



**CRH (Slovensko) a.s.**  
Environmental department  
906 38 RohoŹník  
Slovensko

**T** +421 34 77 65 111  
**F** +421 34 77 65 149

[www.crhslovakia.com](http://www.crhslovakia.com)

## **Správa o prevádzke a kontrole stacionárneho zdroja - zariadenia na spoluspaľovanie odpadov za rok 2015**

**CRH (Slovensko) a.s.**  
**Cementáreň RohoŹník**

**Február 2016**



**CRH (Slovensko) a.s.**  
Environmental department  
906 38 Rohožník  
Slovensko

**T** +421 34 77 65 111  
**F** +421 34 77 65 149

[www.crhslovakia.com](http://www.crhslovakia.com)

## Údaje identifikujúce prevádzkovateľa

Názov/obchodné meno:	CRH (Slovensko) a. s.
Sídlo (adresa):	906 38 Rohožník
Štatutárny zástupca a jeho funkcia:	Fedja Rojnik, člen predstavenstva Sergey Perediry, člen predstavenstva
Splnomocnená kontaktná osoba:	Katarína Komarová, environmentálny koordinátor <a href="mailto:karatina.komarova@sk.crh.com">karatina.komarova@sk.crh.com</a>
tel:	+421-902 464 112
fax:	-
IČO:	00214973

## Obsah

1. Charakteristika prevádzky
2. Spoluspaľovanie tuhých alternatívnych odpadov
3. Emisie znečisťujúcich látok
4. Kvalita odpadových vôd



**CRH (Slovensko) a.s.**  
Environmental department  
906 38 Rohožník  
Slovensko

**T +421 34 77 65 111**  
**F +421 34 77 65 149**  
[www.crhlovakia.com](http://www.crhlovakia.com)

## 1. Charakteristika prevádzky

### Výroba portlandského slinku

Výroba spočíva v suchom spôsobe výroby sivého slinku v rotačnej peči s cyklónovým výmenníkom tepla, s predkalcináciou a roštovým chladičom, čo predstavuje modernú technológiu na súčasnej svetovej úrovni. K vápenču odobratému zo skládky je dávkovacím zariadením pridávaný íl. Zmes vápenca a ílu sa dopravným pásom dopraví do predhomogenizačnej skládky. Na páse suroviny je inštalovaný analyzátor GEOSCAN, ktorý riadi navážanie predhomogenizačnej skládky. Surovina z predhomogenizačnej skládky - železitá prísada a piesok sú dopravované do surovinovej mlynice. Výkon vertikálneho mlyna ATOX-FLS, ktorý je tu inštalovaný, je 330 t/ hod. Surovinová múčka z mlyna spolu s dymovými plynmi sa dopravuje do textilných filtrov s pulznou regeneráciou hadíc. Odlúčená surovina a odprašky sa dopravujú do homogenizačných síl.

Za výmenníkom je inštalovaný stabilizátor na úpravu dymových plynov. Dymové plyny z výmenníka sú používané jednak na sušenie uhlia v mlynici a tiež na sušenie suroviny v surovinovej mlynici.

Zhomogenizovaná surovinová múčka zo síl sa dopravuje do zásobníka cez váhu Pfister. Surovinová múčka je korčekomým elevátorom následne dopravená do výmenníka rotačnej pece.

Modernizovaná pecná linka pozostáva z nového päťstupňového cyklónového výmenníka s predkalcinátorom, rotačnej pece, roštového chladiča slinku a potrubia terciárneho spaľovacieho vzduchu, By passu a textilného filtra s pulznou regeneráciou filtračných hadíc.

Ako zdroje tepla sú na linke nainštalované nízkoemisné horáky (hlavný horák a kalcinačné horáky rotačnej pece) a zariadenie na spoluspaľovanie odpadov – hotdisc.

Slinok od roštového chladiča je dopravovaný do oceľového sila kabelkovým dopravníkom.

Uhlie a petrokokos sa melú v mlynici uhlia osadenej valcovým mlynom PFISTER s výkonom 20 t/h.

Cement sa melie v mlyniciach cementu, kam je slinok zo sila dopravovaný pásovou dopravou. Sušenie trosky, sadrovca a ostatných zložiek dodávaných do cementu prebieha v cementových mlynoch horúcimi spalinami z plynových spaľovacích komôr. Vlastná výroba slinku a cementu je bezodpadová, odprašky z filtrov sú zaústené späť do výroby.

Na odprašenie dymových plynov z výmenníka rotačnej pece a surovinovej mlynice je inštalovaný hadicový filter a dva modernizované stabilizátory.

Odprašenie rotačnej pece a mlynice suroviny ATOX-42,5 je navrhnuté pre dve fázy prevádzky linky RP PC.

Surovinová múka sa predohrieva v horných cyklónoch päťstupňového cyklónového výmenníku tepla fy. FLS spalinami z pece, ktoré sú odťahované pecnými ventilátormi. Po prejení cez štyri stupne výmenníka, surovinová múka sa dostane do kalcinátora a do stúpajúceho potrubia z pece. V nádobe kalcinátora sa spaľuje približne 50 % paliva potrebného na výpal slinku. Surovinová múka bude kalcinovaná na úroveň 90-95%. Kalcinátor môže byť v prevádzke pri teplotách ~ 1000 °C, ktorá zvyšuje mieru spaľovania. Nadbytočný vzduch v kalcinátore sa odhaduje približne na 30%, čo korešponduje k úrovni kyslíka 2.9%. To zabezpečí kompletne spaľovanie použitého paliva. Použitý spaľovací vzduch v kalcinátore je zmes horúceho atmosférického vzduchu odťahovaného z roštového chladiča cez potrubie terciárneho vzduchu a pecné plyny z vlastnej rotačnej pece.



**CRH (Slovensko) a.s.**  
Environmental department  
906 38 Rohožník  
Slovensko

**T +421 34 77 65 111**  
**F +421 34 77 65 149**

[www.crhslovakia.com](http://www.crhslovakia.com)

Materiál odchádza z vrchu kalcinátora do piateho stupňa výmenníka. Z tohto posledného stupňa výmenníka sa materiál dostane na vstup rotačnej pece.

Kalcinátor typ 452-VC1, do ktorého sú zospodu privádzané dymové plyny rotačnej pece o teplote 1000 – 1100 oC a terciálny vzduch o teplote 700 oC zo žiarovej hlavy rotačnej pece.

Roštový chladič slinku typu SF 3x5G – slinok o teplote 1350 – 1400 oC je chladený vzduchom. Slinok je prechodom cez chladič ochladený na teplotu 80 oC nad teplotou okolia.

HOT DISC je jednoduché spaľovacie zariadenie zabudované do výmenníkovej veže. Je to veľká vertikálna valcová pec s pohyblivým ohniskom (horizontálny rotačný disk). Teplo získané zo spaľovania odpadov je optimálnym spôsobom využívané na čiastočnú náhradu paliva pre kalcinátor. Zbytky z horenia odpadov padajú do pece a sú v procese zapracované do produktu rotačnej pece – slinku. Odpadové plyny teploty 850 - 1050oC sú vedené do výmenníka tepla.

Cementárska rotačná pec je zariadenie na výrobu slinku. Pec má sklon cca 3o. Sklon pece umožňuje pri jej otáčaní postup materiálu k horáku pece.

Vnútorňa plocha plášťa pece je chránená žiaruvzdornou výmurovkou. Pec je uložená cez nosné krúžky na troch základoch. Každý základ má 2 kladky uložené v ložiskách. Radiálne kladky umožňujú otáčavý pohyb pece, ktorý zabezpečuje regulačný elektromotor.

Hlavný pohon rotačnej pece

Elektromotor-inštalovaný výkon 2 x 315 kW

Otáčky hlavného pohonu 0,1 až 4,1 ot/min.

V rotačnej peci je používaný kombinovaný horák typu ROTHAFILAM - od fy Pillard:

Horák má dva prívody spaľovacieho vzduchu ( radiálny a axiálny ) čo umožňuje tvarovať a prispôbiť plameň pre požadovaný režim.

Pre zapaľovanie je hlavný horák opatrený plyno-elektrickým zapaľovacím horákom, jeho funkciu stráži fotobunka, umiestnená v horáku.

Kalcinátorové horáky spaľujú uhlie. Ide o pneumatické fúkanie práškového uhlia do spodnej časti kalcinátora, max. množstvo je 10 t/hod. Sú nainštalované dva kalcinátorové horáky.

Ako palivo sa pre výpal šedého slinku používalo: uhlie, petrokoks (hlavný horák, predkalcinátor), pri vyhrievaní aj zemný plyn a alternatívne palivá na báze odpadov:

Základnými surovinami na výrobu cementárskeho slinku sú vápenec a íl.

Vápenec ťažíme v ložisku vysokopercentných vápencov, odkiaľ je po podrvení dopravená na predhomogenizačné skládky vstupných surovín. Priemerný obsah oxidu vápenatého (CaO ) vo vápenci je cca 53,57 %.

Íl je dodávaný ako korekčná sialitická surovina do základnej surovinovej zmesi. Priemerný obsah CaO v dodávanom íle je cca 4,39%.

Jedná sa o kontinuálnu prevádzku, dve zmeny / deň, á 12 hod, 7 dní / týždeň, 320 dní / rok.



**CRH (Slovensko) a.s.**  
Environmental department  
906 38 Rohožník  
Slovensko

**T +421 34 77 65 111**  
**F +421 34 77 65 149**

[www.crhslovakia.com](http://www.crhslovakia.com)

## Výroba bieleho slinku

Samotná výroba spočíva v suchom spôsobe výroby bieleho slinku v rotačnej peči s cyklónovým výmenníkom tepla, s planetovým chladičom. Garantovaný výkon rotačnej pece je 500 t slinku/deň.

K vápencu odobratému zo skládky je dávkovacím zariadením pridávaný kaolín. Táto zmes sa dopravným pásom dopraví do mlynice suroviny, kde sa zomieľa na jemný prášok – surovinovú múčku. Výkon guľového mlyna na prípravu surovinovej múčky je 38 t/h. Surovinová múčka z mlyna je dopravovaná do homogenizačných síl.

Zhomogenizovaná surovinová múčka zo síl sa dopravuje do zásobníka cez váhu Pfister do výmenníka rotačnej pece. Pecná linka pozostáva trojstupňového cyklónového výmenníka, rotačnej pece, planetového chladiča a textilného filtra s pulznou regeneráciou filtračných hadíc.

Ako zdroje tepla je na linke rotačnej pece nainštalovaný nízkoemisný hlavný horák.

Slinok z planetového chladiča je dopravovaný do slinkových síl kabelkovým dopravníkom.

Petrolkoks sa melie v mlynici uhlia osadenej valcovým mlynom PFEIFER s výkonom 5 t/h.

Cement sa melie v mlynici cementu, kam je slinok zo sila dopravovaný pásovou dopravou. Sušenie trosky, sadry a ostatných zložiek dodávaných do cementu prebieha v cementovom mlyne horúcimi spalinami z plynovej spaľovacej komory. Vlastná výroba slinku a cementu je bezodpadová, odprašky z filtrov sú zaústené späť do výroby.

Ako palivo sa pre výpal bieleho slinku bežne používa: zemný plyn naftový, petrolkoks a alternatívne palivá na báze odpadov:

Základnou surovinou na výrobu bieleho cementárskeho slinku je vysokopercentný čistý vápenec a ako korekčná surovina sa používa kaolín.

Teplota spalín na vstupe do výmenníka sa pohybuje v intervale 880 - 1 250 °C.

Pri tejto teplote sa rozkladá vápenec podľa uvedenej rovnice, pričom vznikajúci oxid uhličitý uniká do atmosféry.



Hlavnou zložkou surovinovej zmesi a hlavným nositeľom CaO v surovinovej múke je vápenec. Ťaží sa na ložisku vysokopercentných vápencov Vajarská. Pre potreby závodu sa vápenec v lome predtrieduje na dve frakcie, pričom podsitná frakcia - pod 70 mm sa dodáva pre potreby výroby šedých portlandských cementov a nadsitná frakcia - od 70 mm do 230 mm, zbavená hlinitých prímiesí sa používa na výrobu bieleho portlandského slinku.

V surovinovom mlyne sa pripravuje pomletím základných vstupných surovín surovinová múka pre potreby výpalu bieleho slinku.

Samotný mlyn je počas mletia vyhrievaný pomocou spaľovacej komory 363-HG1, ktorá má za úlohu zabezpečiť dosušovanie mletého materiálu v surovinovom mlyne. Spaľovacia komora je vykurovaná zemným plynom.

Počas ustáleného chodu rotačnej pece na výrobu bieleho slinku sa na dosušovanie mletého materiálu v surovinovom mlyne môže využívať odpadové teplo z rotačnej pece. Časť horúcich odpadných plynov z výmenníka rotačnej pece sa odoberá cez potrubie medzi výmenníkom pece a surovinovou mlynicou do mlynského systému. Toto riešenie zabezpečuje úsporu ušľachtitého paliva pri mletí surovinovej múčky.



**CRH (Slovensko) a.s.**  
Environmental department  
906 38 Rohožník  
Slovensko

**T +421 34 77 65 111**  
**F +421 34 77 65 149**  
[www.crhslovakia.com](http://www.crhslovakia.com)

Pri odstavenej rotačnej pece sa môže surovinový mlyn počas mletia vyhrievať pomocou spaľovacej komory, ktorá má za úlohu zabezpečiť dosušovanie mletého materiálu v surovinovom mlyne. Spaľovacia komora je vykurovaná zemným plynom. Toto riešenie sa využíva len v ojedinelých prípadoch. Napríklad pri minimálnych zásobách surovinovej múky pred nábehom rotačnej pece, alebo aj počas chodu rotačnej pece, pri poruche na prívode odpadného tepla.

Na prípravu surovinovej múčky pre výpal slinku v rotačnej peci sa používa trojstupňový cyklónový výmenník od firmy FLSmith. Trojstupňový cyklónový výmenník pracuje ako tepelný výmenník so surovinovou múkou prechádzajúcou cez jednotlivé stupne smerom dolu pôsobením gravitácie. Protiprúdne sú cez výmenník ťahané spaliny z rotačnej pece pomocou komínového ventilátora. K hlavnému odovzdávaniu tepla z horúcich plynov do surovinovej múčky dochádza v samotných cyklónoch a vo vstupnej šachte výmenníka. Cyklóny majú priemer 4,6 m a na vstupe do pece je surovinová múčka pripravená na 42 až 45 %.

Uvedených 42-45 % predstavuje rozloženie vápenca na CaO a CO<sub>2</sub>. Zvyšok vápenca sa rozloží v samotnej rotačnej peci. Surovinová múčka vstupuje do pece pri teplote približne 780 °C.

Cementárska rotačná pec je zariadenie na výrobu slinku. Pec má sklon cca 30. Sklon pece umožňuje protiprúdne prúdenie pecných plynov z horúceho konca pece smerom k výmenníku. Vnútorná plocha plášťa pece je chránená žiaruvzdornou výmurovkou. Pec je uložená cez nosné krúžky na troch základoch. Každý základ má 2 kladky uložené v ložiskách. Radiálne kladky umožňujú otáčavý pohyb pece, ktorý zabezpečuje regulačný elektromotor.

Redukčný horák 483-BRS na zemný plyn vytvára redukčnú atmosféru v redukčnom pásme rotačnej pece. Horák je možné regulovať zmenou štrbiny jeho trysky. Podľa veľkosti štrbín na tryske horáku je možné spaľovať min. 300 m<sup>3</sup> ZP a max. 1200 m<sup>3</sup> ZP.

Stabilizátor slúži na rozstrekovanie tlakovej vody do dymových plynov a tým zlepšuje ich fyzikálne vlastnosti pre textilný filter. Vplyvom nízkej prietochnej rýchlosti dochádza v stabilizátore k odlúčeniu hrubých prímiesí (cca 20%) a ich usadzovaniu vo výsypke. Celé zariadenie je dimenzované na max. podtlak 6 000 Pa. Odlúčený prach je kontinuálne dopravovaný do zásobníka odpraškov. Rovnomerné rozdeľovanie vzdušiny po celom priereze stabilizátora zabezpečuje systém vstupných žalúzií a rozdeľovacia stena. Vo vstupnom potrubí do stabilizátora je umiestnená prisávacia klapka, s plynu nastavitelnou polohou, ovládanou zo stanovišťa paliča. Slúži na zabezpečenie neprekročenia maximálne povolenej vstupnej teploty 535 °C do stabilizátora.

Spaľované základné palivá: zemný plyn naftový, petrolekoks a alternatívne palivá na báze odpadov.

Základnou surovinou na výrobu bieleho cementárskeho slinku je vysokopercentný čistý vápenec a kaolín a ako korekčná surovina sa používa piesok..

Jedná sa o kontinuálnu prevádzku, to znamená 24 hod denne, maximálne 350 dní za rok.



CRH (Slovensko) a.s.  
Environmental department  
906 38 Rohožník  
Slovensko

T +421 34 77 65 111  
F +421 34 77 65 149

[www.crhslovakia.com](http://www.crhslovakia.com)

## 2. Spoluspaľovanie tuhých alternatívnych odpadov

### Prehľad spotreby alternatívnych palív v rotačnej peci PC2 - 2015

Kod odpadu podľa Karalógu odpadov						Názov odpadu podľa Katalógu odpadov	Kateg. odpadu	Spotreba (t/rok)
0	5	0	1	0	6	Kaly z prevádzkarne, zariadenia a z činností údržby	N	34,32
1	9	0	2	0	5	Kaly z fyzikálno-chemického spracovania obsahujúce nebezpečné látky	N	39,5
1	9	0	2	0	7	Ropné látky a koncentráty zo separácie (separačných procesov)	N	143,69
1	9	1	2	1	0	Horľavý odpad (palivo z odpadov)	O	22411,6
1	9	1	2	1	1	Iné odpady (vrátane zmiešaných materiálov) z mechanického spracovania odpadu obsahujúceho nebezpečné látky	N	7694,25
1	9	1	2	1	2	Iné odpady (vrátane zmiešaných materiálov) z mechanického spracovania odpadu	O	157123,91

### Prehľad spotreby alternatívnych palív v rotačnej peci BC – 2015

Kod odpadu podľa Karalógu odpadov						Názov odpadu podľa Katalógu odpadov	Kateg. odpadu	Spotreba (t/rok)
1	3	0	2	0	8	Iné motorové, prevodové a mazacie oleje	N	1423,3
1	3	0	2	0	5	Nechlórované minerálne motorové, prevodové a mazacie oleje	N	34,7
1	9	1	2	0	4	Plasty a guma	O	92,54
1	9	1	2	1	2	Iné odpady (vrátane zmiešaných materiálov) z mechanického spracovania odpadu	O	137,8
1	9	0	2	0	7	Ropné látky a koncentráty zo separácie (separačných procesov)	N	1077,1

## 3. Emisie znečisťujúcich látok

Pec	PC2					HCl	TOC
	ZL	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	TZL		
Emisný limit (mg/Nm <sup>3</sup> )	-	1300/800	400/50	50/30	10	30	
Emisie AMS	491,8	535,2	24,6	13,9	7,6	18,6	
Zhodnotenie EL/AMS	EL dodržaný	EL dodržaný	EL dodržaný	EL dodržaný	EL dodržaný	EL dodržaný	



CRH (Slovensko) a.s.  
Environmental department  
906 38 Rohožník  
Slovensko

T +421 34 77 65 111  
F +421 34 77 65 149

[www.crhslovakia.com](http://www.crhslovakia.com)

Pec	BC				HCl	TOC
	ZL	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>		
Emisný limit (mg/Nm <sup>3</sup> )	-	1300/800	400/50	50/30	10	10
Emisie AMS	19,2	802,5	161,6	8,4	7,1	5,1
Zhodnotenie EL/AMS	EL dodržaný	EL dodržaný	EL dodržaný	EL dodržaný	EL dodržaný	EL dodržaný

#### 4. Kvalita odpadových vôd

##### Ukazovatele znečistenia vo vypúšťaných odpadových vodách

Zdroj emisií: Splaškové odpadové vody				
Miesto vypúšťania: recipient Rudávka, riečny kilometer 3,3				
Ukazovateľ	Limitné koncentračné hodnoty [mg. l <sup>-1</sup> ]		Skutočné koncentračné hodnoty [mg. l <sup>-1</sup> ]	
	p	m	Skutočnosť	Zhodnotenie
Biochemická spotreba kyslíka BSK <sub>5</sub>	20	25	3,0	dodržaný
Chemická spotreba kyslíka CHSK <sub>Cr</sub>	40	60	32,2	dodržaný
Nerozpustné látky NL	30	35	9,0	dodržaný

*p, m – maximálna limitná hodnota koncentrácie znečistenia v príslušnom ukazovateli v dvojhodinovej zlievanej vzorke, získanej zlievaním minimálne piatich objemovo rovnakých čiastkových vzoriek odoberaných v čase od 8,00 hod. do 14,00 hod..*

##### Kvalita vôd pritekajúcich na MB ČOV – 2015

Dátum rozboru	Názov ukazovateľa [mg/l]							
	BSK <sub>5</sub> (mg/l)	CHSK <sub>Cr</sub> (mg/l)	NL (mg/l)	NEL (mg/l)				
Splašková voda								
23.3.2015	147	318	47					
26.8.2015	48,7	132	24,7					





CRH (Slovensko) a.s.  
Environmental department  
906 38 Rohožník  
Slovensko

T +421 34 77 65 111  
F +421 34 77 65 149

[www.crhslovakia.com](http://www.crhslovakia.com)

## Kvalita vôd odtekajúcich z MB ČOV – 2015

Dátum rozboru	Názov ukazovateľa[mg/l]						
	BSK5 (mg/l)	CHSKCr (mg/l)	NL (mg/l)	NEL (mg/l)			
Spašková voda							
23.3.2015	3,0	35,5	10,0				
26.8.2015	3,0	28,8	8,0				
Dažďová voda							
23.3.2015	-	-	-	<0,03			
26.8.2015	-	-	-	<0,03			