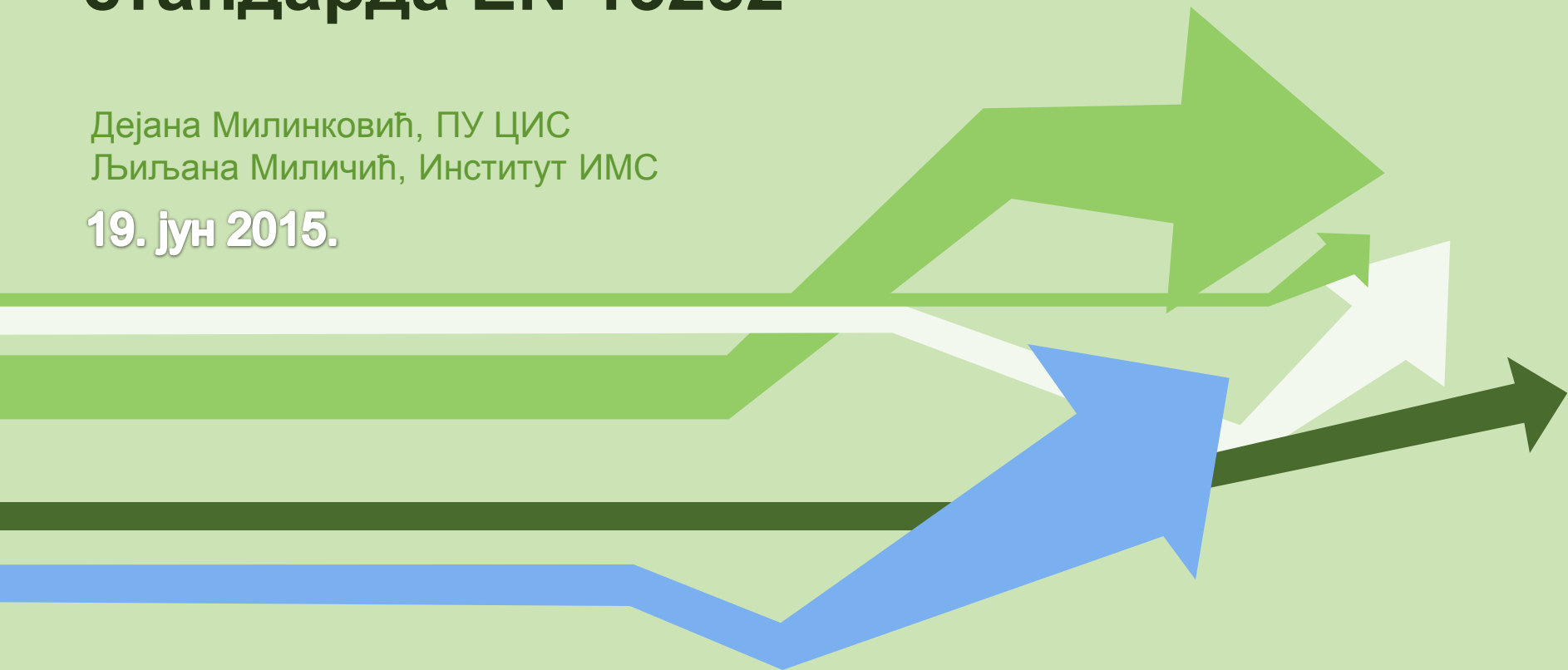


ХИДРАУЛИЧНА ВЕЗИВА ЗА ПУТЕВЕ

Састав, спецификација и критеријуми усаглашености у складу са серијом стандарда EN 13282

Дејана Милинковић, ПУ ЦИС
Љиљана Миличић, Институт ИМС

19. јун 2015.



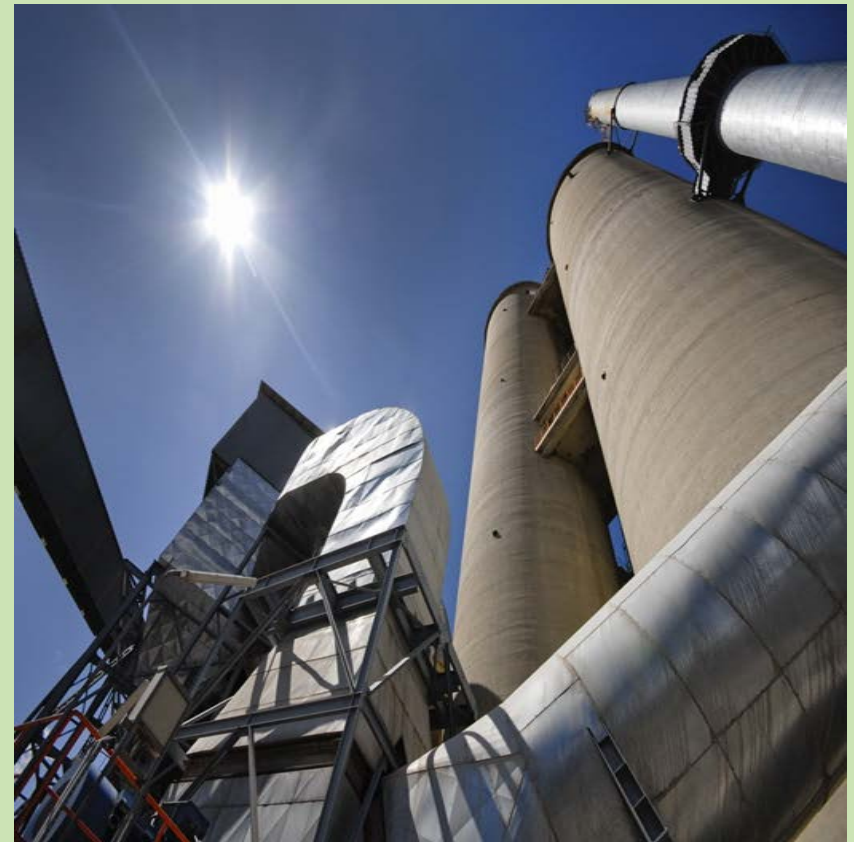
Хидраулично везиво за путеве (HRB)

Хидраулично везиво за путеве је фабрички произведено хидраулично везиво, које се испоручује спремно за употребу и има својства која су нарочито погодна за припрему материјала за носеће слојеве, доње носеће слојеве и хумусне слојеве, као и за земљане радове на путевима, железници, аеродромима и другим врстама инфраструктуре.


EN 13282-1:2013 - Део 1: Брзоочвршћавајућа хидраулична везива за путеве — Састав, спецификације и критеријуми усаглашености

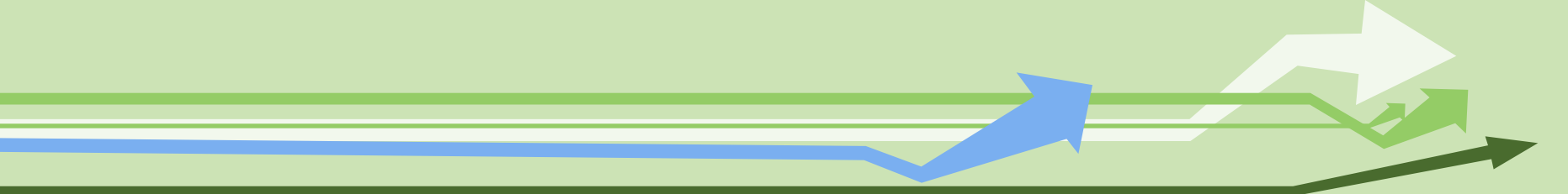
EN 13282-2:2015 - Део 2: Хидраулична везива за путеве са нормалним очвршћавањем — Састав, спецификације и критеријуми усаглашености

EN 13282-3:2015 - Део 3: Вредновање усаглашености



Брзоочвршћавајуће хидраулично везиво за путеве



- ✓ **EN 13282-1:2013** - *Hydraulic road binders - Part 1: Rapid hardening hydraulic road binders - Composition, specifications and conformity criteria*
 - ✓ **SRPS EN 13282-1:2014** – *Хидраулична везива за путеве - Део 1: Брзоочвршћавајућа хидраулична везива за путеве — Састав, спецификације и критеријуми усаглашености*
- 

Брзоочвршћавајуће хидраулично везиво за путеве – састојци

Састојци			
Главни састојци (> 10 %)	Споредни састојци (< 10 %)	Калцијум сулфат (Cs)	Адитиви (< 1 %)
<ul style="list-style-type: none">- клинкер (K);- гранулисана згура високе пећи (S);- пуцолански материјали (P) и (Q);- летећи пепео (V) и (W);- сагорели шкриљац (T);- кречњак (L, LL);	Посебно одабрани, неорганички природни минерални материјали, добијени из клинкера или процеса производње негашеног креча, осим уколико нису укључени као главни састојци	Калцијум-сулфат, гипс, полухидрат или анхидрид (природни или вештачки) или било која њихова мешавина	Састојци који се додају ради побољшања производње или својстава брзоочвршћавајућих хидрауличних везива за путеве, а нису обухваћени као главни, споредни или Cs
<ul style="list-style-type: none">- хидратисани негашени креч (CL-S);- природни хидраулични креч (NHL).			

Брзоочвршћавајуће хидраулично везиво за путеве – захтеви (1)

Захтеви у погледу механичких и физичких својстава

Класа чврстоће	Чврстоћа при притиску, МПа			Финоћа млива, масени удео остатка на сити на 90 μm , %	Почетак везивања, min	Сталност запремине (експанзија), mm
	након 7 дана	након 28 дана				
E 2	$\geq 5,0$	$\geq 2,5$	$\leq 32,5$	≤ 15	≥ 90	≤ 10
E 3	$\geq 10,0$	$\geq 22,5$	$\leq 42,5$			
E 4	$\geq 16,0$	$\geq 32,5$	$\leq 52,5$			
E 4-RS	$\geq 16,0$	$\geq 32,5$	—	≤ 15	≤ 90	≤ 10

Брзоочвршћавајуће хидраулично везиво за путеве – захтеви (2)

Захтеви у погледу хемијских својстава

- ✓ Садржај $\text{SO}_3 \leq 4,0 \%$
- ✓ Садржај $\text{SO}_3 \leq 7,0 \%$ (класе Е 4 и Е 4-RS), **односно до 9,0 %** (класе Е 2 и Е 3) је дозвољен за следећа брзоочвршћавајућа везива за путеве, под условом да испуњавају захтеве за сталност запремине:
 - брзоочвршћавајућа хидраулична везива за путеве која садрже сагорели шкриљац (Т) или калцијумски летећи пепео (W), само када већина сулфата долази из главних састојака;
 - брзоочвршћавајућа хидраулична везива за путеве са масеним уделом гранулисане згуре високе пећи (S) од преко 65 %.
- ✓ Садржај $\text{SO}_3 \leq 9,0 \%$ (класе Е 4 и Е 4-RS), **односно 11,5 %** (класе Е 2 и Е 3) је дозвољен за везива која садрже сагорели шкриљац или калцијумски летећи пепео, само када већи део садржаја сулфата потиче од (Т) или (W)

Брзоочвршћавајуће хидраулично везиво за путеве - захтеви (3)

Захтеви у погледу састава

- ✓ Садржај РС клинкера ≥ 20 %;
- ✓ Састав брзоочвршћавајућег хидрауличног везива за путеве мора да испуњава вредности, за све главне састојке узете појединачно, које произвођач мора да документује и декларише у оквиру апсолутних толеранција:


Дозирање главног декларисаног састојка	Апсолутна толеранција
> 20	± 10
$> 10 \leq 20$	± 5

- ✓ Када је садржај $SO_3 \geq 4,0$ %, декларација мора да садржи и додатну ознаку Cs.


Брзоочвршћавајуће хидраулично везиво за путеве – стандардно означавање

- ✓ Брзоочвршћавајућа хидраулична везива за путеве морају на припадајућим документима и, где је то важно, на амбалажи, имати следеће ознаке:
 - слова **HRB**;
 - класу чврстоће;
 - састав (када се тражи).
- ✓ Када се морају декларасити састојци и њихов средњи састав, они морају да буду садржани у ознаци у виду симбола за сваки састојак.
- ✓ Када се користи креч као састојак, део њиховог стандардног означавања који се односи на тип мора да буде садржан у ознаци, у виду симбола за сваки састојак (**CL-S** или **NHL**).


Брзоочвршћавајуће хидраулично везиво за путеве – стандардно означавање




Примери

- ✓ Брзоочвршћавајуће хидраулично везиво за путеве класе чврстоће Е 4 које садржи најмање 20 % портланд цементног клинкера се идентификује као:
 - Брзоочвршћавајуће хидраулично везиво за путеве EN 13282-1
 - HRB E 4
 - ✓ Брзоочвршћавајуће хидраулично везиво за путеве класе чврстоће Е 3 и декларисаног садржаја од 20 % клинкера, 35 % гранулисане згуре високе пећи, 30 % силикатног летећег пепела и 15 % хидратисаног негашеног креча се идентификује као:
 - Брзоочвршћавајуће хидраулично везиво за путеве EN 13282-1
 - HRB E 3 K20, S35, V30, CL-S15
- 

Хидраулично везиво за путеве са нормалним очвршћавањем



- ✓ **EN 13282-2:2015** - *Hydraulic road binders - Part 2: Normal hardening hydraulic road binders - Composition, specifications and conformity criteria*
 - ✓ **SRPS EN 13282-2:2015** – Хидраулична везива за путеве - Део 1: Хидраулична везива за путеве са нормалним очвршћавањем — Састав, спецификације и критеријуми усаглашености
- 

Хидраулично везиво за путеве са нормалним очвршћавањем - састојци

Састојци			
Главни састојци (> 10 %)	Споредни састојци (< 10 %)	Калцијум сулфат (Cs)	Адитиви (< 1 %)
<ul style="list-style-type: none"> - клинкер (K); - гранулисана згура високе пећи (S); - пуцолански материјали (P) и (Q); - летећи пепео (V) и (W); - сагорели шкриљац (T); - кречњак (L, LL); 	<p>Посебно одабрани, неоргански природни минерални материјали, добијени из клинкера или процеса производње негашеног креча, осим уколико нису укључени као главни састојци</p>	<p>Калцијум-сулфат, гипс, полухидрат или анхидрид (природни или вештачки) или било која њихова мешавина</p>	<p>Састојци који се додају ради побољшања производње или својстава хидрауличних везива за путеве са нормалним очвршћавањем, а нису обухваћени као главни, споредни или Cs</p>
<ul style="list-style-type: none"> - силикатни летећи пепео из циркулације флуидизованог слоја (Va) - неугашени калцијумски летећи пепео (Wa) 			
<ul style="list-style-type: none"> - пепео муљева из производње папира (WP) 			
<ul style="list-style-type: none"> - кристализована конверторска (BOF) згура (Sb) 			
<ul style="list-style-type: none"> - хидратисани негашени креч (CL-S) - природни хидраулични креч (NHL) 			

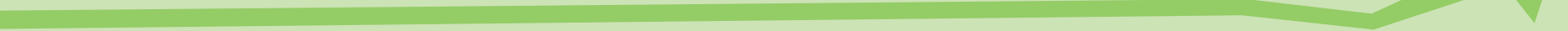
Хидраулично везиво за путеве са нормалним очвршћавањем – захтеви (1)

Захтеви у погледу механичких и физичких својстава


Класа чврстоће	Чврстоћа при притиску након 56 дана, у МПа		Финоћа млива масени удео остатка на 90 μm , %	Почетак везивања, min	Сталност запремине (експанзија), mm
N 1 ¹	$\geq 2,5$	$\leq 22,5$	≤ 15	≥ 150	≤ 30
N 2	$\geq 12,5$	$\leq 32,5$			
N 3	$\geq 22,5$	$\leq 42,5$			
N 4	$\geq 32,5$	$\leq 52,5$			

¹ када се испитују узорци класе чврстоће N1 потребно је применити прираст силе од (400 ± 40) N/s

Хидраулично везиво за путеве са нормалним очвршћавањем - захтеви (2)



Захтеви у погледу хемијских својстава

- ✓ Садржај $\text{SO}_3 \leq 4,0 \%$
 - ✓ Садржај $\text{SO}_3 \leq 9,0 \%$ је дозвољен за везива која садрже преко 60 % гранулисане згуре високе пећи (S), под условом да испуњавају захтеве за сталност запремине
 - ✓ Садржај $\text{SO}_3 \leq 11,0 \%$ је дозвољен за везива која садрже сагорели шкриљац (T) или калцијумски летећи пепео (W или Wa), само када већи део садржаја сулфата потиче од (T) или W или Wa
- 

Хидраулично везиво за путеве са нормалним очвршћавањем - захтеви (3)

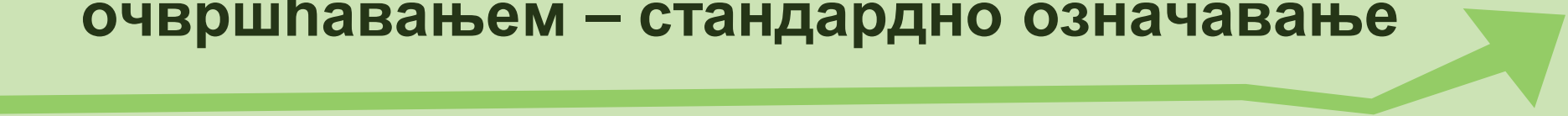
Захтеви у погледу састава


- ✓ **Удео** пепела из муљева (WP) $\leq 40 \%$
- ✓ **Удео** кристализоване конверторске згуре (Sb) $\leq 40 \%$
- ✓ **Састав** хидрауличног везива за путеве са нормалним очвршћавањем **мора да испуњава вредности, за све главне састојке** узете појединачно, које произвођач мора да документује и декларише у оквиру апсолутних толеранција:

Дозирање главног декларисаног састојка	Апсолутна толеранција
> 20	± 10
> 10 и ≤ 20	± 5


- ✓ Када је садржај $\text{SO}_3 \geq 4,0 \%$, декларација мора да садржи и додатну ознаку Cs.

Хидраулично везиво за путеве са нормалним очвршћавањем – стандардно означавање




- ✓ Хидраулична везива за путеве са нормалним очвршћавањем морају на припадајућим документима и, где је то важно, на амбалажи, имати следеће ознаке:
 - слова **HRB**
 - класу чврстоће
 - састав
 - ✓ Стандардна ознака хидрауличног везива за путеве са нормалним очвршћавањем мора да укључи симбол сваког састојка понаособ
 - ✓ Када се користи креч као састојак, део њиховог стандардног означавања који се односи на тип мора да буде садржан у ознаци, у виду симбола за сваки састојак (**CL-Q**, **CL-S** или **NHL**)
 - ✓ Када се негашени креч користи као главни састојак, произвођач је дужан да декларише (наведе) класу негашеног креча. Такође, информација о количини употребљене воде за гашење креча (W_c) мора да буде наведена
- 

Хидраулично везиво за путеве са нормалним очвршћавањем – стандардно означавање



Примери

- ✓ Хидраулично везиво за путеве са нормалним очвршћавањем класе чврстоће N 3 и декларисаног садржаја од 55 % гранулисане згуре високе пећи, 25 % силикатног летећег пепела и 15 % хидратисаног негашеног креча се идентификује као:
 - Хидраулично везиво за путеве са нормалним очвршћавањем EN 13282-2
 - HRB N 3 - S 55, V 25, CL-S 15
 - ✓ Хидраулично везиво за путеве са нормалним очвршћавањем класе чврстоће N 2 и декларисаног садржаја од 65 % гранулисане згуре високе пећи, 15 % силикатног летећег пепела, 15 % негашеног креча (CL 80Q), са садржајем SO₃ који прелази 4,0 % и које захтева воду за гашење (Ws) у количини од 8 % се идентификује као:
 - Хидраулично везиво за путеве са нормалним очвршћавањем EN 13282-2
 - HRB N 2 – S 65, V 15, CL 80-Q 15, Cs
 - Ws 8
- 

Резиме

Брзоочвршћавајућа HRB – EN 13282-1	HRB са нормалним очвршћавањем – EN 13282-2
K, S, P, Q, V, W, T, L, LL CL-S, NHL	K, S, P, Q, V, W, T, L, LL Va, Wa WP Sb CL-S, NHL
Притисна чврстоћа - 7 и 28 дана E 2, E 3, E 4, E 4-RS	Притисна чврстоћа - 56 дана N 1, N 2, N 3, N 4
Почетак везивања ≥ 90 Сталност запремине ≤ 10 Садржај сулфата ≤ 4 ; ≤ 7 ; ≤ 9 ; $\leq 11,5$;	Почетак везивања ≥ 150 Сталност запремине ≤ 30 Садржај сулфата ≤ 4 ; ≤ 9 ; $\leq 11,0$;
$K \geq 20$	WP ≤ 40 Sb ≤ 40



На пажњи вам захваљују

