

EVROPSKÁ HARMONIZOVANÁ NORMA ČSN EN 197-1 A EVROPSKÁ PODPŮRNÁ NORMA ČSN EN 197-2

UNIFIED EUROPEAN STANDARD ČSN EN 197-1
AND SUBSIDIARY EUROPEAN STANDARD ČSN EN 197-2

VLADIVOJ TOMEK

V červnu 2001 vstoupila v České republice v platnost spolu s ČSN EN 206-1 „Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“ také první harmonizovaná evropská norma ve stavebnictví ČSN EN 197-1 „Cement – Část 1: Složení a kritéria shody cementů pro obecné použití“ a evropská podpůrná norma ČSN EN 197-2 „Cement – Část 2: Hodnocení shody“. Cílem tohoto článku je podat obecnou informaci především o harmonizované ČSN EN 197-1, o souvislostech s normou dřívější a o vývoji dalších evropských norem pro speciální cementy.

In June 2001, together with the ČSN EN 206-1 „Concrete – Part 1: Specification, properties, production and compliance“, the first unified European standard in the building industry, ČSN EN 197-1 „Cement – Part 1: Composition and criteria of compliance of cements for general use“, as well as the subsidiary European standard „ČSN EN 197-2 „Cement – Part 2: Compliance evaluation, came into effect in the Czech Republic. The article is aimed at giving a general outline of the unified ČSN EN 197-1, coherence with the previous standard and the development of other European standards for special cements.

Evropská harmonizovaná ČSN EN 197-1 je výsledkem 28 letých prací komise CEN/TC51 „Cement a stavební vápna“, vedených snahou zařadit podle požadavku Evropské komise do evropské normy všechny „tradiční a osvědčené cementy“, používané v evropských státech, členech CEN. S ohledem na různé geografické a klimatické podmínky zemí od jihu po sever Evropy nebyl takový výběr cementů pro společnou evropskou normu jednoduchý a teprve v dubnu roku 1992 bylo přijato znění evropské předběžné normy ENV 197-1. To bylo již v době, kdy v tehdejší Československé republice byl navázán dobrý pracovní kontakt s komisí CEN/TC51, byly získány potřebné dokumenty, a tak již v říjnu 1993 bylo vydáno české znění ČSN P ENV 197-1 „Cement – Složení, jakostní požadavky a kritéria shody Část 1: Cementy pro obecné použití“. Tato evropská norma, ač předběžná, vstoupila v platnost 1. ledna 1994, platí doposud a pracovníkům oboru betonu je jistě dobře známa. Její zavedení v tehdejší době nebylo spojeno s žádnými problémy, poněvadž metodika zkoušení pevností cementu, vycházející s doporučení ISO, byla uplatněna v ČSN již v roce 1973, a tehdy námi zvolené pevnostní třídy různých druhů cementů se výrazně

nelišily od pevnostních tříd, zavedených o 19 let později předběžnou evropskou normou.

Současně s jejím zavedením byly zrušeny všechny dřívější ČSN řady 72 2121 až 72 2125 pro cementy „portlandský, struskoportlandský, vysokopecní, silniční a síranovzdromý“ a ČSN P ENV 197-1 se tak stala pro cementy jedinou národní platnou normou. Vzhledem k předběžnému charakteru této normy byla v ní poprvé uvedena kapitola 9 „Kritéria pro stanovení shody“ prohlášena za informativní a pro zachování návaznosti na cementy pevnostní třídy 22,5 a cementy pro výrobu prefabrikátů proteplováním k ní byl doplněn Národní dodatek ND. Později, v roce 1997, byla k této normě doplněna další předběžná evropská norma ČSN P ENV 197-2 „Cement – Část 2: Hodnocení shody“.

Zavedením plného znění obou předběžných evropských norem jako norem národních získala tak nynější Česká republika významný náskok před většinou zemí Evropy. Zatímco v těchto technicky konzervativnějších zemích byla snaha omezit počet zahmutých druhů cementů tak, aby byly v souladu s dosavadními zvyklostmi v jednotlivých zemích, byla v České republice poskytnuta možnost výroby všech 25 druhů cementů v této předběžné evropské normě uvedených. Při tomto rozhodnutí se předpokládalo, že v důsledku požadavku spotřebitelů a možností výrobců se postupně ustálí okruh vyráběných cementů, vhodných pro betonářské práce v podmínkách České republiky. Tento předpoklad se také naplnil.

Z údajů poskytnutých mezinárodní organizací CEM-BUREAU byly pro český trh českými výrobci dodány v roce 1998 druhy a množství cementu, uvedené v tabulce. Jak je z tabulky zřejmé, ustálil se odběr cementů v podstatě na stejném rozsahu druhů, jaké byly vyráběny dříve v rámci starých jednotlivých ČSN 72 2121 až 72 2125. Rozšířil se pouze odběr cementů směsných (CEM V), které nebyly dříve předmětem ČSN. To odpovídá celkovému světovému trendu snižování výroby cementu s vysokým obsahem slínku z důvodů ekologie.

Jak bylo uvedeno výše je ČSN P ENV 197-1 v plném rozsahu v platnosti doposud a bude platit, včetně Národního dodatku a tedy možnosti výroby cementů třídy 22,5 do 31. března 2002, kdy bude v plném rozsahu zrušena. Protože na tuto normu navazují také revidovaná znění ČSN 72 2110 „Cement – společná ustanovení“ a ČSN 72 2116 „Stanovení objemové stálosti cementu“, budou i tyto dvě normy platit do 31. března 2002.

Harmonizovaná EN 197-1 byla schválena CEN 21. května 2000 a následně bylo přijato ustanovení o možné době souběhu původních národních norem

a této harmonizované evropské normy. To proto, že ve všech zemích Evropy, členech CEN, musí být tato norma zavedena v plném znění, tedy včetně všech, nyní 27 druhů cementu, které obsahuje. To vede v některých zemích k nutnosti zpracovat samostatné předpisy pro beton, pro jehož výrobu by byly použity cementy doposud v té které zemi tradičně nepoužívané. Kromě toho některé země, např. Rakousko, doposud používaly jiné postupy pro zkoušení pevností cementu. Proto bylo v CEN ustanoveno, že do 31. března 2002 bude platit harmonizovaná evropská norma EN 197-1, v překladech do příslušného národního jazyka souběžně s dosavadními národními normami, které však musí být zrušeny k 31. březnu 2002, a od 1. dubna 2002 bude v celé Evropě platit pro cementy jen nová harmonizovaná evropská norma EN 197-1. Jak bylo dříve uvedeno, jedná se u EN 197-1 o první harmonizovanou evropskou normu ve stavebnictví. Znamená to, že její obsah vyhovuje všem požadavkům evropské Směrnice o stavebních výrobcích (89/106/EHS), pokud jde o řízení jakosti, kritéria shody, trvanlivost, souvislost s hodnocením shody a další požadavky. Harmonizované evropské normy jsou přijímány tam, kde se jedná o průmyslovou hromadnou výrobu příslušného výrobku, jejíž řízení výroby, řízení jakosti a další opatření umožňují zajistit trvalou a dlouhodobou úroveň jakosti výrobku, odpovídající příslušné specifikaci evropské normy výrobku.

Z této stručné charakteristiky základního principu plyne, že obě uvedené normy přinášejí především náročné požadavky na výrobce cementu. Ti musí splnit úkoly vyplývající pro udržení jakosti cementu tak, aby certifikační orgán mohl všechna opatření přijmout a pro jednotlivé výrobky postupně vystavit certifikát shody, umožňující používat označení shody CE. Na tomto místě nepovažuji za potřebné rozvádět všechna nezbytná opatření. Jejich rozsah dostatečně vyplývá z textu obou norem pro všechny, kteří se s nimi chtějí nebo musejí seznámit a řídit. Poněvadž lze předpokládat, že výrobci betonu dosavadní ČSN P ENV 197-1, platnou od 1. ledna 1994 dobře znají, uvedu v dalším jen nové úpravy. Je třeba zdůraznit, že pro odběratele a spotřebitele cementu nepřináší nové znění harmonizované ČSN EN 197-1 žádné výrazné technické změny, které by měly ovlivnit postupy pro výrobu a používání betonu.

Nová norma je poněkud jinak uspořádaná a obsahuje novou kapitolu 3 Definice, v níž jsou ve 14 bodech osvětleny významy výrazů používaných v dalším textu. České zpracování bylo vedeno snahou zachovat co nejvíce výrazů, které se již v minulých devíti letech vžily. V některých případech bylo nutno vzít v úvahu nová česká znění jiných evropských norem, které byly v mezidobí zpracovány v oblasti řízení jakosti, certifikace a podobně. Tak byl například změněn výraz "samokontrola" za nový výraz "interní kontrolní zkoušky" tj. takové, které provádí průběžně výrobce, aby mohl prokázat výsledky řízení jakosti výrobků. S uplatněním statistických metod sledování jakosti se zvyrazňují pojmy jako "charakteristická hodnota", "předepsaná charakte-

CEMENT	tis. tun
Portlandské cementy CEM I 32,5 R - 42,5 - 42,5R - 52,5 - 52,5R (nejvíce 42,5R) Celkem CEM I	914 = 26,3 %
Portlandské cementy směsné struskové CEM II/A-S (42,5 - 42,5R) CEM II/B-S (32,5 - 32,5R) (nejvíce 32,5R) Celkem CEM II-S	1836 = 52,7 %
Portlandské popílkové CEM II/B-V (32,5) Celkem CEM II-V	27 = 0,8 %
Portlandské směsné CEM II/B-M (32,5) Celkem CEM II-M	133 = 3,8 %
Vysokopeční cementy CEM III/A (32,5 - 32,5R - 22,5) Celkem CEM III	159 = 4,6 %
Směsné cementy CEM V/A (32,5 - 22,5)(nejvíce 32,5) CEM V/B (32,5 - 22,5) Celkem CEM V	395 = 11,4 %
Ostatní (silniční, síranovzdorný)	15 = 0,4 %

ristická hodnota", "mezni hodnota pro jednotlivý výsledek", "přípustná pravděpodobnost přijetí ČR" a jiné. Všechny tyto výrazy však spadají do oblasti nezbytné činnosti výrobce cementu.

Požadavky harmonizované normy ukládají, aby byla věnována pozornost všem složkám, z nichž je cement vyráběn, a pro výrobu nemohou být použity jiné složky, než ty, které jsou uvedeny v kapitole 5. Z důvodů ochrany před možnými vlivy vyluhování byl vypuštěn původně povolený průmyslový pucolán, který umožňoval použití např. strusek z výroby olova, mědi, zinku a jiných výrobků metalurgického průmyslu. I nadále je možné používání popílků, získávaných elektrostatickým nebo mechanickým odlučováním prachových částic z kouřových plynů topenišť vytápěných práškovým uhlím. Popílek získaný jiným způsobem (např. fluidní popílek) nesmí být v cementech podle EN 197-1 použit.

U možnosti použití vápenců pro výrobu portlandských cementů s vápencem (CEM II-L, LL) se rozšiřuje možnost používat za určitých okolností také vápence, v nichž je celkový obsah organických látek vyšší než 0,50 % hmotnosti vápence. Cementy s takovým vápencem dostávají nové označení CEM II L (vedle CEM II LL) a tím se celkový počet cementů podle EN 197-1 oproti ENV 197-1 zvyšuje z 25 na 27 druhů.

Ve všech 27 druzích cementu se připouští přítomnost 0-5 % doplňujících složek, těmi však mohou být jen složky, které je možno používat jako složky hlavní a vybrané anorganické přírodní látky, pocházející z procesu výroby slínku. Složení a značení cementů, uvedené v Tabulce 1 normy se oproti minulosti nemění, přibyly jen dříve zmiňované dva druhy s vápencem L. Doplňující složky je nyní možno používat i pro cementy CEM II-M. K výraznějším změnám nedochází ani

u požadavků na mechanické, fyzikální a chemické vlastnosti cementů. Pouze u cementů třídy 32,5 je stanoven počátek tuhnutí nad 75 minut oproti dřívějším 60 minutám a na základě požadavku řady zemí bylo označení tříd s nižšími počátečními pevnostmi doplněno písmenem "N" např. na 42,5N oproti např. 42,5R pro cementy s vyššími počátečními pevnostmi, takže všechny označení tříd obsahují kromě číselného údaje také písmena R nebo N. To je důležité při objednávání jednotlivých druhů cementu.

Na základě požadavku Směrnice o stavebních výrobcích byl doplněn článek týkající se požadavků na trvanlivost. Tento článek byl předmětem nesčetné řady technických jednání mezi členy TC51, CEN, a experty EU, protože stanovení "trvanlivosti" cementu, jako samostatného výrobku postrádalo technické opodstatnění. Jako kompromis byl nakonec schválen text, který uvádím v doslovném znění: „Při některých použití, zejména v drsných klimatických podmínkách má výběr cementů vliv na trvanlivost betonu, malty a injektážní malty, např. na jejich mrazuvzdornost, chemickou odolnost a ochranu výztuže.“

Výběr cementů z EN 197-1, zejména pokud jde o druh a pevnostní třídu pro různá použití a stupně agresivity, musí být prováděn podle příslušných norem a/nebo předpisů pro beton a maltu, platných v místě použití.

Zde je tedy jednoznačný odkaz na předpokládaná jiná národní ustanovení týkající se betonu. Zatímco v ČSN P ENV 197-1 byla kapitola 9 „Kritéria shody“ označena za informativní, je tato kapitola se stejným názvem v harmonizované ČSN EN 197-1 závaznou součástí normy a představuje významnou součást povinností výrobce v jeho péči o jakost výrobku. Podle požadavků označování CE cementů pro obecné použití je norma doplněna informativní přílohou ZA, která je však nedílnou součástí normy. Týká se opět výrobců cementu a v tabulce ZA.1 shrnuje Harmonizované kapitoly EN 197-1 pro 27 druhů cementů, jejichž zamýšlené použití je definováno jako: „Příprava betonu, malty, injektážní malty a jiných směsí pro stavění a pro výrobu stavebních výrobků“.

Jako hlavní harmonizované ukazatele uvádí: složení 27 druhů cementů, pevnosti v tlaku (počáteční a normalizovanou), počátek tuhnutí, nerozpustný zbytek, ztrátu žháním, objemovou stálost, obsah SO_3 , obsah chloridů, pucolanitu a trvanlivost, které se stanoví podle uvedených kapitol. Příloha dále uvádí postupy pro prokazování shody a údaje o ES certifikátu shody a ES prohlášení o shodě, včetně příslušných způsobů označování u pytlovaného a volně loženého cementu. To vše jsou ovšem opět povinnosti výrobce stejně jako ty, které na 23 stranách uvádí podpůrná evropská norma ČSN EN 197-2. Pokud jde o možnou certifikaci tak zvaných „samostatných cementů“, uvádíme doslovný text z části ČSN EN 197-2 – článku 4.1.2:

„Samostatným cementem, vyráběným se záměrem podrobněji specifikovaným složením, fyzikálními vlastnostmi nebo chemickým složením, uváděným

v posledním odstavci kapitoly 7, se ve smyslu této normy rozumí cement vyhovující obecně všem požadavkům EN 197-1, který je na základě dohody výrobce s odběratelem trvale vyráběn v užším rozsahu vlastností, než uvádí EN 197-1. (Např. u cementu třídy 42,5 R se zaručenými pevnostmi v rozmezí 45 MPa až 55 MPa, nebo u cementu CEM/III/B-S se zaručeným obsahem vysokopecní strusky 25 až 30 %, nebo cement se zaručeným počátkem tuhnutí 70 až 85 minut apod.). Tyto dohodnuté, zaručené vlastnosti musí být trvale dodržovány, musí být předmětem interních kontrolních zkoušek a musí poskytovat takové podklady, aby cement mohl být samostatně certifikován.“

Zde se otevírají možnosti spolupráce dodavatele se spotřebitelem, pokud by objem a pravidelnost odběru takového cementu umožňovaly jeho samostatnou certifikaci. Evropská harmonizovaná norma se netýká žádného z ustanovení, která byla v minulosti předmětem ČSN pro cement. Tak po ukončení platnosti ČSN P ENV 197-1 s jejím Národním dodatkem a po ukončení platnosti ČSN 72 21 10 nebudou dále po 1. dubnu 2002 platit ustanovení:

- o cementech třídy 22,5 a cementech UTB,
- o barevném značení pytlů s jednotlivými hlavními druhy cementů,
- z revidované ČSN 72 21 10, která bude zrušena bez náhrady.

V komisi CEN/TC51 "Cement a stavební vápna" jsou připravovány další evropské harmonizované normy pro tak zvané cementy speciální. Pomineme-li evropskou harmonizovanou normu pro hlinitanový cement, bude se v nedaleké budoucnosti jednat o cementy dále uvedené:

CEMENTY S NÍZKÝM HYDRATAČNÍM TEPEM

- Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití s upraveným hydratačním teplem jako EN 197-3.
- Složení, specifikace a kritéria shody cementů s nízkými počátečními pevnostmi a upraveným hydratačním teplem jako EN 14217.
- Složení, specifikace a kritéria shody cementu s upraveným hydratačním teplem pro masivní betonové konstrukce jako EN 14216.

U těchto cementů se zavádí třídění podle upraveného hydratačního tepla:

- snížené hydratační teplo (MH – max. 320 J/g),
- nízké hydratační teplo (LH – max. 270 J/g),
- velmi nízké hydratační teplo (VLH – max. 220 J/g).

Ukončení jejich přípravy a následné zavedení jako ČSN EN lze předpokládat v roce 2003.

CEMENTY SÍRANOVZDORNÉ

Tato problematika je v současné době v CEN/TC51 velmi aktuální vzhledem k tomu, že některé části EN 206-1 předpokládají použití síranovzdorného cementu. Zde došla komise TC51 k závěru, že v současné době neexistují spolehlivé zkušební metody stanovení síranovzdornosti cementu a že tedy vzhledem k aktuální

potřebě bude zpracován návrh evropské harmonizované normy pro síranovzdorný cement jen na základě dlouholetých spolehlivých zkušeností při používání cementů v různých zemích označených za síranovzdorné. Předběžný návrh vychází z toho, že se bude jednat o cementy obecně vyhovující harmonizované EN 197-1 které budou doplněny písmenným označením "SR".

Za síranovzdorné cementy vhodné do takového agresivního prostředí jsou v návrhu považovány:

- síranovzdorný portlandský cement odpovídající složením CEM I SR,
- síranovzdorný vysokopecní cement CEM III/B SR a CEM III/C SR,
- síranovzdorný pucolánový cement CEM IV/A SR a CEM IV/B SR.

U těchto cementů se u složek, pevností a hlavních fyzikálních a chemických požadavků předpokládají stejné hodnoty jako u cementů podle EN 197-1 s tím, že se

- pro cementy CEM I SR požaduje obsah C_3A ve slínku $\leq 4\%$ hmotnosti,
- pro cementy CEM IV/A SR a CEM IV/B SR obsah C_3A ve slínku $\leq 6\%$.

Přáce na přípravě harmonizované normy pro tyto cementy v CEN/TC51 pokračují. Poněvadž však i u této evropské normy bude její konečné zpracování vyžadovat určitý čas, doporučila komise CEN/TC51 národním normalizačním organizacím řešit potřebu předpisů pro síranovzdorný cement revizí existujících národních norem s využitím návrhů CEN/TC51 nebo popřípadě v národních podmínkách jinak. V současné době je připraveno první pracovní znění ČSN pro síranovzdorný cement, jejíž vydání ČSNi by mohlo řešit jednotné požadavky na tyto cementy snad od 1. 1. 2002.

Žádá z evropských norem připravovaných v komisi CEN/TC51 se netýká cementů pro obecné použití se záměrně upraveným obsahem alkálií a předpokládá se, že takové cementy lze vyrábět v rámci harmonizované EN 197-1 po dohodě výrobce se spotřebitelem jako např. výše uvedené samostatné cementy "vyráběné se záměrně podrobněji specifikovaným složením" v tomto případě s úpravou obsahu alkálií. Harmonizovaná ČSN EN 197-1 poskytuje široký výběr 27 druhů cementů, které vycházíme-li z citace článku 5.1.2 ČSN EN 206-1 "Pokud cement vyhoví požadavkům EN 197-1, je jeho vhodnost obecně prokázána" a čl. 5.4.2.2 „Druh cementu musí být vybrán z těch, jejichž vhodnost byla prokázána, přičemž je nutno vzít v úvahu" dávají široký prostor pro použití řady z nich v betonu „zejména pokud jde o druh a pevnostní třídu pro různá použití a stupně agresivity, podle příslušných norem a nebo předpisů pro beton a maltu, platných v místě použití."

Ing. Vladivoj Tomek

Normalizační sekce Brno

Výzkumného ústavu maltovin Praha, s.r.o.

tel./fax: 05 4724 6507

e-mail: vumalt.bno@brn.pvtnet.cz

80 LET KLOKNEROVA ÚSTAVU ČVUT V PRAZE

TOMÁŠ KLEČKA

Kloknerův ústav ČVUT v Praze, který letos slaví 80 let od svého založení, se do dějin československého a českého stavebnictví zapsal především jako instituce vědecko-výzkumná a vývojová. Byl založen v roce 1921 pod názvem „Výzkumný a zkušební ústav hmot a konstrukcí stavebních“. Vstoupil do historie jako náš první výzkumný ústav a zařadil se mezi čtyři nejstarší samostatná vědecká pracoviště v Evropě. Iniciátorem, zakladatelem a prvním přednostou byl profesor ČVUT František Klokner.

Hlavním úkolem Kloknerova ústavu byla a je vědecká a výzkumná činnost, která je úzce svázána s činností vzdělávací. Podporují se také aktivity v oblasti odborně komerční a v oblasti národní a mezinárodní standardizace. Ve většině uvedených činností má Kloknerův ústav výlučné a nezastupitelné postavení v rámci ČVUT v Praze i celé České republiky. Důležitý je podíl Kloknerova ústavu na rozvoji mezinárodní spolupráce ve výzkumu i standardizaci. Kloknerův ústav je řídicím pracovištěm pro účast České republiky v řadě mezinárodních institucí, v dalších aktivně působí (RILEM, CIB, IABSE, WTA, ISO, CEN). Mimoto je ústav zodpovědným pracovištěm pro zavádění nových evropských norem pro navrhování stavebních konstrukcí.

Kloknerův ústav se zapsal do dějin československého a českého stavebnictví nejen jako instituce vědecko-výzkumná a vývojová, ale i jako pracoviště, které se vždy s velkým úsilím věnovalo výchově vysokoškolských studentů i dalšímu vzdělávání stavebních inženýrů. Před dokončením objektů nové stavební fakulty v Dejvicích se většina studentů právě ve zkušebnách Kloknerova ústavu poprvé seznamovala s nejrůznějšími zkušebními postupy a aparaturami, které umožňují charakterizovat vlastnosti stavebních materiálů i větších konstrukčních prvků. V těchto aktivitách pokračuje Kloknerův ústav ČVUT i v současnosti. Mimo výuky v řádném bakalářském a magisterském studiu na stavební fakultě probíhá v ústavu doktorandské studium a postgraduální vzdělávací kurzy. Kloknerův ústav provádí také rozsáhlou expertní činnost. Pro tuto činnost využívá ústavních laboratoří, rozsáhlé měřicí a vyhodnocovací techniky a některá jedinečná zařízení a přístroje byly vyvinuty a vyrobeny přímo v ústavu. Kloknerův ústav tvoří základnu, z níž se naše novodobé stavebnictví rodilo. Během své osmdesátileté existence dosáhl významného postavení a svým současným pojetím plně odpovídá představě rozvoje ČVUT v Praze jako moderní technické univerzity.

Při příležitosti 80. výročí založení Kloknerova ústavu ČVUT se koná ve dnech 13. až 14. listopadu v Praze 23. konference „SANACE A REKONSTRUKCE STAVEB“, kterou pořádá KÚ ČVUT společně s Českou stavební společností a s WTA CZ.

Doc. Ing. Tomáš Klečka, CSc.

ředitel Kloknerova ústavu ČVUT v Praze