



TKP 18 MD

zásady připravované revize

Ing. Jan Horský

Horský s.r.o.

Klánovická 286/12; 194 00 Praha 9

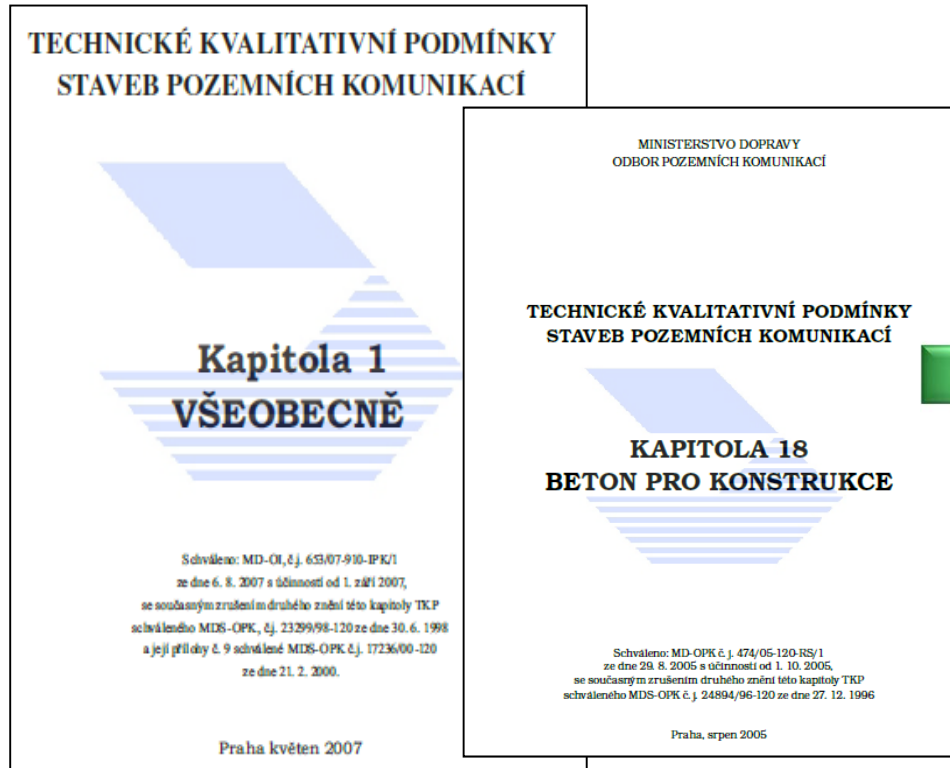
e-mail: horsky@horsky.cz

mobil: 603540690

■ Osnova

- TKP 18 v systému předpisů MD
- Podklady pro revizi
- Zásady revize
- Materiály
- Čerstvý beton
- Ztvrdlý beton
- Mezní hodnoty
- Úpravy pro destruktivní zkoušení

TKP 18 v systému TKP staveb pozemních komunikací



- TKP 3** ODVODNĚNÍ A CHRÁNIČKY PRO INŽENÝRSKÉ SÍTĚ
- TKP 9** KRYTY Z DLAŽEB A DÍLCŮ
- TKP 10** OBRUBNÍKY, KRAJNÍKY, CHODNÍKY A DOPRAVNÍ PLOCHY
- TKP 11** SVODIDLA, ZÁBRADLÍ A TLUMIČE NÁRAZŮ
- TKP 12** TRVALÉ OPLOCENÍ
- TKP 15** OSVĚTLENÍ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ
- TKP 16** PILOTY A PODZEMNÍ STĚNY
- TKP 20** PYLONY A MOSTNÍ ZÁVĚSY
- TKP 22** MOSTNÍ LOŽISKA
- TKP 23** MOSTNÍ LOŽISKA
- TKP 24** TUNELY
- TKP 25** PROTIHLUKOVÉ CLONY
- TKP 31** OPRAVY BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

TKP 18 podklady pro revizi

ČSN EN 206

Beton – Specifikace,
vlastnosti, výroba a shoda
červen 2014

ČSN P 73 2404

Beton – Specifikace,
vlastnosti, výroba a shoda –
Doplňující informace

TP 137 Vyloučení alkalické
reakce kameniva v betonu

Nové zkušební
postupy

Stránka 4

ČSN EN 206 a další nové standardy pro výrobu a zkoušení betonu

MINISTERSTVO DOPRAVY
ODBOR POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY
STAVEB POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

KAPITOLA 18
~~BETON PRO KONSTRUKCE~~
BETONOVÉ KONSTRUKCE
A MOSTY

Schváleno: MD-OPK č. j. 474/05-120-RS/1
ze dne 29. 8. 2005 s účinností od 1. 10. 2005,
se současným zrušením druhého znění této kapitoly TKP
schváleného MDS-OPK č. j. 24894/96-120 ze dne 27. 12. 1996

„měsíc“ 2015



■ TKP 18 zásady revize

- **Struktura a obsah se zachovají**
- **Vydání až po ČSN P 73 2404**
- **Formální změny dle nově zavedených standardů**
- **Úprava použití popílku**
- **Tabulka 18-3 pouze v ČSN P 73 2404??**
- **Zpřesnění postupů zkoušek vzorků z konstrukce**

■ TKP 18 - materiály

■ Cement (ČSN EN 197)

- požadavky se nemění

■ Kamenivo (ČSN EN 12620)

- požadavky zpřesňuje tabulka 18 - 3.1

■ Popílek (ČSN EN 450-1, únor 2013)

- nemusí být výhradně „černouhelný“
- nově součinitel účinnosti k_b
- možnost použití v provzdušněných betonech

- **TKP 18 – kamenivo, upřesňující požadavky**
 - **Systematicky podle stupňů vlivu prostředí**
 - **U vlivu prostředí XD1-3 a XF1-4 je vedena diskuse :**
 - **vyžadovat striktně tvarový index Sl_{20}**
nebo povolit
 - **Sl_{40} pro běžné konstrukční betony**
do C45/55
 - **Sl_{20} pro betony \geq C55/67, předpjaté,**
CB kryty, vystavené obrusu

- **TKP 18 – popílek, součinitel účinnosti k_b**
 - **Porovnání dávek cementu a popílku pro dosažení stejných pevností**
 - **Pro zkoušky se používá jemnozrnný beton $D_{\max} 0,4$**
 - **Postup ČSN EN 196-1 Stanovení pevnosti cementů s tím že:**
 - **konzistence záměsí 160 ± 5 mm**
 - **poměry složení dle P3-2.1**
 - **Vyhovující popílek $k_b \geq 0,4$**

TKP 18 – popílek, součinitel účinnosti k_b

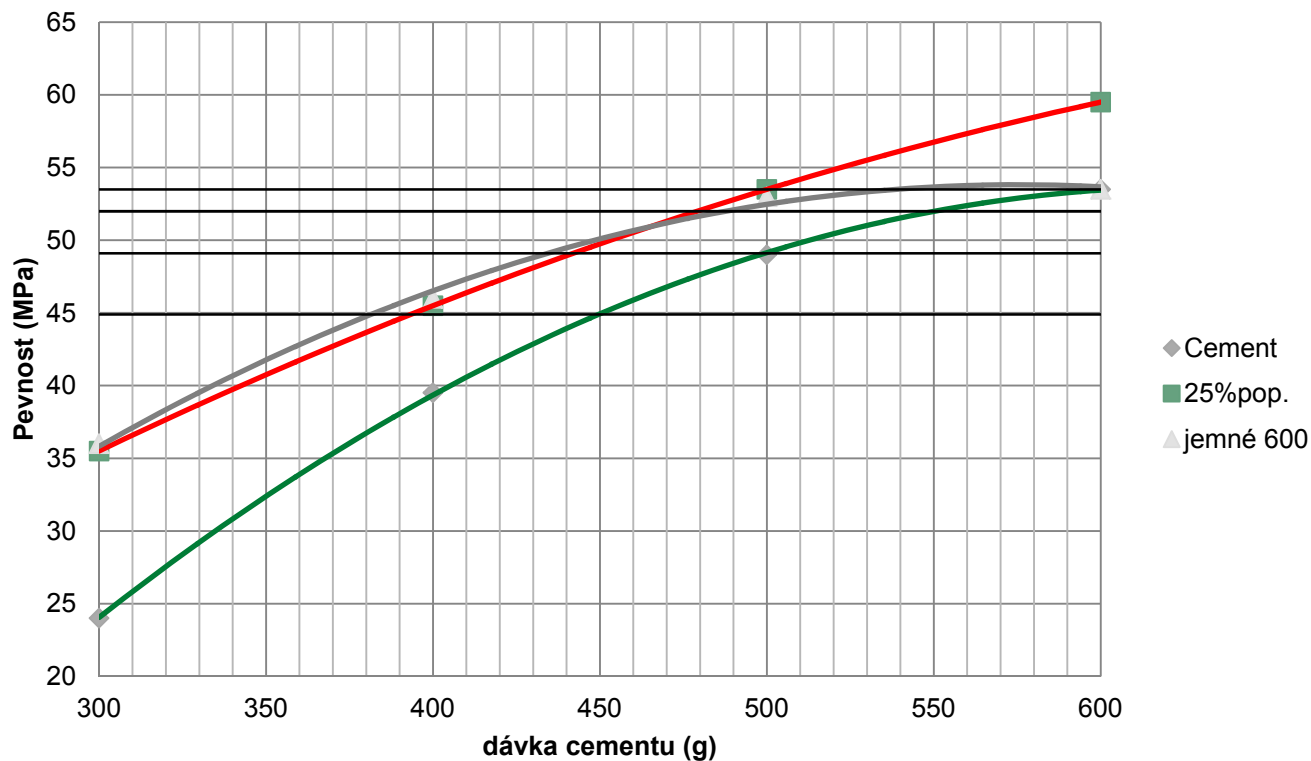
Tabulka P3-2.1 Poměry složek pro jednotlivé záměsi
(dávky se upraví na objem dopovídající potřebě formy)

| Řada | 1 (CEM I) | | | 1,2 | 2 ($\Sigma 600\text{kg}$) | | | 3 (25%) | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Záměs č. | | | | | | | | | | | |
| CEM I 42,5 | 300 | 400 | 500 | 600 | 300 | 400 | 500 | 300 | 400 | 500 | 600 |
| Popílek | | | | | 300 | 200 | 100 | 75 | 100 | 125 | 150 |
| Kamenivo frakce 0-4 | 1244 | 1244 | 1244 | 1244 | 1244 | 1244 | 1244 | 1244 | 1244 | 1244 | 1244 |
| Konzisten ce (mm) | 160± 5 | 160± 5 | 160± 5 | 160± 5 | 160± 5 | 160± 5 | 160± 5 | 160± 5 | 160± 5 | 160± 5 | 160± 5 |
| voda | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |

TKP 18 – popílek, součinitel účinnosti k_b

Grafické vyhodnocení

Závislost pevnosti (28 dní) na dávce cementu



do 11% ? hmotnosti cementu je také možno použít popílek i pro provzdušené betony



- **TKP 18 – čerstvý beton, změny a doplňky**
 - **Ruší se požadavek na minimální teplotu betonu + 10°C**
 - **Úprava směsi před uložením**
 - **musí se ověřit poloprovozní zkouškou**
 - **odsouhlasit se správcem stavby**
 - **Masivní konstrukce**
 - **max. rozdíl teplot jádro/povrch je 40°C**
 - **jinak úprava receptur, bednění a pod. ..**

■ TKP 18 – ztvrdlý beton, změny a doplňky

■ Statický modul pružnosti

- dosud ČSN ISO 6784
- nyní ČSN ISO 1920-10

■ Objemová hmotnost

- tolerance při kontrole 2%
- nově pro provzdušněné betony 4%

■ TKP 18 – ztvrdlý beton, změny a doplňky

■ Mezerovitý beton

- mění se doporučené složení na
přibližné

■ Doplňuje se článek 18.2.17

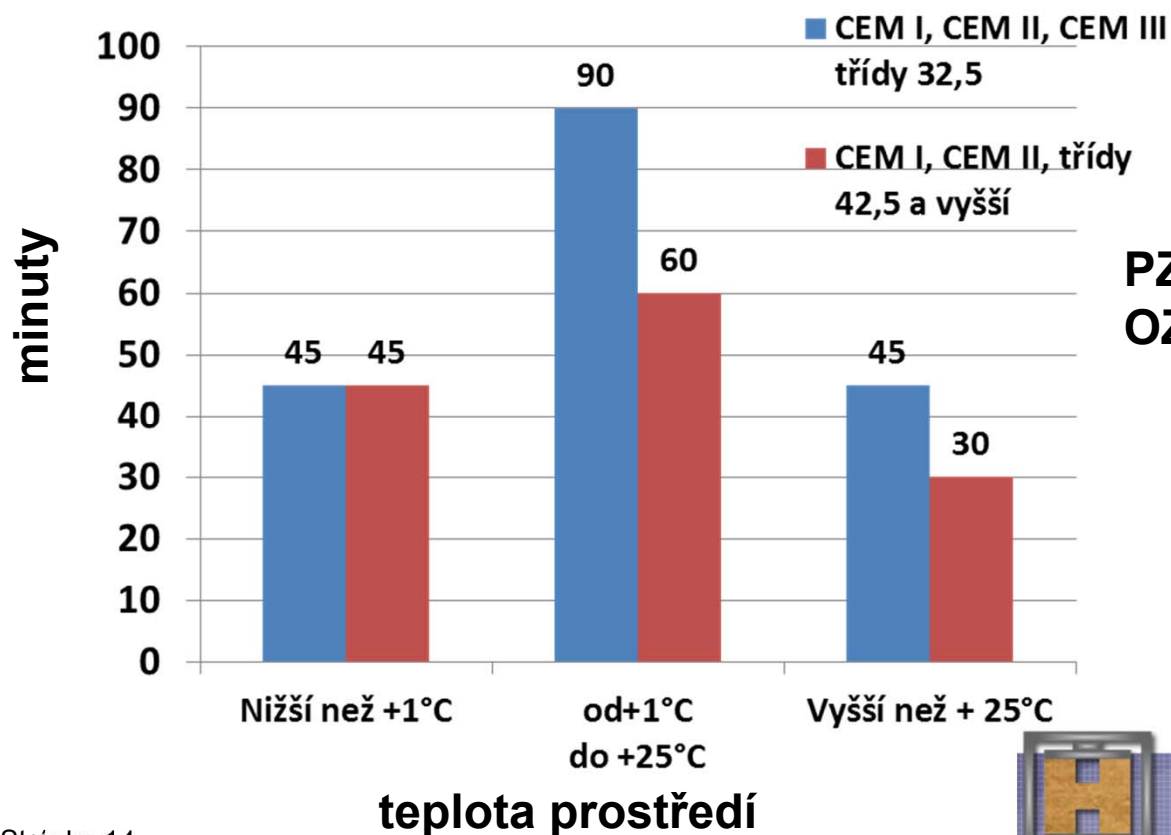
- Vysokohodnotný beton

odkaz na TP 226

TKP 18 – maximální doba dopravy betonu

- Nejsou-li při PZ a OZ stanoveny doby jiné platí tabulka 18-4

(dříve mohl povolit správce stavby při použití zpomalovače)



PZ – průkazní zkoušky
OZ – ověřovací zkoušky

■ TKP 18 – kritérium pro pevnost betonu v konstrukci

■ Dosud

Zásady hodnocení
ČSN ISO 13822

Minimálně 3 vývrty

Přepočet na
 f_{ck} (150x150x150 mm)

Průměr $f_{ck} \geq$ třída

Žádný výsledek ne menší
než

$$f_{ck} - 4 \text{ Nmm}^{-2}$$

■ Návrh

Posuzování dle
ČSN EN 13791

Referenční metoda – vývrty

Počet vývrtů dle objemu
betonu

Kriteria

nižší hodnota z :

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k_2 \cdot s$$

$$f_{ck, is} = f_{is, nejmenší} + 4$$



TKP 18 – mezní hodnoty složení betonu

| Mezní hodnoty pro složení a vlastnosti betonu | | bez vlivu | koroze způsobená karbonatací | | | | koroze způsobená chloridy (<i>jiné než z moře</i>) | | | působení mrazu a rozmrazování | | | | chemicky agresivní prostředí | | |
|--|--------|--------------|---------------------------------|-------|-------|-------|---|-------|-------|----------------------------------|-------|---------|-------|---------------------------------|-------|-------|
| | | | | | | | | | | ch.r.l. | | ch.r.l. | | | | |
| | | | X0 | XC1 | XC 2 | XC3 | XC 4 | XD 1 | XD 2 | XD 3 | XF 1 | XF 2 | XF 3 | XF 4 | XA 1 | XA 2 |
| maximální vodní součinitel w/c | PK | --- | 0,65 | 0,60 | 0,55 | 0,50 | 0,55 | 0,50 | 0,45 | 0,55 | 0,50 | 0,45 | 0,45 | 0,55 | 0,50 | 0,45 |
| | EN 206 | | 0,65 | 0,60 | 0,55 | 0,50 | 0,55 | 0,55 | 0,45 | 0,55 | 0,55 | 0,50 | 0,45 | 0,55 | 0,50 | 0,45 |
| minimální pevnostní třída/doplňková specifikace | PK | 12/15 | 20/25 | 25/30 | 25/30 | 30/37 | 25/30 | 25/30 | 30/37 | 25/30 | 25/30 | 25/30 | 30/37 | 25/30 | 25/30 | 30/37 |
| | EN 206 | 12/15 | 20/25 | 25/30 | 30/37 | 30/37 | 30/37 | 30/37 | 35/45 | 30/37 | 25/30 | 30/37 | 30/37 | 30/37 | 30/37 | 35/45 |
| minimální dávka cementu [kg] | PK | --- | 260 | 280 | 280 | 300 | 300 | 300 | 320 | 300 | 300 | 320 | 340 | 300 | 320 | 360 |
| | EN 206 | | 260 | 280 | 280 | 300 | 300 | 300 | 320 | 300 | 300 | 320 | 340 | 300 | 320 | 360 |

TKP 18 – mezní hodnoty složení betonu

| Další specifikované mezní hodnoty pro stavby pozemních komunikací | | bez vlivu | koroze způsobená karbonatací | | | | koroze způsobená chloridy (jiné než z moře) | | | působení mrazu | | | | chemicky agresivní prostředí | | |
|--|-----------------|----------------------------|------------------------------|-----|------|----------------------------------|---|------|--------|----------------|------|---------|------|------------------------------|------|------|
| | | | | | | | | | | ch.r.l. | | ch.r.l. | | | | |
| | | | X0 | XC1 | XC 2 | XC3 | XC 4 | XD 1 | XD 2 | XD 3 | XF 1 | XF 2 | XF 3 | XF 4 | XA 1 | XA 2 |
| Minimální obsah vzduchu v ČB při zkoušce dle ČSN EN 12350-7 pro beton (%) c) | D_{max} 8 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 4,0 f) | 4,5 | 5 | 5,5 | --- | 5,5 | 5,5 | |
| | D_{max} 16 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 3,0 f) | 3,5 | 4 | 4,5 | --- | 4,5 | 4,5 | |
| | D_{max} 22-32 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 2,5 f) | 3 | 3,5 | 4 | --- | 4 | 4 | |
| Max. průsak vody při zk. dle ČSN EN 12390-8 | | --- | --- | --- | 50 | 50 | 50 | 50 | 20 | 50 | 35 | 20 | 20 | 50 | 35 | 20 |
| Požadavky dosavadní | | Návrh na zrušení požadavku | | | | Návrh na nově zavedený požadavek | | | | | | | | | | |

TKP 18 – mezní hodnoty složení betonu

| Další specifikované mezní hodnoty pro stavby pozemních komunikací | bez vlivu | koroze způsobená karbonatací | | | | koroze způsobená chloridy (jiné než z moře) | | | působení mrazu a rozmrazování | | | | chemicky agresivní prostředí | | | |
|--|-----------|------------------------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------|-----|-----|-----|
| | | X0 | XC1 | XC2 | XC3 | XC4 | XD1 | XD2 | XD3 | ch.r.l. | | ch.r.l. | | XA1 | XA2 | XA3 |
| | | | | | | | | | | XF1 | XF2 | XF3 | XF4 | | | |
| Odolnost betonu vůči zmrazování a rozmrazování, (metoda/počet cyklů/odpad v g/m ²) | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | A/67/1250 C/50/1250 | A/100/1250 C/75/1250 | A/100/1250 C/75/1250 | A/100/1000 C/75/1000 | --- | --- | --- | |
| Stupeň mrazuvzdornosti (ČSN 73 1322) (stupeň/ počet cyklů) | - | - | - | - | - | - | - | - | T100/7 5 | - | T150/1 25 | - | - | - | - | |
| Požadavky dosavadní | | Návrh na zrušení | | | | Návrh na nově zavedený | | | | | | | | | | |

Síranovzdorný cement pro XA2 a XA3 – SR dle ČSN EN 197

**Návrh na tvarový index kameniva Sl_{40}
pro konstrukční betony do C45/55**



■ TKP 18 – úpravy destruktivního zkoušení betonu z konstrukce

■ Odběr vzorků

a) Řezání diamantovou pilou

- tenké deskové konstrukce,
- malé prefa-výrobky (obrubníky apod.)

b) Jádrové vývrty pro další zkoušky

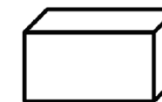
- pevnost, vodotěsnost, odolnost betonu, nasákavost apod.



TKP 18 – úpravy destruktivního zkoušení betonu z konstrukce (rozměry vzorků)

Odolnost proti ch.r.l. - $d=150$ mm

150x150 mm



**VŽDY JE NUTNÉ
POPSAT ODEBRANÝ
VZOREK
DLE ČSN EN 12504-1**

$d < 150$ mm



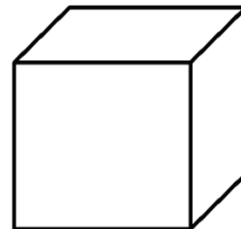
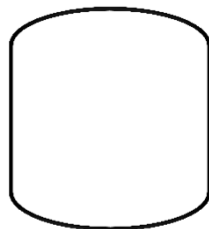
$$F_1 + F_2 + \dots + F_n > 150 \text{ mm}^2$$



Odolnost proti průsaku tlakovou vodou

$d=150$ mm, $v=150$

150x150x150 mm



■ TKP 18 – úpravy destruktivního zkoušení betonu z konstrukce (rozměry vzorků)

- Pevnost v tlaku $d=100$ mm, $v=100$



- Pevnost odpovídá přibližně krychelné pevnosti
- Poměr mezi D_{max} a průměrem vývrtu je alespoň 1 : 4
- Tělesa, jejichž plochy nejsou koncovány, se nesmí zkoušet

- Statický a dynamický modul – vždy celý vzorek
- Statický modul – měřící základna \geq průměr vývrtu
- Objemová hmotnost - pouze na výřezu bez výztuže

■ Závěr

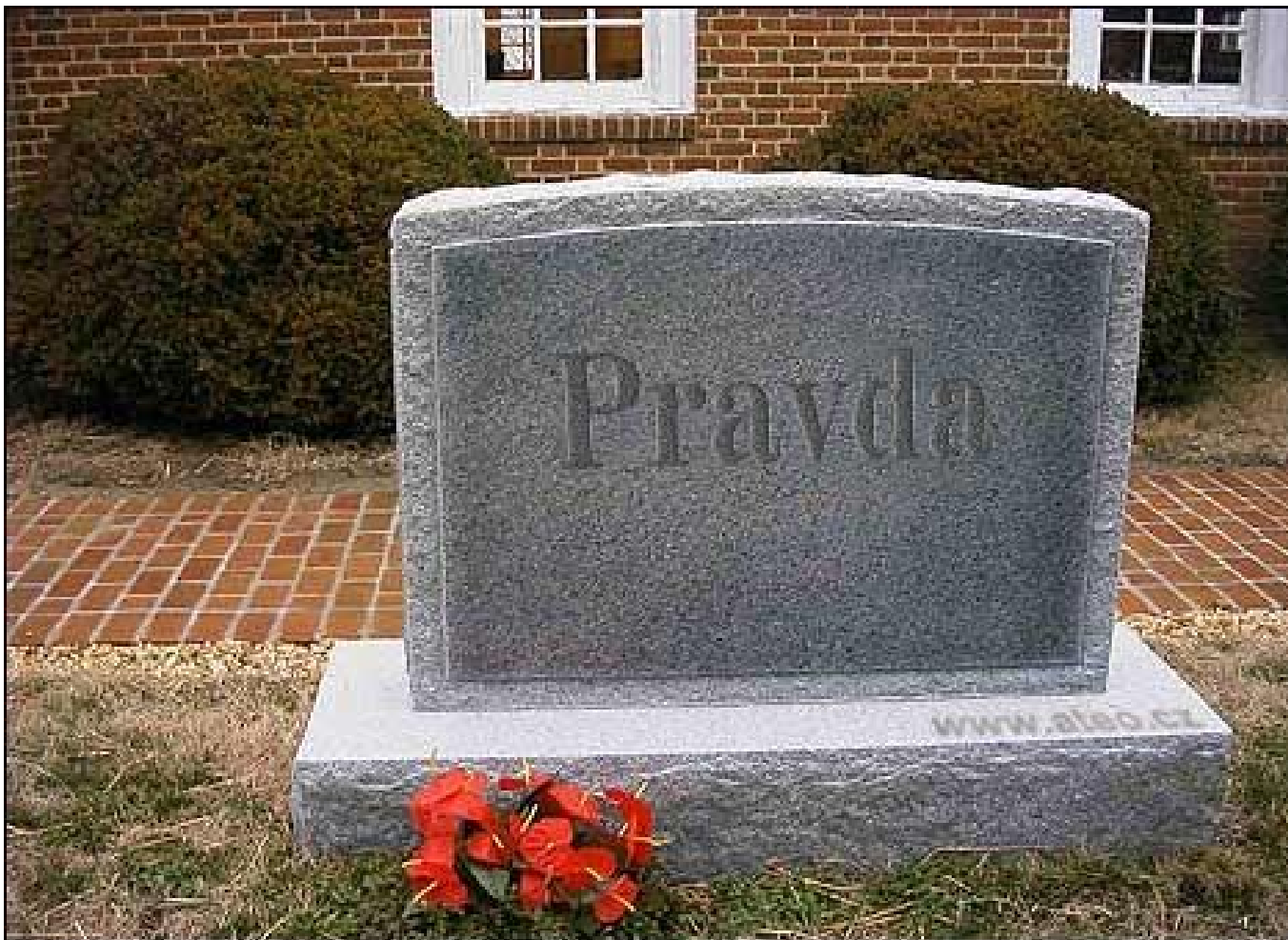
- Revoluce se nekoná
- Úpravy respektují změny standardů
- Úpravy reflektují některé dosavadní praktické zkušenosti
- TKP 18 budou vydány do konce roku 2015 ?? (Dosavadní termín do konce června 2015)



■ Doufám že nedopadneme takto



■ Nebo takto





Děkuji Vám za pozornost

ČSN EN 206 a další nové standardy pro výrobu a zkoušení betonu

