

# PRÁCE NA EUROKÓDOCH

## V OBDOBÍ ROKOV 2008 - 2010

Takmer 40 rokov od vzniku myšlienky vytvoríť spoločné európske normy, vydali v CEN v Bruseli poslednú normu zo súboru celkovo 58 častí eurokódov určených na navrhovanie nosných stavebných konštrukcií. EN eurokódy boli postupne publikované v období od apríla 2002 do mája 2007. Majú rozsah 5 027 strán formátu A<sub>4</sub> a obsahujú 1 172 článkov s národnou voľbou, ktoré treba spracovať v Národných prílohách.

Európske normy (EN) sú uznávané v štátoch: Belgicko, Bulharsko, Cyprus, Česko, Dánsko, Estónsko, Fínsko, Francúzsko, Grécko, Holandsko, Chorvátsko, Island, Írsko, Litva, Lotyšsko, Luxembursko, Maďarsko, Malta, Nemecko, Nórsko, Poľsko, Portugalsko, Rakúsko, Rumunsko, Slovensko, Slovinsko, Spojené kráľovstvo Veľkej Británie a Severného Írska, Španielsko, Švajčiarsko, Švédsko, Taliansko a Turecko. Ukončenie ich tvorby predstavuje historický medzník s veľkým celosvetovým významom. Záujem o ich zavedenie majú aj iné krajiny, napr.: Malajzia, Singapur, Vietnam a ďalšie. Oficiálnu stránku ([www.eurocodes.jrc.it](http://www.eurocodes.jrc.it)), podľa štatistik, navštevujú často aj odborníci z Austrálie, Brazílie, Číny, Japonska, Mexika, Ruska, USA., atď.

- Tomuto okamžiku predchádzali:
- prípravné práce a publikovanie spoločných predpisov, vo forme odporúčaní koncom 70. a začiatkom 80. rokov minulého storočia, medzinárodnými profesnými organizáciami IABSE, CIB, RILEM, CEB, FIP, ECCS, JCCS a ISSMFE,
  - predbežné eurokódy označované ENV, určené pôvodne na 3-ročné skúšobné používanie, ktoré boli publikované v období od 27. decembra 1991 do 22. septembra 1999. Po ich preložení do slovenčiny a vytvoreni Národných aplikačných dokumentov boli zavedené do systému STN v období november 1998 až jún 2004. Zo 60 častí STN P ENV eurokódov a 2 doplnkov o rozsahu 4 451 formátu A<sub>4</sub>, zostali 4 v angličtine, 5 bolo prevzatých v češtine a ostatné boli preložené do slovenčiny.

V súčasnosti sa na úrovni:

- a)** národnej EN-eurokódy prekladajú a tvoria sa Národné prílohy. Do marca 2010 budú zodpovedajúce národné normy všetkých členských štátov CEN zrušené a nahradené EN eurokódmi.

**b)** európskej - tvorí stratégia ako pokračovať v ďalšom období. Ide o údržbu, harmonizáciu, propagovanie a ďalší vývoj eurokódov. Budú ich zabezpečovať CEN TC 250 + JRC.

### Údržba a harmonizácia eurokódov

V júni 2008 sa predpokladá ukončenie publikovania kompletného súboru „Opráv“ a v júni 2009 zase ukončenie publikovania „Doplnkov“, resp. „Zmien“ k jednotlivým častiam EN-Eurokódov. Periódy pravidelných revízií eurokódov budú 5-ročné. Pod vedením prof. H. Gulvanessiana sa začala revízia EN 1990.

Žiadúce je redukovanie počtu článkov s národnou voľbou a s tým spojeného počtu Národne stanovených parametrov. Umožní to trvalo udržateľný vývoj v oblasti stavebníctva pomocou normalizácie.

### Propagácia eurokódov

Patrí sem aj podpora krajín mimo EU a EFTA, ktoré budú chcieť prijať eurokódy. V dňoch 18. - 20. februára 2008 sa uskutoční v Bruseli akcia „Dissemination of Information for Training of Eurocodes“, na ktorej sa zúčastní aj 10 zástupcov zo Slovenska nominovaných MVaRR SR a SÚTN. Nie je určená priamo pre inžinierov v praxi. Počas 1. dňa si budú jednotlivé krajiny vzájomne vymieňať skúsenosti a budú sa venovať EN 1990. Ďalšie 2 dni budú venované 5 a 5 eurokódov. Pôjde napr. o budovu, pri ktorej ukáže stanovenie zafaznení, vrátane účinkov požiaru a seizmicity, ako aj navrhovanie jednotlivých prvkov konštrukcie. Prednášky a všetky ostatné materiály budú publikované na webstránke Eurocode Building the Future.

V rámci programu propagovania eurokódov v Číne, Rusku a krajinách 3. sveta sa v r. 2008 uskutoční v Pekingu veľká akcia „EU-China on Quality and Energy Efficiency in Buildings“, kde zástupcovia EK, JRC, CEN, člen-

ských štátov a priemyslu budú propagovať eurokódy. Záujem prejavuje aj Taiwan.

### Ďalší vývoj eurokódov

Oživí sa horizontálna skupina „Mosty“. Pod vedením Dr. Joela Kruppu začne pracovať horizontálna skupina „Protipožiarna ochrana“. Vytvorí sa skupina „Masívnosť“ (Robustness). Pracovnú skupinu WG1 zodpovednú za „Politiku, postupy a vzťah k iným normám“ povedie Dr. John Moore z UK. Vypracujú sa „Technické odporúčania pre navrhovanie nosných konštrukcií zo skla“, pravidlá pre „Posudzovanie stávajúcich konštrukcií“ a „Technické odporúčania pre navrhovanie nosných konštrukcií z kompozitov vystužených vlákнами“.

Potrebná je konzistencia eurokódov s ďalšími EN. Tradičným pôsobiskom eurokódov bolo zabezpečenie požiadaviek CPD ER1 „Mechanická odolnosť a stabilita“, ER2 „Bezpečnosť v prípade požiaru“, čiastočne ER4 „Bezpečnosť pri užívaní“. Novým pôsobiskom má byť aj zabezpečenie požiadaviek CPD ER3 „Hygiena, zdravie a životné prostredie“ čiastočne ER4, ER5 „Ochrana proti huku“ a ER6 „Úspora energie a ochrana tepla“.

Ich ďalší vývoj zahŕňa:

- prípravné prednormatívne práce: tvorbu technických smerníc a backgroundov reprezentujúcich spoločný európsky pohľad,
  - normalizačné práce, vrátane vylepšenia a rozšírenia eurokódov.
- Prípravné prednormatívne práce sa týkajú hlavne znižovania rozsahu a obťažnosti a ďalšej harmonizácie budúcej generácie eurokódov, vyplnenia medzier (napr. v súčasných eurokódoch nie sú uvedené medzné hodnoty kmitania podláh a lávkov pre peších) a doplnenia ďalších častí eurokódov (pre navrhovanie nosných konštrukcií zo skla, z kompozitov vystužených vlákнами a pre posudzovanie stávajúcich nosných konštrukcií).

### Spoločné publikácie

Na podnet ECCS (Európske združenie výrobcov oceľových konštrukcií) boli práve v týchto dňoch vydané spoločné ECCS + JRC publikácie, ktoré si bude možné stiahnuť v elektronickej forme z webstránky JRC ako: „Odporúčenia pre odhad únavovej životnosti“, „Komentár a numerické príklady k EN 1993-1-9 Únava“ a „Komentár a numerické príklady k EN 1993-1-5 Štíhle steny“.

V rámci prípravných prednormatívnych prác bola vypracovaná smernica pre navrhovanie nosných konštrukcií zo skla, pozostávajúca z 10 častí. Jej vypracovanie si naliehavo žiada priemysel. Existuje množstvo príkladov použitia konštrukčného skla v praxi, napr.: elektrárň na slnečnú energiu, železničná stanica v Berlíne (laminované sklo), Poštová veža v Berlíne, sklenená strecha v Strahlsunde, nové múzeum v Berlíne (zakrivené sklenené nosníky počítané pomocou MKP), IHK v Mníchove, sklenený most v Rotterdame, sklenený pavilón v Rheinbachu (sklenené stĺpy), sklenené stĺpy v St.-Germain-en-Laye, sklenená fasáda Židovského múzea v Berlíne, atď.

Prípravuje sa tiež smernica pre konštrukcie kompozitov vystužených vlák-

nami, pre ktorých použité v praxi možno tiež nájsť množstvo príkladov: zavesený most v Dánsku, priehradový most v Pontresine vo Švajčiarsku, oblúkový most s tiahlom v Leide v Španielsku, dočasné mosty pre Afganistan, chladiaca veža elektrárne v USA, Eyecatcher v Baseli - nosníky a stĺpy z FRP a pod..

Aktivity členských štátov CEN týkajúce sa naplňania vytvorených spoločných databáz potrebných na efektívne používanie eurokódov vo všetkých členských štátoch CEN nie sú dostatočné. Niektoré štáty sa dokonca ešte ani nezaregistrovali a nenahlásili mená zodpovedných pracovníkov. Urobilo tak iba 17 krajín a požadované údaje, týkajúce sa Národných stanovených parametrov a Národných príloh, nahlásilo zatiaľ len týchto 5 krajín: ČR, Poľsko, Rumunsko, Belgicko a Slovensko.

Prof. Ing. Ivan Baláž, PhD.  
SvF STU Bratislava

[1] BALÁŽ, I. – KOLEKOVÁ, Y.: *Lateral Torsional Buckling of Beams . Resistances and Critical Moments. Hommages à René Maquoi. Liège Belgium. December 14, 2007, p.39-50.*

### EUROKÓDY OBSAHUJÚ MNOŽSTVO SKRYTÝCH MOŽNOSTÍ.

Ako príklad uvádzame diagram, ktorý zhotovil autor príspevku použitím STN EN 1993-1-1:2006 Navrhovanie oceľových konštrukcií a úprav tam uvedených postupov

Úprava spočíva v zavedení stáleho vzťažného momentu odolnosti prierezu ohýbaného nosníka. V diagrame bol použitý plastický  $M_{pl}$ , ale mohol byť použitý aj elastický  $M_{el}$ . Zodpovedajúcu pomernú štíhlosť potom budeme nazývať *plastickou* – je vynesená na vodorovnej osi. Táto úprava umožňuje vyniesť do jedného diagramu rôzne pomerné odolnosti nosníka: plastickú (horný fialový graf), elastickú (v strede) a odolnosť nosníka s účinným prierezom (spodný graf), čo by inak nebolo možné. Boli tu použité pomery príslušných prierezových modulov  $W/W_{pl}$ : 1 (horný graf), 0,85 (v strede) a 0,7 (spodný graf). Uvážili sme hodnoty:  $\beta = 0,75$   $\lambda_{LT,0} = 0,4$ .

Zelenou plochou je vyznačená oblasť hodnôt  $(1-f)$ , kde  $1/f$  je zväčšovací faktor. Fialové plochy znázorňujú ako rastie odolnosť nosníka od plnej spodnej čiary platnej pre opravný faktor s hodnotou  $k_c = 1$  (konštantný priebeh momentov,  $\psi = 1$ ) po hornú čiarkovanú čiaru platnú pre  $k_c = 0,6024$  (motýlikový priebeh momentov,  $\psi = -1$ ). Odolnosť nedosiahnuteľnú pre skutočné nosníky majúce imperfekcie (tri fialové diagramy sú vypočítané pre vzpernú krivku d s mierou imperfekcie  $\alpha_{LT} = 0,49$ ) znázorňujú bodkované čiary platné pre ideálny nosník bez nedokonalostí ( $\alpha_{LT} = 0$ ).

Diagramy umožňujú veľmi názorne zistiť, či má význam využiť plastickú rezervu prierezu pri stanovení odolnosti nosníka a aký vplyv má na ňu vydúvanie štíhlych stien. Príslušné odolnosti nosníka zistíme z diagramu, keď hodnotu pomernej odolnosti nosníka vyneseme na zvislej osi pre násobíme hodnotou  $M_{pl} / \gamma_{M1}$ . Podrobnosti možno nájsť v publikácii [1]. Kompletná analýza s množstvom diagramov a číselnými príkladmi bude v pripravenej publikácii.

