

EUROKÓD ČSN EN 1990 ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ KONSTRUKCÍ EUROCODE EN 1990 BASIS OF STRUCTURAL DESIGN



MILAN HOLICKÝ, JANA MARKOVÁ

Norma EN 1990 je základní předpisem pro navrhování konstrukcí podle soustavy EN Eurokódů, do systému českých norem byla zavedena v dubnu 2004. Je normou materiálově nezávislou, poskytuje zásady a požadavky na bezpečnost, použitelnost a trvanlivost konstrukcí.

The standard EN 1990 is the basic document for the design of structures according to EN Eurocodes, it was implemented into the system of Czech standards in April 2004. This standard is material independent, it provides principles and application rules for safety, serviceability and durability of structures.

V současné době je transformace předběžných norem ENV Eurokódů na normy EN Eurokódy téměř dokončena, první tři normy byly přeloženy, doplněny národními přílohami a v roce 2004 vydány jako normy ČSN EN. Jsou to Eurokód ČSN EN 1990 pro zásady navrhování konstrukcí, ČSN EN 1991-1-1 pro vlastní tíhy, stálá a užitná zatížení a ČSN EN 1991-1-2 pro zatížení konstrukcí na účinky požáru. Další normy ČSN EN se právě dokončují: ČSN EN 1991-1-3 pro zatížení sněhem, ČSN EN 1991-1-5 pro zatížení teplotou a ČSN EN 1991-2 pro zatížení mostů dopravou. Jejich vydání se očekává v prvním pololetí letošního roku.

Při navrhování konstrukcí lze u nás nyní používat soustavu norem ČSN nebo předběžných norem ČSN P ENV Eurokódů. Soustava nových předpisů EN Eurokódů není dosud úplná, bude se vydávat v průběhu následujících dvou let. Nová soustava norem ČSN EN Eurokódů nahradí předběžné ČSN P ENV Eurokódy, jejichž platnost se ukončí. Nastane období souběžné platnosti ČSN Eurokódů a ČSN.

Při zavádění EN Eurokódů musí jednotlivé členské státy postupovat v souladu s pokyny Evropského normalizačního výboru CEN. Národní norma, která zavádí EN Eurokód, musí obsahovat úplný text překladu Eurokódu, tak jak byl vydán organizací CEN. Přeloženému textu normy předchází národní titulní strana

a národní předmluva, za textem následuje národní příloha. Národní příloha obsahuje národní rozhodnutí o národně stanovených parametrech, které jsou v Eurokódu k dispozici pro národní výběr. Tyto parametry umožňují volbu různých prvků spolehlivosti, hodnot zatížení a materiálových vlastností, uvádějí alternativní návrhové postupy a pravidla pro kombinace zatížení. Podle pravidel CEN musí být národní přílohy omezené a uvádět zejména

- národně stanovené parametry včetně výběru hodnot veličin nebo tříd spolehlivosti, jejichž výběr budou EN Eurokódy umožňovat,
- geografické a klimatické údaje specifické pro členský stát, např. sněhovou mapu,
- doporučení o aplikaci alternativních postupů, o používání informativních příloh.

Národní přílohy mohou také obsahovat odkazy na doplňující informace, které uživateli usnadní používání Eurokódů a nejsou s nimi v rozporu. Národní přílohy se zpětně překládají do angličtiny, tak aby byly k dispozici zahraničním uživatelům při navrhování konstrukcí na území ČR.

Evropská komise zřídila v rámci služeb Komise Skupinu národních korespondentů pro Eurokódy (Eurocodes National Correspondent Group, Skupina ENC). V zájmu každého členského státu CEN má být, aby byl v této skupině zastoupen, neboť se zde řeší různé aspekty spojené s národním zaváděním Eurokódů a poskytují potřebné doplňující informace. Skupina ENC sleduje dodržování pravidel CEN při tvorbě jednotlivých národních příloh k Eurokódům, upozorňuje na nepřesnosti v textu některých dokumentů.

ZÁKLADNÍ ČÁSTI ČSN EN 1990

Norma EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí je základním dokumentem pro celou soustavu Eurokódů, v dubnu 2004 byla zavedena do soustavy našich norem jako ČSN EN 1990 [1]. Vznikla transformací předběžné normy ENV 1991-1 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí [2] na základě rozhodnutí CEN z ro-

ku 1997 o rozdělení ENV Eurokódu 1 na dva samostatné dokumenty – Eurokód EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí a Eurokód EN 1991: Zatížení konstrukcí.

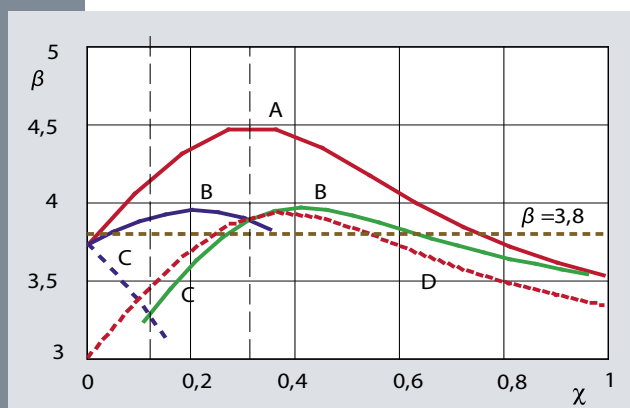
Norma ČSN EN 1990 [1] poskytuje zásady pro navrhování a ověřování konstrukcí s ohledem na jejich bezpečnost, použitelnost a trvanlivost, je normou materiálově nezávislou, její zásady a aplikační pravidla se uplatňují při navrhování konstrukcí z různých materiálů. Používá se společně s Eurokódy EN 1991 až EN 1999 pro navrhování pozemních a inženýrských staveb včetně geotechnických konstrukcí, zabývá se také zásadami navrhování na účinky mimořádných zatížení a seizmických vlivů. I když je ČSN EN 1990 [1] určená pro navrhování nových konstrukcí, její obecná pravidla lze také použít pro hodnocení existujících konstrukcí a pro navrhování jejich obnov. Poznamenejme, že pro hodnocení konstrukcí se v letošním roce zavede do soustavy našich norem nový mezinárodní dokument ISO 13822 Hodnocení existujících konstrukcí [3].

Podkladem pro tvorbu Eurokódu EN 1990 [1] byly mezinárodní normy, zejména ISO 2394 [4] a ISO 3898 [5]. EN 1990 obsahuje kromě úvodu šest kapitol, jednu normativní a tři informativní přílohy:

- 1 Všeobecně
 - 2 Požadavky
 - 3 Zásady navrhování podle mezních stavů
 - 4 Základní veličiny
 - 5 Analýza konstrukce a navrhování na základě zkoušek
 - 6 Ověřování metodou dílčích součinitelů
- Příloha A1 Použití pro pozemní stavby
Příloha B Management spolehlivosti konstrukcí
Příloha C Zásady pro navrhování metodou dílčích součinitelů a pro analýzu spolehlivosti
Příloha D Navrhování pomocí zkoušek

Základní kapitoly normy uvádějí zásady a aplikační pravidla obecně platná pro obvyklé druhy konstrukcí. První kapitola poskytuje základní termíny a definice, které se uplatňují v ČSN EN 1990 [1] a v celé řadě dalších EN Eurokódů.

Obsahem druhé kapitoly jsou základní požadavky, které je potřebné splnit při



Obr. 1 Index spolehlivosti β pro nosník vzhledem k poměru zatížení χ a pro $k = 0$; A, B, C – kombinace zatížení podle EN 1990 ($\gamma_G = 1,35$, $\gamma_Q = 1,5$), D podle [2] ($\gamma_G = 1,2$, $\gamma_Q = 1,4$).
Fig. 1 Reliability index β of the beam for load ratio χ and $k = 0$; A, B, C – load combinations according to EN 1990 ($\gamma_G = 1,35$, $\gamma_Q = 1,5$) and D – according to [2] ($\gamma_G = 1,2$, $\gamma_Q = 1,4$)

navrhování staveb. Konstrukce se kategorizují do pěti kategorií návrhové životnosti, pro které se uvádějí informativní hodnoty životnosti v letech. Některé z těchto hodnot jsou v národní příloze upraveny. Například pro budovy se zvolila osmdesátiletá doba životnosti místo v Eurokódu doporučené kratší doby životnosti 50 let. Poznamenáme, že kategorizace konstrukcí uvedená v ČSN EN 1990 [1], ze které má vycházet uživatel při navrhování staveb s ohledem na trvanlivost, není zcela v souladu s kategoriemi konstrukcí doporučenými v EN 1992-1-1 [6] pro hlediska trvanlivosti betonových konstrukcí (tloušťka krycí vrstvy).

Třetí kapitola normy ČSN EN 1990 [1] se zabývá zásadami navrhování konstrukcí podle mezních stavů únosnosti a použitelnosti. Při návrhu konstrukce se musí vzít v úvahu všechny okolnosti, při kte-

rych se žádá, aby konstrukce plnila svou funkci, na základě toho se stanoví příslušné návrhové situace. Vybrané návrhové situace musí být dostatečně přísné a musí obsahovat varianty zahrnující všechny předvídatelné podmínky, které mohou nastat během výstavby a provozu konstrukce. Podle ČSN EN 1990 [1] se návrhové situace dělí na:

- trvalé situace, které se vztahují k podmínkám normálního používání,
- dočasné situace pro dočasné podmínky, např. během provádění a přestavby,
- mimořádné situace, které se vztahují k výjimečným podmínkám pro konstrukci a její provoz, např. při požáru, výbuchu, nárazu,
- seizmické situace, které se vztahují k podmínkám při seizmických jevech.

Základní metodou navrhování je metoda dílčích součinitelů, která vychází z prav-

děpodobnostních zásad teorie spolehlivosti. Kromě metody dílčích součinitelů je možné alternativně použít pravděpodobnostní metody, o kterých se doplňující informace uvádějí v příloze C. Norma ČSN EN 1990 [1] neposkytuje operativní postupy pro použití těchto metod při pravděpodobnostním navrhování konstrukcí. Pro zájemce o využití pravděpodobnostních metod při navrhování se v národní příloze doporučuje spolupráce s odborným pracovištěm, které se touto problematikou zabývá. V současnosti se v rámci vědeckovýzkumné organizace JCSS připravují příručky s modely základních veličin, na tvorbě se také podílí Kloknerův ústav ČVUT v Praze.

V kapitole 4 jsou uvedeny informace o základních typech zatížení, jak postupovat při určení charakteristických a návrhových hodnot základních veličin. Hlavní reprezentativní hodnotou zatížení je její charakteristická hodnota Q_k , která se stanovuje jako průměr, horní nebo dolní hodnota, nebo jako nominální hodnota (nevztahuje se k žádnému statistickému rozdělení). Při navrhování konstrukcí se u proměnných zatížení kromě charakteristických hodnot rozeznávají následující reprezentativní hodnoty:

- kombinační hodnota daná součinem $\psi_0 Q_k$,
- častá hodnota daná součinem $\psi_1 Q_k$,
- kvazistálá hodnota daná součinem $\psi_2 Q_k$.

Tyto hodnoty se uplatňují pro ověřování mezních stavů únosnosti a použitelnosti podle příslušných kombinačních pravidel.

V kapitole 5 se popisuje postup analýzy konstrukce a navrhování pomocí zkoušek. Kapitola 6 poskytuje pravidla pro kombinace zatížení při ověřování konstrukce metodou dílčích součinitelů. Pro ověřování konstrukce z hlediska mezních stavů rovnováhy (EQU) a pevnosti (STR) uvádí EN 1990 alternativní postupy navrhování konstrukce, které jsou vybrány v národní příloze.

Všechny výše uvedené kapitoly normy [1] poskytují uživateli obecné návody bez konkrétních numerických hodnot. Doporučené hodnoty dílčích součinitelů zatížení γ a součinitelů ψ jsou uvedeny v normativní příloze A1, jsou národně stanovenými parametry a lze je upravit v národní příloze. Příloha A1 uvádí také tři alternativní postupy navrhování geotechnických konstrukcí.

Tab. 1 Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (soubor B)

Tab. 1 Design values of actions (STR/GEO) (set B)

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Proměnná zatížení		
	nepříznivá	příznivá	hlavní	vedlejší	
A) Výraz (6.10)	1,35 $G_{k,sup}$	1,0 $G_{k,inf}$	1,5 $Q_{k,1}^{3)}$	nejúčinnější ²⁾	1,5 $\psi_{0,i} Q_{k,i}^{3)}$
B) Výraz (6.10a) ¹⁾	1,35 $G_{k,sup}$	1,0 $G_{k,inf}$		1,5 $\psi_{0,1} Q_{k,1}^{3)}$	1,5 $\psi_{0,i} Q_{k,i}^{3)}$
B) Výraz (6.10b) ¹⁾	1,35 $\times 0,85 G_{k,sup}$	1,0 $G_{k,inf}$	1,5 $Q_{k,1}^{3)}$		1,5 $\psi_{0,i} Q_{k,i}^{3)}$

¹⁾ v ČR se upřednostňuje alternativa B,

²⁾ pokud se vyskytuje, ³⁾ pro příznivé proměnné zatížení 0

Tab. 2 Příklady návrhu geotechnických konstrukcí podle 3 alternativních postupů

Tab. 2 Examples of geotechnical design according to 3 alternative approaches

Příklad 1: Návrh patky šířky B v nesoudržné šterkovité zemině.				
	Postup 1(1.1)	Postup 1(1.2)/(1.3)	Postup 2	Postup 3
B [m]	1,11	1,44	1,31	1,61
Příklad 2: Návrh patky šířky B v soudržné jílovité zemině.				
B [m]	3,78	4,05	4,13	4,26
Příklad 3: Návrh hloubky založení z piloty v jílové vrstvě.				
z [m]	17,32	17,44	18,21	16,18

Informativní příloha B popisuje postup při managementu spolehlivosti staveb, které se kategorizují do tří tříd následků. Pro jednotlivé třídy se doporučují hodnoty indexu spolehlivosti β a součinitele K_{FI} pro možnost úpravy dílčích součinitelů zatížení.

Příloha C poskytuje informace o pravděpodobnostních základech metody dílčích součinitelů, o způsobu určení návrhových hodnot základních veličin pro různá rozdělení pravděpodobnosti, doporučuje hodnoty indexu spolehlivosti β , pro navrhovanou životnost konstrukce.

Příloha D se zabývá postupem navrhování konstrukcí pomocí zkoušek, jsou zde pravidla pro odvození návrhových hodnot zatížení.

ALTERNATIVNÍ POSTUPY KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Originální znění normy EN 1990 (zavedena u nás jako ČSN EN 1990 [1]) uvádí tři alternativní postupy pro stanovení účinků zatížení při ověřování mezního stavu únosnosti typu STR. Norma neupřednost-

ňuje žádnou z alternativ, výběr je ponechán na rozhodnutí členských států CEN. Pro přípravu české národní přílohy bylo zapotřebí provést celou řadu porovnávání výpočtů a rozborů spolehlivosti, které byly podkladem pro výběr nejvhodnějšího postupu.

EN 1990 doporučuje, že v obvyklých případech konstrukcí pozemních staveb stačí uvážit kombinaci nanejvýš dvou proměnných zatížení. Pokud se předpokládá působení jednoho zatížení stálého G a dvou zatížení proměnných Q (zatížení hlavní Q_1 a zatížení vedlejší Q_2), lze návrhové účinky zatížení E_d stanovit pomocí základní kombinační rovnice (6.10), popř. dvojice rovnic (6.10a) a (6.10b), popř. dvojice (6.10a, mod) a (6.10b) na základě alternativních vztahů zde označených A až C

$$A. E_d = \gamma_G G_k + \gamma_Q Q_{k1} + \gamma_Q \psi_{0,2} Q_{k2} \quad (6.10)$$

$$B. E_d = \gamma_G G_k + \gamma_Q \psi_{0,1} Q_{k1} + \gamma_Q \psi_{0,2} Q_{k2} \quad (6.10a)$$

$$E_d = \xi \gamma_G G_k + \gamma_{Q,1} Q_{k1} + \gamma_{Q,2} \psi_{0,2} Q_{k2} \quad (6.10b)$$

$$C. E_d = \gamma_G G_k \quad (6.10a, \text{mod.})$$

kde ξ je redukční součinitel pro nepříznivá stálá zatížení a $\psi_{0,i}$ jsou součinitele pro kombinační hodnoty proměnných zatížení. Při použití alternativního postupu B se při návrhu nosného prvku uváží méně příznivý účinek zatížení z dvojice rovnic (6.10a) a (6.10b), při postupu C z dvojice rovnic (6.10a, mod) a (6.10b).

Obr. 1 ukazuje výsledek porovnání spolehlivosti železobetonového nosníku navrženého podle tří alternativních postupů uvedených v EN 1990 (alternativy A až C) a pro postup doporučený v předběžné normě ENV 1991-1 [2] (alternativa D, ekvivalentní s postupem A, s uvážením dílčích součinitelů zatížení $\gamma_G = 1,2$, $\gamma_Q = 1,4$ podle českého národního aplikačního dokumentu). Pro stanovení vlivu proměnných zatížení na spo-

Pokračování na str. IV

STANOVENÍ OBSAHU (Cr^{6+}) V CEMENTU A PŘÍPRAVCÍCH CEMENT OBSAHUJÍCÍCH



Dne 17. ledna 2005 vstoupil v platnost dodatek směrnice Komise 2003/53/ES týkající se omezení uvádění určitých nebezpečných látek a přípravků na trh a jejich používání. V dodatku této směrnice je jako 47. látka uveden cement.

Směrnice byla do české legislativy implementována jako Vyhláška 221/2004 Sb. z 14. 4. 2004, kterou se stanoví seznamy nebezpečných chemických látek a nebezpečných chemických přípravků, jejichž uvádění na trh je zakázáno nebo jejichž uvádění na trh, do oběhu nebo používání je omezeno. Jako látka s pořadovým číslem 47 je ve vyhlášce uveden cement. V současné době CEN/TC 51 připravuje evropskou normu pro stanovení obsahu (Cr^{6+}) v cementu.

Do doby, než bude odsouhlasena evropská norma, bylo v Úředním věstníku Evropské unie pod číslem 2005/23/8 ze dne 28. 1. 2005 uvedeno sdělení o referenčním dokumentu s významem pro EHP, jímž je prEN 196-10:2004 Meto-

dy zkoušení cementu – Část 10: Stanovení obsahu ve vodě rozpustného chromu (Cr^{6+}) v cementu a v příslušné poznámce je uvedeno, že: „Čeká se na dokument EN 196-10 v konečném znění; zatím se za dokument poskytující příslušnou metodu pro určení obsahu ve vodě rozpustného chromu (VI) v cementu považuje tento dokument“.

V únoru 2005 získala zkušební laboratoř Výzkumného ústavu maltovin Praha, s. r. o., akreditaci podle normy ČSN EN ISO/IEC 17 025 Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří na metodu stanovení ve vodě rozpustného chromu podle prEN 196-10 Stanovení obsahu ve vodě rozpustného Cr^{6+} v cementu. Stanovení se provádí v cementech a přípravcích obsahujících cement.



Ing. Tomáš Táborský

Ing. Šárka Klimešová

e-mail: laborator@vumo.cz

tel.: 257 911 829 nebo 257 810 798

Literatura:

- [1] ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí, ČSN, 04/2004
- [2] ENV 1991-1 Basis of design and actions on structures. Part 1: Basis of design. European Committee for Standardisation, 1996
- [3] ISO 13822 Assessment of existing structures, 2001
- [4] ISO 2394 General principles on reliability for structures, 1997
- [5] ISO 3898 Basis for design of structures – Notations – General symbols
- [6] EN 1992-1-1 Design of concrete structures, Part 1-1: General rules and rules for buildings, European Committee for Standardisation, 2003

lehlost nosného prvku jsou charakteristické hodnoty uvažovaných zatížení G_k , $Q_{k,1}$ a $Q_{k,2}$ vyjádřeny prostřednictvím poměru χ obou proměnných zatížení $Q_{k,1} + Q_{k,2}$ k celkovému zatížení $G_k + Q_{k,1} + Q_{k,2}$ a dále poměrem proměnných zatížení $k = Q_{k,1}/Q_{k,2}$.

Z obr. 1 je patrné, že úroveň spolehlivosti nosného prvku závisí na výběru jedné z alternativních kombinací zatížení A až D. Alternativa A dává vyšší úroveň spolehlivosti, alternativa B je pro obvyklé poměry zatížení χ (od 0,1 do 0,6) vyrovnanější, návrh podle alternativy C je v některých případech nevhodný. Poznamenejme, že doporučená hodnota indexu spolehlivosti β_i pro mezní stav únosnosti podle přílohy C k EN 1990 [1] je $\beta_i = 3,8$.

V národní příloze k ČSN EN 1990 [1] bylo doporučeno, aby se pro základní kombinaci zatížení používala rozhodující z dvojice výrazů (6.10a) a (6.10b). Použití kombinace zatížení podle této dvojice výrazů poskytuje v obvyklých případech vyrovnanější úroveň spolehlivosti konstrukce pro různé poměry charakteristických hodnot proměnných a stálých zatížení.

V poznámce v národní příloze se dále uvádí, že je možné alternativně použít kombinaci zatížení podle výrazu (6.10), která však může vést k méně hospodár-

nému řešení. Pro stanovení návrhových hodnot zatížení pro mezní stav únosnosti (STR/GEO) se používají hodnoty dílčích součinitelů γ a redukčních součinitelů ψ podle tabulky 1.

ALTERNATIVNÍ POSTUPY PRO NAVRHOVÁNÍ GEOTECHNICKÝCH KONSTRUKCÍ

Norma ČSN EN 1990 [1] uvádí také tři alternativní postupy při navrhování geotechnických konstrukcí, které se liší podle způsobu stanovení návrhových hodnot účinků zatížení, geotechnických parametrů a odolnosti základové půdy. V tabulce 2 jsou uvedeny výsledky porovnání návrhů patky ve dvou typech zeminy a návrhu piloty, které ukazují, že jsou výsledné rozměry geotechnických konstrukcí navržených podle alternativních postupů 1 až 3 vzájemně odlišné.

Po řadě analýz a porovnání se v národní příloze doporučilo při návrhu nosných prvků pro mezní stavy únosnosti, které zahrnují geotechnická zatížení a odolnost základové půdy, použít takový postup, který nejlépe vystihuje podmínky ověřované konstrukce a zohledňuje všechny údaje, které mohou ovlivnit spolehlivost konstrukce. Pokud není projektantovi zřejmé, který postup vede k nejnepříznivějšímu výsledku, je třeba nosný prvek ověřit podle všech geotechnických postupů. Národní příloha poskytuje informaci, že v obvyklých případech je rozhodující při prokazování stability svahů postup 2, při návrhu plošného základu a při výpočtu zemního tlaku postup 3.

ZÁVĚREČNÉ POZNÁMKY

Základní norma ČSN EN 1990 pro obecné zásady a pravidla navrhování je již rok v ČR k dispozici, vydání celé soustavy ČSN EN Eurokódů (celkem 58 norem) se očekává do konce 2007. Národní zavedení EN Eurokódů téměř ve všech evropských státech bude ještě náročným úkolem, neboť při přípravě národních příloh se uplatňují národní tradice včetně hledisek národní bezpečnosti. Výběr národních parametrů ovlivňuje spolehli-

vost konstrukcí i ekonomické aspekty každého členského státu CEN, je jim proto třeba věnovat pozornost.

Očekává se, že po společném období souběžné platnosti norem ČSN a Eurokódů se přestanou národní normy dále udržovat a konstrukce se začnou téměř v celé Evropě navrhovat podle jednotného systému Eurokódů. V současnosti se již připravuje program umožňující jejich další rozvoj a doplňování o nové vědeckovýzkumné poznatky. V některých případech bude také zapotřebí opravit drobné nepřesnosti nebo nesoulad v jednotlivých EN Eurokódech.

I když se zatím některé odborné otázky nepodařilo v současné generaci Eurokódů dořešit a stanou se zájmem dalších jednání nebo přednormativního výzkumu, je třeba zdůraznit, že zpracování soustavy EN Eurokódů je významným úspěchem. Lze očekávat, že do dvou let budeme mít k dispozici ucelený systém evropských norem EN Eurokódů pro navrhování konstrukcí, který může přispět k naší celoevropské konkurenceschopnosti a k novým možnostem ve stavebnictví.

Plánuje se, že 4. října 2005 se v Arcibiskupském semináři v Praze uskuteční ve spolupráci Kloknerova ústavu a ČKAIT jednodenní seminář o zásadách navrhování a zatížení konstrukcí zařazený do celoživotního vzdělávání odborné veřejnosti. Informace o chystaném semináři budou uveřejněny na stránkách ČKAIT a na webovských stránkách <http://www.Eurocodes.cz/>.

Tato studie vznikla jako součást řešení úkolu č. 1H-PK/26 „Optimalizace spolehlivosti staveb a kalibrace norem EU“ podporovaného z prostředků MPO.

Prof. Ing. Milan Holický, DrSc.

Ing. Jana Marková, Ph.D.

ČVUT v Praze, Kloknerův ústav

Šolínova 7, 166 08 Praha 6

tel: 224 343 842, fax: 224 355 232

e-mail: holicky@klok.cvut.cz,

markova@klok.cvut.cz

VÁŽENÍ ČTENÁŘI,

již podruhé Vám přinášíme seriál o postupném zavádění nových Eurokódů do praxe v nové úpravě. Přílohu o nových normách si, v případě zájmu, můžete snadno z časopisu vytrhnout (u vazby je perforována) a archivovat s předchozími a následujícími pokračováními samostatně mimo časopis.

redakce