obveza dokazivanja pri izvedbi odnosno održavanju betonske se konstrukcije odgovarajuće primjenjuje na dokumentaciju koju izvođač mora imati na gradilištu.

7 Zaključak

Može se zaključiti da je postupak izrade i donošenja TPBK dao osim neposrednih pozitivnih učinaka (suvremeni i fleksibilniji pristup projektiranju, izvođenju i održavanju betonskih konstrukcija, podizanje sigurnosti i trajnosti betonskih konstrukcija, usklađivanje tehničkog zakonodavstva s pravnom stečevinom Europske unije, oživotvorenje uvođenja novog sustava proizvodnje i potvrđivanja sukladnosti građevnih proizvoda) dao i druge dragocjene rezultate, ponajprije u razumijevanju pravnih i tehničkih okolnosti u Hrvatskoj, materijalnih, ljudskih i drugih potencijala koji su na raspolaganju za takav posao te broja i dostupnosti tehničkih specifikacija iz međunarodnih izvora koji su raspoloživi za preuzimanje.

Sama činjenica da je izrada trajala gotovo tri godine, da je zahtijevala mobilizaciju velikog broja stručnjaka-specijalista za različita tehnička i regulatorna područja, da je tražila i značajna materijalna sredstva pokazuje složenost problema koji su morali biti riješeni.

Na kraju može se reći i da je donošenjem TPBK stvoren model kojim se, bez obzira na obveze i ovlasti Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva i njegova Sektora za graditeljstvo kao nositelja izrade pro-

pisa, uspostavlja partnerski odnos javnog i privatnog sektora, pri čemu je izgrađeno povjerenje među partnerima i testirane su njihove sposobnosti, te da je TPBK

stvaran plod sinergičnih napora velikog broja osoba koje su sudjelovale u njegovoj izradi.

LITERATURA

- [1] *Tehnički propis za betonske konstrukcije*, Narodne novine br. 101/05
- [2] *Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton*, Službeni list br. 11/87
- [3] *Zakon o gradnji*, Narodne novine br. 175/03 i 100/04
- [4] Fučić, L.: *Tehnički propisi u graditeljstvu*, Zbornik Sabora hrvatskih graditelja 2004., str. 763.-771
- [5] Council Directive 89/106/EEC of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to construction products (89/106/EEC) (OJ L 40, 11.2.1989, p.12)
- [6] Guidance paper L "APPLICATION AND USE OF EUROCODES", 2002, http://europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/cpd/cpd_en.htm
- [7] Dokumentacija Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva