

# ZAVEDENÍ EVROPSKÝCH NOREM PRO VRSTVY STMELENÉ HYDRAULICKÝMI POJIVY A CEMENTOBETONOVÉ KRYTY V NĚMECKU

Walter Eger

Straße und Autobahn 2004, č. 8, str. 441

Pro stavbu vrstev stmelených hydraulickými pojivy a stavbu cementobetonových krytů byla vydána řada evropských norem, jejichž požadavky musí být zavedeny do příslušných národních technických předpisů a do stavební praxe. Při přepracování dosavadních technických předpisů budou ustanovení evropských norem pro všechny vrstvy stmelené hydraulickými pojivy shrnuta do jediného předpisu, který v budoucnosti bude kromě cementobetonových krytů obsahovat i požadavky na konstrukční vrstvy stmelené hydraulickými pojivy. Připravovaný předpis je rozdělen do tří částí: **Technické dodací podmínky pro stavební materiály a stavební směsi pro podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy a pro cementobetonové kryty (TL Beton-StB)** pro dodávání stavebních materiálů a směsí, **Doplňující technické smluvní podmínky a směrnice pro stavbu podkladních vrstev stmelených hydraulickými pojivy a cementobetonových krytů (ZTV Beton-StB)** pro vlastní provádění a **Technické zkušební předpisy pro stavební materiály a stavební směsi pro podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy a pro zabudované vrstvy a cementobetonové kryty (TP Beton-StB)** pro veškeré zkoušky stavebních materiálů a stavebních směsí a zkoušky prováděné na hotových vrstvách (TP Beton-StB). Pro přechodné období do plného zavedení nových předpisů harmonizovaných s požadavky evropských norem budou vydána Spolkovým ministerstvem dopravy, infrastruktury a bytové výstavby speciální ustanovení prostřednictvím „Všeobecného oběžníku silniční stavitelství“ (ARS) pro potřeby stavební praxe.

## 1. Úvod

Základním předpokladem vysokých parametrů jakosti cementobetonových krytů v Německu je propracovaný a po léta osvědčený technický předpis – Doplnující technické smluvní podmínky a směrnice pro stavbu cementobetonových krytů (ZTV Beton-StB 01). Současné znění předpisu ZTV Beton-StB 01 odpovídá nejnovějšímu stavu techniky; proto se zákonitě objevuje otázka o nutnosti jeho dalšího vývoje.

## 2. Nové evropské normy

Sjednocená Evropa pokračuje v procesu integrace. Byly vydány první harmonizované evropské normy a předpisy, například balík norem výrobků pro kamenivo. Požadavky těchto evropských norem byly zavedeny do národní normalizační soustavy. Pro stavbu vrstev stmelených hydraulickými pojivy a cementobetonových krytů se uvádějí tyto normy výrobků pro kamenivo:

**DIN EN 12620 Kamenivo do betonu**

**DIN EN 13242 Kamenivo pro nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy pro inženýrské stavby a pozemní komunikace**

Současně byly vydány další normy výrobků pro kamenivo:

DIN EN 13043 Kamenivo pro asfaltové směsi a povrchové vrstvy pozemních komunikací, letištních a jiných dopravních ploch

DIN EN 13139 Kamenivo pro malty

DIN EN 13383-1 Kámen pro vodní stavby – Část 1: Specifikace

DIN EN 13450 Kamenivo pro kolejové lože

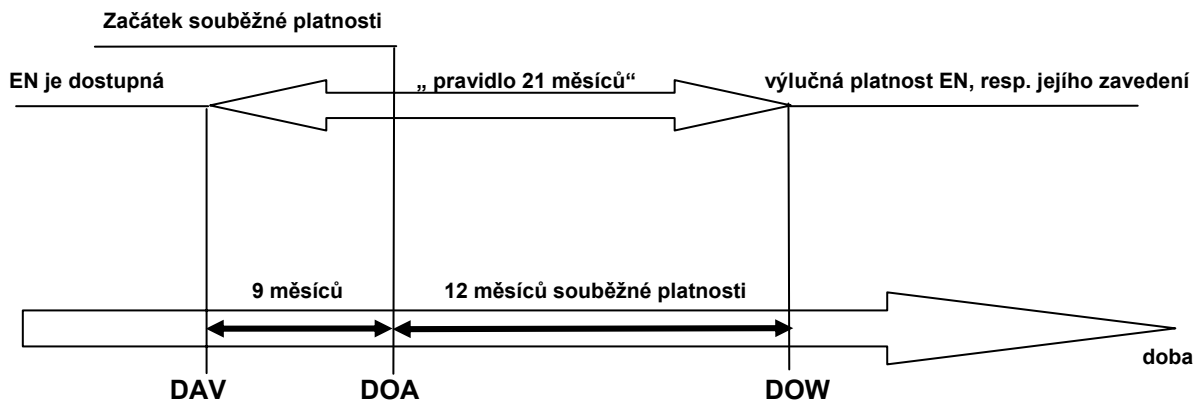
DIN EN 13055-1 Pórovité kamenivo – Část 1: Pórovité kamenivo do betonu, malty a injektážní malty

Vydání norem výrobků pro kamenivo předcházelo zpracování nových evropských norem zkoušení, vydaných v pěti sadách. Příslušné normy zkoušení jsou uvedeny v kapitolách „Normativní odkazy“ uvedených norem výrobků.

V evropských normách je nařízeno, že konkrétní evropská norma musí být zavedena do národních normalizačních soustav členských států během přesně stanoveného období a národní normy, které jsou s ní v rozporu, musí být zrušeny.

### 3. Harmonogram pro zavedení evropské normy

Na obrázku 1 je znázorněn harmonogram pro zavedení evropské normy do národní normalizační soustavy. Prvním rozhodujícím datem v procesu přejímání je „Date of availability“ – DAV (datum zpřístupnění; od tohoto data je norma uveřejněna a je dostupná). Dalším krokem do 9 měsíců je oznámení v Úředním věstníku Evropské unie („Date of announcement“ – DOA). Od tohoto okamžiku začíná období souběžné platnosti: nové evropské normy a dosud platné národní normy a předpisy koexistují vedle sebe. Období souběžné platnosti trvá 12 měsíců a má umožnit, aby si uživatelé zvykli na práci s novou normou a získali první zkušenosti s jejím používáním. Poslední důležité datum („Date of withdrawal“ – DOW) znamená konec platnosti národní normy. Od tohoto okamžiku platí již pouze harmonizovaná evropská norma. Popsaná období trvají celkem 21 měsíců; proto se doba pro převzetí evropské normy nazývá také „pravidlo 21 měsíců“.

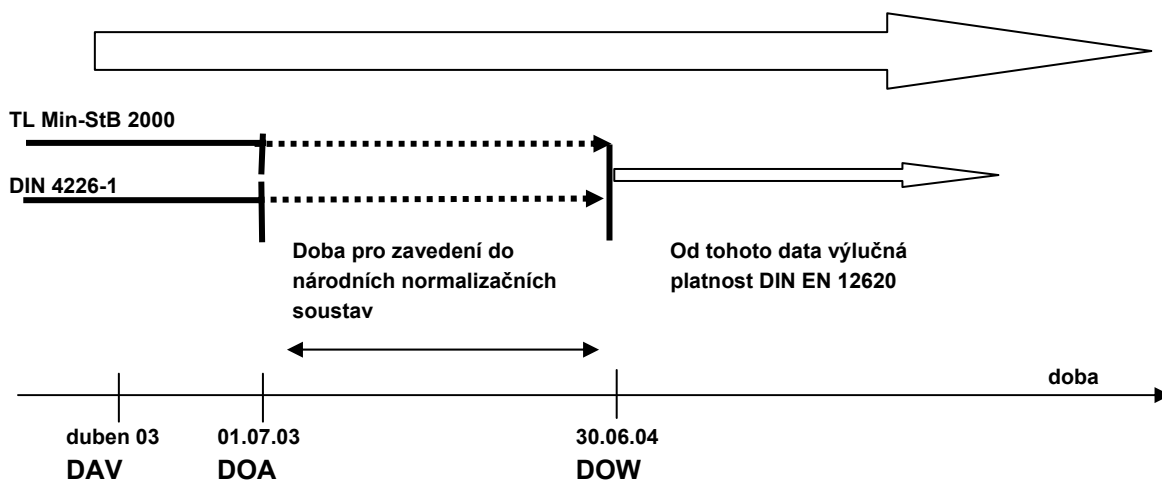


Obrázek 1: Stanovené časové vymezení pro zavedení harmonizované evropské normy

#### 3.1 Zavedení evropské normy do národní normalizační soustavy na příkladu DIN EN 12620 Kamenivo do betonu

Na příkladu DIN EN 12620 (obrázek 2) je tento harmonogram znázorněn. Požadavky na kamenivo do betonu byly dosud stanoveny v Technických dodacích podmínkách pro minerální suroviny v silničním stavitelství (TL Min-StB 2000) a v normě DIN 4226-1. V dubnu 2003 byly vydána nová norma DIN EN 12620. Příslušné datum oznámení v Úředním věstníku evropské unie (DOA) bylo stanoveno na 1. 7. 2003 a datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu (DOW) na 30. 6. 2004. Od července roku 2004 je nutno používat pouze EN 12620, případně její verzi převzatou do národních normalizačních soustav.

**Kamenivo do betonu**  
Vydání: duben 2003



Obrázek 2: Harmonogram zavedení EN do národní normalizační soustavy na příkladu EN 12620

#### **4. Zavedení evropských norem výrobků pro kamenivo do soustavy technických předpisů pro směsi stmelené hydraulickými pojivy v silničním stavitelství a pro cementobetonové kryty**

V dalších kapitolách budeme věnovat pozornost zavedení nových evropských norem výrobků pro kamenivo do národního technického předpisu – Doplnujících technických smluvních podmínek a směrnic pro stavbu podkladních vrstev stmelovaných hydraulickými pojivy a cementobetonových krytů (ZTV Beton-StB 200X), případně začlenění ustanovení nových evropských norem do současných platných německých technických předpisů a vypracování jejich harmonizovaného znění.

Dosud jsou veškerá ustanovení o dodávání stavebních materiálů a stavebních směsí, o provádění technologie a příslušných zkouškách obsažena v Doplnujících technických smluvních podmínkách a směrnicích pro stavbu cementobetonových krytů (ZTV Beton-StB 01). Pro podkladní vrstvy byly vypracovány Doplnující technické smluvní podmínky a směrnice pro podkladní vrstvy v silničním stavitelství (ZTV T-StB 95, znění 2002), ve kterých jsou shrnuty požadavky na stavbu podkladních vrstev v silničním stavitelství. Kromě nestmelených podkladních vrstev jsou zahrnuty i stabilizace, podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy, betonové a asfaltové podkladní vrstvy. V budoucnosti budou všechny technologie, používající stavební směsi stmelené hydraulickými pojivy, shrnuty do trojdílného předpisu (obrázek 3):

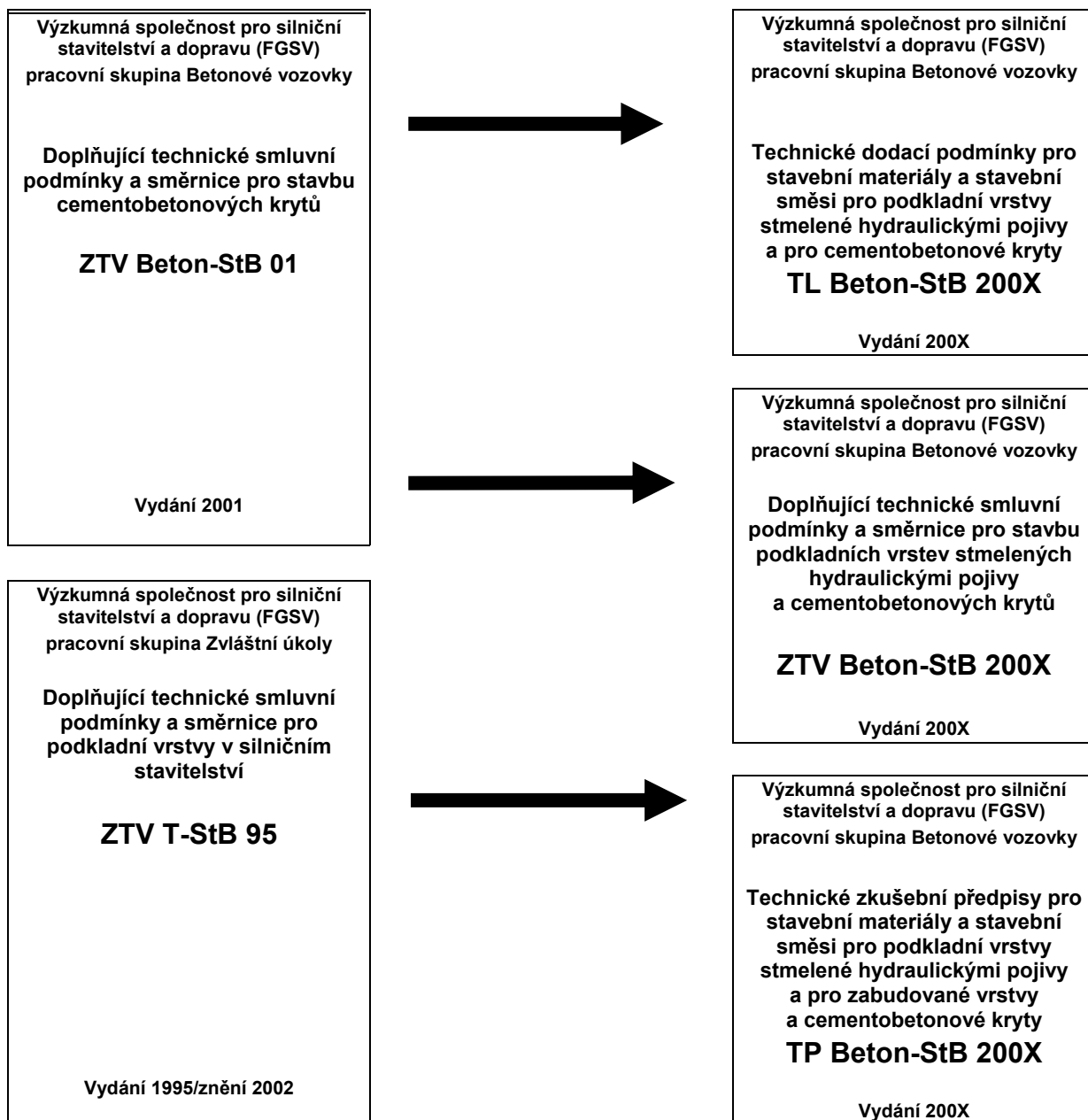
- ◆ Technické dodací podmínky pro stavební materiály a stavební směsi pro podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy a pro cementobetonové kryty (TL Beton-StB 200X);
- ◆ Doplnující technické smluvní podmínky a směrnice pro stavbu podkladních vrstev stmelovaných hydraulickými pojivy a cementobetonových krytů (ZTV Beton-StB 200X);
- ◆ Technické zkušební předpisy pro stavební materiály a stavební směsi pro podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy a pro zabudované vrstvy a cementobetonové kryty (TP Beton-StB 200X).

#### **5. Technické dodací podmínky pro stavební materiály a stavební směsi pro podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy a pro cementobetonové kryty (TL Beton-StB 200X)**

V tomto předpisu jsou nově zpracovány Technické dodací podmínky pro stavební materiály a stavební směsi pro podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy a pro cementobetonové kryty (TL Beton-StB 200X), ve kterých budou stanoveny požadavky na stavební materiály a směsi pro technologie používající stavební směsi stmelené hydraulickými pojivy. V těchto nových Technických dodacích podmínkách (TL Beton-StB 200X) opět nacházíme požadavky a ustanovení pro zabezpečování jakosti z původních Doplnujících technických smluvních podmínek a směrnic pro stavbu cementobetonových krytů (ZTV Beton-StB 01) i Doplnujících technických smluvních podmínek a směrnic pro podkladní vrstvy v silničním stavitelství (ZTV T-StB 95, znění 2002), ovšem podstatně modifikované, protože byly upřesněny a stanoveny na základě nově vypracovaných a zavedených evropských norem výrobků.

Pro cement (DIN EN 197) byla ustanovení nové evropské normy použita a zohledněna již v roce 2001 při vydání Doplnujících technických smluvních podmínek pro stavbu cementobetonových krytů (ZTV Beton-StB 01). Tento postup bude nyní obdobně uplatněn pro všechny stavební materiály, používané ve všech příslušných technologiích, takže dosud vydané evropské normy budou zohledněny v nových Technických dodacích podmínkách pro stavební materiály a stavební směsi pro podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy a pro cementobetonové kryty (TL Beton-StB 200X), případně budou prostřednictvím tohoto předpisu zavedeny do národní soustavy technických předpisů.

Na obrázku 4 jsou stručně uvedeny základní body (dosud nikoli definitivní) redakčního uspořádání nového předpisu TL Beton-StB 200X.



Obrázek 3: Nové technické předpisy pro betonářské technologie v silničním stavitelství a stavbu vrstev stmelených hydraulickými pojivy

## TL Beton-StB 200X

### Obsah

#### Základní ustanovení

- ◆ Všeobecně
- ◆ Předmět technického přepisu
- ◆ Termíny a definice
- ◆ Zásady

#### Požadavky na stavební materiály

- ◆ Kamenivo
- ◆ Pojivo
- ◆ Záměsová voda
- ◆ Přísady do betonu
- ◆ Betonářská ocel a výztuž cementobetonového krytu
- ◆ Materiály pro podkladní vrstvy
- ◆ Prostředky k ošetřování betonu
- ◆ Zálivky a profily k utěsnění spár

#### Stavební směsi

#### Zkoušení

Obrázek 4: Osnova redakčního uspořádání nového předpisu TL Beton-StB 200X

## ZTV Beton-StB 200X

### Obsah

#### Všeobecně

- ◆ Předmět technického přepisu
- ◆ Termíny a definice
- ◆ Zásady provádění

#### Podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy

- ◆ Všeobecná ustanovení
- ◆ Stabilizace
- ◆ Podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy
- ◆ Betonové podkladní vrstvy

#### Cementobetonové kryty

- ◆ Termíny a definice
- ◆ Zásady provádění
- ◆ Provádění

#### Zvláštní ustanovení pro cementobetonové kryty se ztekucujícími přísadami

#### Zkoušení

#### Přejímka

#### Záruka

#### Vyúčtování

#### Příloha

Obrázek 5: Osnova redakčního uspořádání nového předpisu ZTV Beton-StB 200X

## **6. Doplňující technické smluvní podmínky a směrnice pro stavbu podkladních vrstev stmelovaných hydraulickými pojivy a cementobetonových krytů (ZTV Beton-StB 200X)**

V nových Doplňujících technických smluvních podmínkách a směrnicích pro stavbu podkladních vrstev stmelovaných hydraulickými pojivy a cementobetonových krytů (ZTV Beton-StB 200X) jsou stanoveny pouze požadavky na vlastní proces provádění podkladních vrstev stmelovaných hydraulickými pojivy a cementobetonových krytů. Proto nebyly zařazeny části, týkající se charakteristik jakosti stavebních materiálů a stavebních směsí.

Nově byly zařazeny části, týkající se stabilizací, podkladních vrstev stmelovaných hydraulickými pojivy a betonových podkladních vrstev z dosavadních Doplňujících technických smluvních podmínek a směrnic pro podkladní vrstvy v silničním stavitelství (ZTV T-StB 95, znění 2002). Tento předpis bude v budoucnosti zrušen, protože všechny technologie podkladních vrstev stmelovaných hydraulickými pojivy byly zařazeny do nových předpisů a všechny technologie a úpravy, používající stavební směsi stmelené hydraulickými pojivy, tak byly „zastřešeny“ jediným předpisem, Doplňujícími technickými smluvními podmínkami a směrnicemi pro stavbu podkladních vrstev stmelovaných hydraulickými pojivy a cementobetonových krytů (ZTV Beton-StB 200X). Na obrázku 5 je uvedena osnova redakčního uspořádání nového předpisu ZTV Beton-StB 200X.

V nových Doplňujících technických smluvních podmínkách a směrnicích pro stavbu podkladních vrstev stmelovaných hydraulickými pojivy a cementobetonových krytů (ZTV Beton-StB 200X) nebudou nutné žádné podstatné technické změny, protože Doplňující technické smluvní podmínky a směrnice pro stavbu cementobetonových krytů (ZTV Beton-StB 01) odpovídají plně současnému stavu techniky. Stejně konstatování platí pro ustanovení pro vrstvy stmelené hydraulickými pojivy z dosavadních Doplňujících technických smluvních podmínek a směrnic pro podkladní vrstvy v silničním stavitelství (ZTV T-StB 95, znění 2002). To znamená, že známé věcné obsahy předpisů byly nově shrnuty, vhodně redakčně uspořádány a doplněny požadavky nových evropských norem.

Dosavadní technické předpisy řešené jako návod k používání se tímto novým způsobem zpracování mění na typ předpisů, vztahujících se k charakteristikám výrobků.

## **7. Technické zkušební předpisy pro stavební materiály a stavební směsi pro podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy a pro zabudované vrstvy a cementobetonové kryty (TP Beton-StB 200X)**

Kontrola splnění požadavků a dosažení standardu jakosti je zabezpečena odpovídajícími normami zkoušení. Pro všechny technologie vrstev stmelovaných hydraulickými pojivy mají být pro stavební materiály, stavební směsi, provedení a kontrolu zabudovaných vrstev shrnuty všechny předpisy a ustanovení pro zkoušení do jediného technického předpisu, nového znění Technických zkušebních předpisů pro stavební materiály a stavební směsi pro podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy a pro zabudované vrstvy a cementobetonové kryty (TP Beton-StB 200X). Tato část trojdílného souboru předpisů je dosud předmětem intenzivních odborných prací.

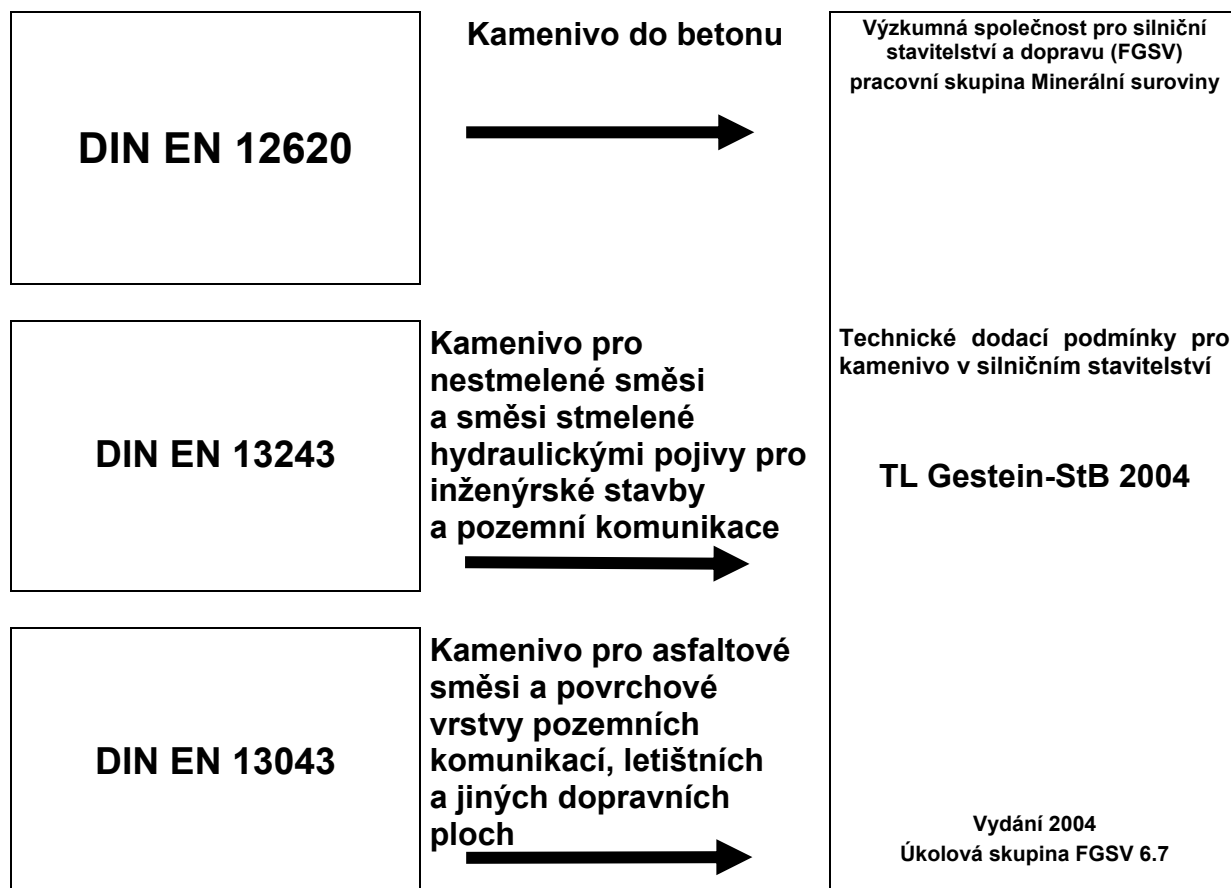
## **8. Převzetí nových evropských norem pro kamenivo do nových národních technických předpisů pro betonářské technologie v silničním stavitelství**

Novou cestu představuje převzetí ustanovení evropských norem pro kamenivo pro různé technologie v silničním stavitelství (betonářské technologie, asfaltové technologie aj.). Práce na tomto předpisu postupovaly velmi rychle, protože doba pro převzetí požadavků evropských norem pro kamenivo do betonu („Zuschlag“), případně pro kamenivo do asfaltových směsí („Mineralstoffe“) byla velmi krátká. Již v létě roku 2004 byly dosavadní německé technické předpisy pro kamenivo do betonu, pro asfaltové směsi, pro nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy nahrazeny novým technickým předpisem – Technickými dodacími podmínkami pro kamenivo v silničním stavitelství (Technische Lieferbedingungen für **Gesteinskörnungen** im **Straßenbau** – TL Gestein-StB 2004).

### **8.1 Technické dodací podmínky pro kamenivo v silničním stavitelství (Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau – TL Gestein-StB 2004)**

Pro zavedení evropských norem pro kamenivo byl vypracován nový technický předpis – Technické dodací podmínky pro kamenivo v silničním stavitelství (Technische Lieferbedingungen für **Gesteinskörnungen** im **Straßenbau** – TL Gestein-StB 2004) (obrázek 6). Tyto Technické dodací podmínky spojují, případně přejímají všechny příslušné evropské normy pro silniční stavitelství v jediném technickém předpisu. Novým předpisem tak budou v budoucnosti „zastřešeny“ požadavky na kamenivo pro všechny technologie používané v silničním stavitelství.

V nových Technických dodacích podmínkách pro stavební materiály a stavební směsi pro podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy a pro cementobetonové kryty (TL Beton-StB 200X) jsou proto požadavky na kamenivo pro směsi stmelené hydraulickými pojivy obsaženy formou vhodného odkazu na Technické dodací podmínky pro kamenivo v silničním stavitelství (TL Gestein-StB 2004). Do Technických dodacích podmínek pro stavební materiály a stavební směsi pro podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy a pro cementobetonové kryty (TL Beton-StB 200X) byla zařazena pouze zvláštní ustanovení pro technologie používající směsi stmelené hydraulickými pojivy a speciálně definována.



Obrázek 6: Převzetí evropských norem pro kamenivo do soustavy německých technických předpisů

| <b>Technické dodací podmínky pro kamenivo v silničním stavitelství<br/>TL Gestein-StB 2004</b> |   |
|--|---|
| ◆  | Základní ustanovení   |
| ◆  | Požadavky na kamenivo   |
| ◆  | Prokazování shody   |
| ◆  | Popis   |
| ◆  | Označení  |
| ◆  | Příloha A Objemová hmotnost, odolnost proti drcení  |
| ◆  | Příloha B Látkové složení pevných zbytků ze spaloven komunálního odpadu a recyklovaných materiálů                       |
| ◆  | Příloha C Řízení výroby u výrobce   |
| ◆  | Příloha D Důležité charakteristiky pro životní prostředí  |
| ◆  | Příloha E Oblast užití: Nestmelené vrstvy   |
| ◆  | Příloha F Oblast užití: Asfaltové vrstvy  |
| ◆  | Příloha G Oblast užití: Podkladní vrstvy v silničním stavitelství, stmelené hydraulickými pojivy, cementobetonové kryty |

Obrázek 7: Základní osnova redakčního uspořádání Technických dodacích podmínek pro kamenivo v silničním stavitelství (TL Gestein-StB 2004)

V příloze G Technických dodacích podmínek pro kamenivo v silničním stavitelství (TL Gestein-StB 2004) nazvané „Oblast použití – beton“ bude v budoucnosti možno nalézt odpovídající hodnoty minimálních požadavků a ustanovení, speciálně pro technologie používající směsi stmelené hydraulickými pojivy (obrázek 7). Zcela záměrně je původní německý termín „kamenivo do betonu“ („Zuschlag“) nahrazen termínem „kamenivo“ („Gesteinskörnung“), používaném jednotně v nových evropských normách. V Technických dodacích podmínkách pro kamenivo v silničním stavitelství (TL Gestein-StB 2004) se s dosud běžně používanými termíny již nesetkáme. Nepoužívá se již termín „drcené kamenivo“, nebo „písek“ apod. Rozlišuje se pouze hrubé a drobné kamenivo a filer jako kamenivo. Příslušné požadavky popisují a stanovují kategorie, zavedené mezitím v jednotlivých evropských státech. Kategorie představuje charakteristickou úroveň vlastností určitého kameniva. V Technických dodacích podmínkách pro kamenivo v silničním stavitelství (TL Gestein-StB 2004) jsou nové termíny, používané v evropských normách, vždy uvedeny v kapitole „Základní ustanovení“. Pojem „hrubé kamenivo“ se např. používá pro frakce, jejichž velikost horního síta  $D \geq 4$  mm a velikost dolního síta  $d \geq 2$  mm. Každá frakce, případně dodávaná zrnitost, je vyjádřena velikostí dolního síta ( $d$ ) a horního síta ( $D$ ) a popsána pomocí označení  $d/D$ .

Frakce, případně dodávané zrnitosti kameniva, používané ve všech technologiích vrstev stmelovaných hydraulickými pojivy, se musí v budoucnosti volit podle velikostí sít, uvedených v tabulce 1 Technických dodacích podmínek pro kamenivo v silničním stavitelství (TL Gestein-StB 2004) (základní řada sít + řada 1), které jsou pro Německo rozhodující.

V tabulce 2 tohoto předpisu jsou uvedeny konkrétní frakce a konkrétní kategorie s požadavky na nadsítné a podsítné. Z těchto frakcí lze vybrat vhodné kamenivo pro konkrétní účel použití. Upozorňujeme rovněž na tabulky 3 a 4, v nichž jsou definovány další požadavky na zrnitost kameniva. Pro filer jako kamenivo platí ustanovení, uvedená v tabulce 26 Technických dodacích podmínek pro kamenivo v silničním stavitelství (TL Gestein-StB 2004).

## **8.2 Technické dodací podmínky pro kamenivo v silničním stavitelství (Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau – TL Gestein-StB 2004), příloha G**

Pro podkladní vrstvy v silničním stavitelství, stmelené hydraulickými pojivy a pro cementobetonové kryty je v budoucnosti rozhodující příloha G Technických dodacích podmínek pro kamenivo v silničním stavitelství (TL Gestein-StB 2004), obsahující minimální požadavky na kamenivo. Na základě tabulky 8 má být např. demonstrována systematika kategorií pro určitou úroveň požadavků. Ve sloupci tabulky vlevo jsou uvedeny konkrétní požadavky a v dalších sloupcích vpravo technologie vrstev stmelovaných hydraulickými pojivy, které přicházejí v úvahu v silničním stavitelství.

Na příkladu uvedeném dále jsou podrobně vysvětleny jednotlivé požadavky pro horní vrstvu cementobetonového krytu 0/22 mm pro třídy dopravního zatížení S, I až III.

U označení článku 2.2.2 je u drobného kameniva uvedena hodnota  $G_{F85}$ . Tato hodnota znamená, že ve frakci 0/2 mm smí být v kamenivu obsaženo maximálně 15 % nadsítného > 2 mm. Rovněž u označení článku 2.2.2 je uveden údaj kategorie  $G_{C90/15}$ . To znamená, že v konkrétních frakcích smí být obsaženo maximálně 10 % nadsítného a maximálně 15 % podsítného. U označení článku 2.2.3 je v tabulce pro obsah jemných částic uvedena kategorie  $f_1$ , případně kategorie  $f_3$ . To znamená, že obsah jemných částic v betonu pro horní vrstvu cementobetonového krytu 0/22 mm nesmí být vyšší (např. u hrubého kameniva) než 1 % hmotnosti.

U označení článku 2.2.5 je ve sloupci pro beton pro horní vrstvu cementobetonového krytu 0/22 mm uveden údaj kategorií  $S_{I20}$ , případně  $F_{I20}$ . Tento údaj platí pro hodnoty tvarového indexu „ $S$ “ nebo pro hodnoty indexu plochosti („ $F$ “) a musí být vždy  $\leq 20$ .

Podíl drcených zrn v hrubém kamenivu je stanoven ve článku 2.2.6 pro beton pro horní vrstvu cementobetonového krytu 0/22 mm s uvedením kategorie C90/1. Na obrázku 9 je pro lepší porozumění zobrazeno ostrohranné zrnó, drcené zrnó a oblé zrnó s přípustnými podíly.

| Označení článku | Vlastnost   | Vrstva | Stabilizace | Podkladní vrstva stmelená hydraulickými pojivy | Betonová podkladní vrstva | Spodní vrstva CB krytu | Horní vrstva CB krytu tř. dopr. zatížení IV- VI | Horní vrstva CB krytu 0/22 tř. dopr. zatížení S, I – III | Horní vrstva CB krytu 0/8 tř. dopr. zatížení S, I – III                                 |
|-----------------|---|--------|-------------|--|---------------------------|------------------------|---|--|---|
| 2.1.1           | Petrografický rozbor  |        |             |  |                           |                        |   |  | deklarovaný   |
| 2.1.2           | Objemová hmotnost zrn   |        |             |  |                           |                        |   |  | deklarovaná   |
| 2.2.2           | <b>Zrnitost</b>   |        |             |  |                           |                        |   |  |   |
|                 | Drobné kamenivo   |        | –           |  | $G_F$ 80                  |                        |   |  | $G_F$ 85  |
|                 | Hrubé kamenivo  |        | –           |  | $G_C$ 80/20               |                        |   |  | $G_C$ 90/15   |
|                 | Směs kameniva   |        |             |  |                           |                        |   |  | viz tabulka 3   |
| 2.2.3           | <b>Obsah jemných částic</b>   |        |             |  |                           |                        |   |  |   |
|                 | Drobné kamenivo   |        |             | deklarovaný <sup>a)</sup>                      |                           |                        |   |  | $f_3$   |
|                 | Hrubé kamenivo  |        |             | deklarovaný <sup>a)</sup>                      |                           |                        |   |  | $f_1$   |
| 2.2.5           | <b>Tvarový index, index plochosti</b>   |        |             |  | $SI_{50}$ ( $FI_{50}$ )   |                        |   | $SI_{20}$ ( $FI_{20}$ )                                  | $SI_{15}$ ( $FI_{15}$ )   |
| 2.2.6           | <b>Podíl ostrohranných zrn</b>  |        |             |  | –                         |                        | $C_{90/3}$                                      | $C_{90/1}$   | $C_{100/0}$ <sup>b)</sup>   |
| 2.2.8           | <b>Obsah schránek živočichů v hrubém kamenivu</b>                             |        |             |  | $SC_{deklarovaná}$        |                        |   |  | $SC_{10}$   |
| 2.2.10          | <b>Hodnota ohladitelnosti</b>   |        | –           | –  | –                         | –                      | $PSV_{44}$                                      | $PSV_{50}$ <sup>c)</sup>                                 | $PSV_{53}$  |
| 2.2.14.1        | <b>Nasákavost</b>   |        | –           |  |                           |                        |   |  | $W_{cm0,5}$   |
| 2.2.14.2        | <b>Odolnost proti zmrazování a rozmazování</b>                                |        |             |  | $F_4$                     | –                      | –   | –  | –   |
| 2.2.14.3        | <b>Odolnost proti rozmrazovacím prostředkům</b>                               |        | –           | –  | –                         |                        |   |  | úbytek hmotnosti $\leq 8$ % hmotnosti <sup>d)</sup>                                     |
| 2.2.17          | <b>Rozpadavost čediče</b>   |        |             |  |                           |                        |   |  | $SB_{SZ}$ ( $SB_{LA}$ )   |
| 2.2.18          | <b>Organická znečištění</b>   |        |             |  |                           |                        |   |  |   |
|                 | drobné kamenivo   |        |             |  | $m_{LPC0,5}$              |                        |   |  | $m_{LPC0,25}$   |
|                 | hrubé kamenivo  |        |             |  | $m_{LPC0,5}$              |                        |   |  | $m_{LPC0,25}$   |
| 2.2.19.1        | <b>Rozpad křemičitanu vápenatého u vzduchem ochlazené vysokopecní strusky</b> |        |             |  | žádný rozpad              | –                      | –   | –  | –   |
| 2.2.19.2        | <b>Rozpad železa ve vzduchem ochlazené vysokopecní strusce</b>                |        |             |  | žádný rozpad              | –                      | –   | –  | –   |
| 2.2.19.3        | <b>Objemová stálost kameniva z ocelářské strusky</b>                          |        |             | $V_5$  |                           |                        |   |  | Kamenivo z ocelářské strusky se do betonu nepoužívá                                     |
| 2.2.20          | <b>Alkalicko-křemičitá reakce</b>   |        | –           | –  |                           |                        |   |  | Pokud se požaduje, je nutno třídu odolnosti proti alkalicko-křemičité reakci deklarovat |
| 2.2.23          | <b>Složky, které ovlivňují tuhnutí a tvrdnutí betonu</b>                      |        |             |  |                           |                        |   |  | Je nutno prokázat   |
| 2.3.1           | <b>Zrnitost fileru</b>  |        | –           | –  | –                         |                        |   |  | viz tabulka 26  |
| 2.4             | <b>Charakteristiky důležité pro životní prostředí</b>                         |        |             |  |                           |                        |   |  | viz článek 2.4 a přílohu D  |

\*) a) Požadavky na podíl drobného kameniva ve směsi kameniva nesmějí být překročeny b) místně osvědčená zrnitost  $C_{90/1}$   
c) Vymývaný beton a drenážní beton –  $PSV_{53}$  d) od mrazové zóny III (RStO-StB 01) –  $\leq 5$  % hmotnosti

Obrázek 8: Požadavky na kamenivo podle TL Gestein-StB pro podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy a pro cementobetonové kryty

| Kategorie          | Podíl ostrohranných zrn | Podíl drcených zrn | Podíl oblých zrn |
|--------------------|-------------------------|--------------------|------------------|
| C <sub>100/0</sub> | 90 % – 100 %            | 100 %              | 0 %              |
| C <sub>90/1</sub>  | 30 % – 100 %            | 90 % – 100 %       | 0 % – 1 %        |
| C <sub>90/3</sub>  | –                       | 90 % – 100 %       | 0 % – 3 %        |
| C <sub>50/10</sub> | –                       | 50 % – 100 %       | 0 % – 10 %       |

**Tabulka 9 Technických dodacích podmínek pro kamenivo v silničním stavitelství (TL Gestein-StB 2004)**

Obrázek 9: Kategorie pro procentuální podíl ostrohranných zrn včetně podílu zrn drcených a oblých pro dodávané zrnitosti kameniva podle TL Gestein-StB 2004

Požadavek C<sub>90/1</sub>, případně kategorie C<sub>90/1</sub> znamená pro použité kamenivo, že podíl ostrohranných zrn smí být 30 % až 100 % hmotnosti, podíl drcených zrn 90 % až 100 % hmotnosti a podíl oblých zrn pouze 0 % až 1 % hmotnosti.

Pokud jsou na kamenivo stanoveny přísnější požadavky, např. pro dosažení vyšší drsnosti, musí zadavatel volit a v zadávacím řízení požadovat pro svoje kamenivo přísnější požadavek kategorie jako minimální požadavek tabulky uvedené v příloze G Technických dodacích podmínek pro kamenivo v silničním stavitelství (TL Gestein-StB 2004). Formulace nového požadavku na výrobek, který není obsažen jako kategorie v DIN EN, případně v Technických dodacích podmínkách pro kamenivo v silničním stavitelství (TL Gestein-StB 2004), je přitom ovšem nepřipustná. Takový postup by byl Evropskou komisí posuzován jako závažná překážka volného pohybu zboží mezi členskými státy Evropské unie.

Výjimku tvoří v těchto případech hodnota ohladitelnosti (*PSV*), u které lze stanovit mezilehlé hodnoty. Pokud pro určité specifikace neexistují dosud v evropských normách žádná ustanovení, lze podle dosavadní praxe stanovit odpovídající požadavky na národní úrovni.

Další požadavky Technických dodacích podmínek pro kamenivo v silničním stavitelství (TL Gestein-StB 2004), kterými se v tomto pojednání blíže nezabýváme, jsou uvedeny v příloze G tohoto předpisu (stručný přehled je uveden na obrázku 8).

V současné době se předpokládá zavedení nových technických předpisů pro betonářské technologie v silničním stavitelství v roce 2006. Otázku, zda se tento záměr podaří v plánovaném časovém harmonogramu uskutečnit, nelze prozatím s definitivní platností zodpovědět.

## 9. Změny současných Doplňujících technických smluvních podmínek a směrnic pro stavbu cementobetonových krytů (ZTV Beton-StB 01)

Pro období do zavedení nových technických předpisů je nutno při vypracování příslušných smluvních ustanovení postupovat podle nových evropských norem pro kamenivo, případně podle Technických dodacích podmínek pro kamenivo v silničním stavitelství (TL Gestein-StB 2004). Tak musí pro období od léta 2004 (nabytí účinnosti evropských norem, případně Technických dodacích podmínek pro kamenivo v silničním stavitelství – TL Gestein-StB 2004) následovat harmonizace s požadavky evropských norem a případná úprava současných předpisů v praxi. Tuto harmonizaci provedlo Spolkové ministerstvo dopravy, infrastruktury a bytové výstavby Všeobecným oběžníkem pro silniční stavitelství (*Allgemeine Rundschreiben Straßenbau – ARS*), vydaným na počátku roku 2004. V tomto oběžníku ARS č. 36/2003 jsou obsažena především ustanovení, týkající se kameniva.

Předmětem oběžníku je postup v případě aktuálního znění německé normy DIN 4226-1. Protože již nyní nový soubor kategorií zasahuje do norem DIN 4226, jsou ve Všeobecném oběžníku silniční stavitelství (*ARS*) zvoleny příslušné požadavky a je uveden odkaz na označení odpovídajících článků v Doplňujících technických smluvních podmínkách a směrnicích pro stavbu cementobetonových krytů – ZTV Beton-StB 01. Tak musí kamenivo podle DIN 4226-1 odpovídat požadavkům systémů prokazování shody a podléhat kontrole jakosti. Dále musí kamenivo na základě klimatických podmínek a podle praxe prováděné zimní údržby vykazovat dostatečnou odolnost proti mrazu a chemickým rozmrazovacím prostředkům. Tuto vlastnost lze prokázat jednak podle DIN EN 1367-1 Zkoušení odolnosti kameniva proti vůči teplotě a zvětrávání – Část 1: Stanovení odolnosti proti zmrazování a rozmrazování, příloha B (zkoušky používající roztoky solí nebo močoviny), jednak zkouškami na ztvrdlém betonu. U obou metod je rozhodujícím kritériem procento úbytku hmotnosti.

Úbytek hmotnosti u metody s roztoky solí nebo močoviny smí činit nejvýše 8 % hmotnosti (v případě mrazové zóny III  $\leq$  5 % hmotnosti).

Pro podíl lehkých organických znečišťujících látek je povolena u drobného kameniva  $\leq$  4 mm maximální hodnota 0,25 % hmotnosti, u hrubého kameniva hodnota 0,05 % hmotnosti. Pro směs kameniva  $>$  4 mm je mezní hodnota stanovena na maximálně 0,02 % hmotnosti.

Zvláštní ustanovení vyžaduje rovněž procentuální podíl ostrohranných zrn (včetně podílu drcených a obých zrn) pro třídy dopravního zatížení S, I až III. Tak musí beton, případně beton pro horní vrstvu cementobetonového krytu při zrnitosti  $>$  8 mm vykazovat minimálně 50 % hmotnosti ostrohranných zrn kameniva kategorie  $C_{90/1}$ . V celkové směsi kameniva musí podíl ostrohranných zrn dosahovat minimálně 35 % hmotnosti. U tříd dopravního zatížení S, I až III se musí u horní vrstvy cementobetonového krytu o tloušťce 4 cm zrnitost kameniva  $>$  4 mm a  $\leq$  8 mm skládat výlučně z ostrohranného kameniva kategorie  $C_{100/0}$ .

Zásada kategorií byla uplatněna i pro tvarový index a index plochosti ostrohranného kameniva s hodnotami  $FL_{20}$ , případně  $SL_{20}$  podle DIN 4226-1.

Kamenivo pro cementobetonové kryty, případně pro horní vrstvu cementobetonových krytů musí s ohledem na požadované vysoké hodnoty drsnosti vykazovat velkou odolnost proti ohlazování. Pro třídy dopravního zatížení IV až VI je minimální hodnota, které musí být dosaženo, stanovena na  $PSV_{44}$ . Pro třídy dopravního zatížení S, I až III byla minimální hodnota ohladitelnosti stanovena na  $PSV_{50}$ . U obrusných vrstev mimořádně namáhaných ohlazováním (např. směrové oblouky, sklony a oblasti decelerace na pozemních komunikacích s velkým dopravním zatížením) u technologií citlivých na ohlazování kameniva (např. obrusné vrstvy z drenážního nebo vymývaného betonu) byla hodnota ohladitelnosti stanovena na  $PSV_{53}$ .

Pokud existuje pochybnost, že používané kamenivo obsahuje podíly citlivé na působení alkálií ve škodlivém množství, je nutno postupovat podle Směrnice německého spolku pro železobeton s příslušnými ustanoveními o preventivních ustanoveních proti alkalicko-křemičité reakci, případně podle Všeobecného oběžníku pro silniční stavitelství Spolkového ministerstva dopravy, infrastruktury a bytové výstavby (ARS č. 38/1998), který se rovněž zabývá touto problematikou.

Obor zrnitosti směsi kameniva musí splňovat požadavky normy DIN 1045-2 s jednotlivými vyobrazeními pro horní a dolní mezní hodnoty L1, L2, případně L3.

Zvláštní ustanovení platí pro cementobetonové kryty 0/8 mm o tloušťce 4 cm, které obsahují minimálně dvě frakce (0/2 mm a  $\leq$  8 mm) a pro které jsou stanoveny velmi přísné hodnoty požadavků týkající se tvarového indexu, indexu plochosti a procentuálního podílu ostrohranných zrn ( $FI_{15}$ , případně  $SI_{15}$ ,  $C_{100/0}$  – v případě dobrých místních zkušeností i  $C_{90/1}$ ).

U cementobetonových krytů a horní vrstvy cementobetonových krytů tříd dopravního zatížení S, I až III je dále nutno omezit podíl drobného kameniva  $D \leq$  2 mm s ohledem na jeho propad zrn u síta velikosti 1 mm na 27 % hmotnosti a u síta velikosti 2 mm na 30 % hmotnosti. Pro cementobetonové kryty s maximální velikostí zrna 8 mm je tato hodnota stanovena na  $\leq$  35 % hmotnosti.

Nakonec se vymezuje množství jemnozrných podílů z cementu (0/0,125 mm) a případných přísad na  $\leq$  450 kg/m<sup>3</sup> (celkový podíl jemnozrných částic, uváděný již v Doplnujících technických smluvních podmínkách a směrnících pro stavbu cementobetonových krytů – ZTV-Beton-StB 01), případně u betonu s maximální velikostí zrna 8 mm na  $\leq$  500 kg/m<sup>3</sup>.

Upozorňujeme i na nová ustanovení o zkouškách pevnosti v tlaku a pevnosti v tahu ohybem. Pevnost v tlaku byla pro všechny třídy dopravního zatížení stanovena na C30/37. Pevnost v tahu ohybem byla pro třídy dopravního zatížení S, I až III stanovena na F 4,5, pro třídy dopravního zatížení IV až VI na F 3,5. Změnily se ovšem i dosavadní zkušební metody (současné zkušební metody jsou uvedeny v DIN EN 12390-5 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 5: Pevnost v tahu ohybem zkušebních těles).

Závěrem je nutno připomenout, že i jiné technické předpisy, týkající se betonářských technologií v silničním stavitelství, jako např. Doplnující technické smluvní podmínky a směrnice pro spáry v dopravních plochách (ZTV Fug-StB 01) nebo Doplnující technické smluvní podmínky a směrnice pro stavební údržbu dopravních ploch – Betonářské technologie (ZTV BEB-StB 02) budou rovněž harmonizovány s novými evropskými normami výrobků. Nová vydání těchto předpisů budou následovat paralelně v nezbytném časovém odstupu.

## 10. Shrnutí

V budoucnosti bude při stavbě podkladních vrstev stmelených hydraulickými pojivy a při stavbě cementobetonových krytů používán trojdílný technický předpis, skládající se z těchto částí:

- ◆ Technické dodací podmínky pro stavební materiály a stavební směsi pro podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy a pro cementobetonové kryty (TL Beton-StB 200X);
- ◆ Doplnující technické smluvní podmínky a směrnice pro stavbu podkladních vrstev stmelených hydraulickými pojivy a cementobetonových krytů (ZTV Beton-StB 200X);
- ◆ Technické zkušební předpisy pro stavební materiály a stavební směsi pro podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy a pro zabudované vrstvy a cementobetonové kryty (TP Beton-StB 200X).

Další novinku představuje formulace požadavků evropských norem výrobků pro kamenivo v Technických dodacích podmínkách pro kamenivo v silničním stavitelství (Technische Lieferbedingungen für **Gesteinskörnungen** im **Straßenbau** – TL Gestein-StB 2004), které nabýly účinnosti již v létě roku 2004. Pro podkladní vrstvy stmelené hydraulickými pojivy a pro cementobetonové kryty jsou stanovené minimální požadavky uvedeny v příloze G.

Práce na trojici nových technických předpisů jsou v plném proudu. V detailech dojde zřejmě ještě k některým změnám. Pro všechny techniky a pracovníky v betonářských technologiích silničního stavitelství je proto naprosto nezbytné, aby se po vydání těchto předpisů podrobně seznámili s jejich obsahem.