

Vývoj stavebnictví a výroby stavebních hmot v ČR v roce 2010

Ing. Pavel Malinský, MPO ČR

Současná situace ve stavebnictví

V roce 2010 vzrostlo HDP o 2,3%, ve stavebnictví pokračoval sestupný trend, logicky jde za vývojem s odstupem dvou až tří let. Oproti roku 2009 stavební produkce meziročně poklesla o 7,8%, avšak oproti roku 2008, prvnímu roku krize poklesla o 12,7%. Je třeba zdůraznit, že velký podíl ve výkonech stavební produkce v loňském roce tvořily stavební práce na fotovoltaických elektrárnách, které činily přes 50 miliard Kč, které do budoucna jsou ale zatím neopakovatelné. Bez nich by propad k roku 2008 byl více než 17%. Na poklesu se podílí jak pozemní, tak i inženýrské stavitelství.

Ve stavebnictví v loňském roce přišlo o práci podle SPS v ČR více než 30.000 zaměstnanců. Bylo dokončeno o 5,5% méně bytů, což je však závažné z hlediska budoucí zásoby práce je skutečnost, že v meziročním srovnání bylo zahájeno o čtvrtinu méně bytů. V loňském roce nebyla zahájena ani jedna dopravní stavba.

Toto vše se samozřejmě nepříznivě projevuje i na průmyslu výroby stavebních hmot v ČR a to sníženou poptávkou stavebnictví po jeho výrobcích. V uplynulých dvou letech řada závodů - výrobců tradičních značek tohoto sortimentu byla nucena přerušit nebo silně omezit svoji výrobní činnost. Přesto, že většina těchto výrobních společností znovu obnovila produkci, jsou stále současným ekonomickým vývojem velmi ohroženy svou výraznou závislostí na stavebnictví, které je zatím v důsledku nižší investiční poptávky ze strany developerských a investičních společností, v přetrvávajícím útlumu.

Projevy a příčiny krize ve stavební výrobě

V loňském roce ve stavebnictví již druhým rokem klesala poptávka po jeho produkci, rentabilita podnikání se snižovala, zvyšoval se převis nabídky nad poptávkou. Pokračoval tak trend, kdy stavební firmy ztrácely zásobu práce v důsledku poklesu

zakázek. Pokles poptávky na stavebním trhu zřejmě ještě nedosáhl svého dna. Výrazným faktorem v této souvislosti byl i pokles veřejných zakázek na stavební práce – viz tab.1.

Tabulka 1:

Směr výstavby	rok 2010		rok 2009		rok 2008	
	Počet	Mil. Kč	Počet	Mil. Kč	Počet	Mil. Kč
POZEMNÍ STAVBY	1 715	46 519	2 113	53 380	1 426	47 686
Z toho: Občanská infrastruktura	1 465	41 142	1 868	48 416	1 232	43 884
Bytové stavby	250	5 377	245	4 964	194	3 802
INŽENÝRSKÉ STAVBY	2 198	75 654	2 279	140 631	2 202	160 622
Z toho: Dopravní infrastruktura	761	23 721	935	97 502	1 006	116 014
Technická infrastruktura	1 437	51 932	1 344	43 129	1 196	44 607
CELKEM	3 913	122 173	4 392	194 011	3 628	208 308

Zdroj: ÚRS Praha

V roce 2010 bylo zadáno celkem 3 913 veřejných zakázek na stavební práce v úhrnné hodnotě 122 173 mil. Kč (včetně DPH), z toho na pozemní stavby 1 715 zakázek (43,8 % z celkového počtu zadáných zakázek) v hodnotě 46 519 mil. Kč (38,1 % z celkové hodnoty zadáných zakázek) a na inženýrské stavby 2 198 zakázek (56,2%) v hodnotě 75 664 mil. Kč (61,9 % z celkové hodnoty zadáných zakázek).

Hodnota zadáných zakázek v roce 2010 byla oproti roku 2009 o 71,388 mld. Kč nižší, oproti roku 2008 činí tento rozdíl dokonce 86,135 mld. Kč.

V relativním vyjádření klesla meziročně celková hodnota zadáných zakázek v roce 2010 o 37,0 %, z toho u zakázek na pozemní stavby o 12,9 % a u zakázek na inženýrské stavby o 46,2 %, v tom u zakázek na stavby dopravní infrastruktury o 75,7 %. Tento vysoký výpadek v zadáných zakázkách se zákonitě projeví v následujících 2 letech poklesem stavební produkce pro veřejný sektor v řádu 10 – 15 % s dopadem do zaměstnanosti ve stavebnictví.

Hodnota zadáných zakázek v roce 2010 meziročně poklesla u vládního sektoru o 61,6 %, u municipálního sektoru o 29,9 %, u ostatních zadavatelů vzrostla o 149,6 % (tabulka 2).

Tabulka 2:

Sektor zadavatele	rok 2010		rok 2009		rok 2008	
	Počet	Mil. Kč	Počet	Mil. Kč	Počet	Mil. Kč
Vládní sektor	714	33 692	1 021	87 809	1 056	125 886
Municipální sektor	2 955	69 025	3 130	98 406	2 365	60 049
Ostatní sektor	244	19 456	241	7 796	207	22 373
CELKEM	3 913	122 173	4 392	194 011	3 628	208 308

Zdroj: ÚRS Praha

Problematickým byl a je propad poptávky v inženýrském stavitelství, zejména staveb dopravní infrastruktury, kde rozhodující roli mají veřejné zakázky a vtažení soukromého sektoru formou PPP projektů je v začátcích.

Rovněž v nejbližší době se nedá očekávat výrazný nárůst poptávky v segmentech soukromého sektoru a obyvatelstva po produkci pozemního stavitelství. Tyto dva poptávkové segmenty se v období konjunktury výrazně podílely na celkové dynamice stavební produkce.

Celkově poklesla produkce stavebnictví za rok 2010 ve stálých cenách meziročně o 7,8 % a vyjádřená ukazatelem „S“ (dle dodavatelských smluv) dosáhla v absolutní hodnotě úrovně cca 492 mld. Kč. Inženýrské stavitelství se snížilo o 8,4 %, produkce pozemního stavitelství klesla o 6,7 %.

K relativně nízkému poklesu celkové stavební produkce oproti očekávání v r. 2010 přispěly faktory, které se v roce 2011 nebudou v takovém rozsahu zřejmě opakovat. Patří sem zejména výstavba solárních elektráren a program Zelená úsporám.

Výrazný je pokles zahajovaných bytů (cca 24,6%). Rovněž dokončené byty v roce 2010 poklesly o 6,3 %.

Výrazně nižší je zakázka vládního sektoru 38,4%, municipální sektor poklesl na 70,1%. Státní fond dopravní infrastruktury snížil svůj rozpočet o čtvrtinu. To vše jsou velmi špatné vstupní podmínky do letošního roku. Bytová výstavba je podpořena pouze čtyřmi programy vypsanými MMR a třemi programy Státního fondu rozvoje bydlení, z čehož osvědčený program Panel je v letošním roce dotován částkou pouze 1 mld. Kč. Dá se hovořit o kolapsu programu MŽP Zelená úsporám, který byl zastaven pro velký počet zájemců a již více než půl roku probíhá prověřování 14.000 podaných žádostí. Několikrát ohlášený termín obnovení programu byl vždy znovu odložen, a proto lze pochybovat o jeho brzkém zahájení, neboť převis zájmu činí cca 4 mld. Kč.

Produkce průmyslové výroby stavebních hmot

Celkový objem tržeb za prodej vlastních výrobků a služeb v běžných cenách průmyslu stavebních hmot v ČR v loňském roce 2010 dosáhl výše cca 67,8 mld. Kč, zatímco v roce 2009 tento objem byl ve výši cca 73 mld. Kč, což značí pokles o 5,1%.

Tab.3 Objem tržeb a podíl jednotlivých oborů na celkové produkci za rok 2010

Nace	Obor	Objem tržeb v b.c./v mil. Kč		
		2010	2009	%
0800	Ostatní těžba a dobývání	12357	11829	104,5
2320	Výroba žáruvzdorných výrobků	4004	3967	101,0
2331	Výroba keramických obkládaček a dlaždic	*	*	*
2332	Výroba pálených zdicích materiálů, tašek, dlaždic	2728	3258	83,7
2351	Výroba cementu	6973	8196	85,1
2352	Výroba vápna a sádry	2799	2677	104,6
2361	Výroba betonových výrobků pro stavební účely	12031	13947	86,3
2363	Výroba betonu připraveného k lití	7693	9059	84,9
2364	Výroba malt	4219	4221	100,0
2365	Výroba vláknitých cementů	1938	1730	112,0
2370	Řezání, tvarování a konečná úprava kamenů	245	258	95,0
2399	Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků	9542	8847	107,9
	Celkem	64529	67989	94,9

Za organizace s 50 a více zaměstnanci Zdroj: ČSÚ

* pro malý počet respondentů v r. 2010 nehodnoceno

Zatímco rok 2008 byl rokem prvního reálného útlumu výroby stavebních materiálů, v roce 2009 se už vliv krize plně projevil a následně prohloubil pak v roce 2010. Umrtnění investic a s tím spojené nižší výkony stavebnictví, zejména v pozemním stavitelství, nejvíce poznamenaly výrobu pálených zdicích materiálů (cihlářských výrobků). V roce 2010 byl meziroční pokles u tohoto oboru v prodeji cihel včetně dovozu cca 17% .

Pokles zasáhl v roce 2010 i výrobu cementu a obor výroby betonových a cementářských výrobků. Zde byl propad způsoben především úspornými opatřeními ve financování výstavby dopravní infrastruktury a tím i navazujícím poklesem výkonů inženýrského stavitelství.

Větším propadům v loňském roce zabránilo mírné zlepšení ve výrobě malt a výrobků stavební chemie v důsledku nárůstu počtu prováděných zateplování budov v rámci programu Zelená úsporám a i díky nárůstu oprav v rámci odstraňování škod po povodních na silnicích, mostech, u železnic a u budov pro bydlení a občanské vybavenosti. Svoji nezanedbatelnou roli sehrál i export stavebních výrobků do Německa, Polska a na Slovensko.

Spotřeba stavebních hmot není závislá jen na finančních objemech stavebních prací, ale především na věcné náplni prací, fyzických objemech staveb a použité technologii. Nejmarkantněji je tato závislost zřejmá u spotřeby cementu.

Z nejnovějších údajů Svazu výrobců cementu ČR vyplývá, že pokles ve výrobě cementu pokračoval i v roce 2010 a to meziročně o 8 procent na 3,345 milionu tun.

Tab.4 Výroba cementu v ČR v letech 2005 až 2010

Rok	Výroba v mil. tun
2005	3,850
2006	4,105
2007	4,767
2008	4,710
2009	3,637
2010	3,345

Zdroj: Svaz výrobců cementu ČR

Podle poznatků společnosti Českomoravský cement se tak potvrdilo, že rok 2010 byl poznamenán zastavením či odložením téměř všech projektů financovaných soukromými prostředky. Pokles výroby cementu byl způsoben nižší poptávkou po betonu a betonových produktech. Při výstavbě bytů se pokles spotřeby cementu snížil téměř o třetinu.

Pravděpodobně růstový nebude ale ani letošní rok 2011, kdy lze čekat stagnaci a mírný nárůst pak až v druhé polovině roku. Na produkci cementu bude mít vliv poptávka po nemovitostech k bydlení i podnikání. Velký vliv na stavebnictví jako celek bude mít dostupnost financování, zvláště potom ochota finančních ústavů financovat projekty developerských společností. Infrastrukturní stavby budou přímo závislé na čerpání prostředků ze strukturálních fondů Evropské unie .

Pro rok 2011 byla vypsána veřejná zakázka, která představuje pouhých 63% objemu roku 2010, z toho v pozemním stavitelství 83,1%, v inženýrském stavitelství 46,2% a z toho činí dopravní infrastruktura pouhých 24,3%.

Projevy krize v průmyslu stavebních hmot

Nižší poptávka po výrobcích a krize donutila i některé velké výrobce radikálně omezit výrobu a uzavřít úplně nebo jen načas (přes zimu) některé výrobní závody. Tak tomu bylo zejména u oborů „výroba žáruvzdorných výrobků“, „ostatní těžba a dobývání“, apod. V těchto oborech se počty firem snížily.

Tab. 5 Počet podniků výroby stavebních hmot podle oborů*

NACE	Podniky	2009	2010
0800	ostatní těžba a dobývání	59	31
2320	výroba žáruvzdorných výrobků	20	11
2331	výroba keramických obkladaček a dlaždic	3	2
2332	výroba pálených zdících materiálů, tašek, dlaždic a podobných	9	7
2351	výroba cementu	4	4
2352	výroba vápna a sádry	5	5
2361	výroba betonových výrobků pro stavební účely	43	46
2363	výroba betonu připraveného k lití	9	8
2364	výroba malt	6	5
2365	výroba vláknitých cementů	4	5
2370	řezání, tvarování a konečná úprava kamenů	5	5
2399	výroba ostatních nekovových minerálních výrobků j.n.	15	14
celkem		182	143

* za organizace s 50 a více zaměstnanci, Pramen: ČSÚ

V roce 2010 pokračoval i trend snižování počtu zaměstnanců zahájený ve větší míře již v r. 2009. Počet zaměstnanců v podnicích výroby stavebních hmot poklesl o 7,9%, resp.o 1 955 osob.

Tab.6 Průměrné evidenční počty zaměstnanců podle oborů

NACE	Podniky	2010	2009	Index 10/09
0800	ostatní těžba a dobývání	4 854	4 929	98,5
2320	výroba žáruvzdorných výrobků	2 085	2 642	78,9
2331	výroba keramických obkladaček a dlaždic	*	*	*
2332	výroba pálených zdících materiálů, tašek, dlaždic a podobných	1 387	1 525	91,0
2351	výroba cementu	1 287	1 338	96,2
2352	výroba vápna a sádry	676	694	97,4
2361	výroba betonových výrobků pro stavební účely	6 515	7 388	88,2
2363	výroba betonu připraveného k lití	1 680	1 853	90,7
2364	výroba malt	1 125	1 153	97,5
2365	výroba vláknitých cementů	705	681	103,6
2370	řezání, tvarování a konečná úprava kamenů	279	328	84,8
2399	výroba ostatních nekovových minerálních výrobků j.n.	2 356	2 373	99,3
celkem		22949	24904	92,1

za organizace s 50 a více zaměstnanci Zdroj: ČSÚ

* pro malý počet respondentů v r. 2010 nehodnoceno

V důsledku snižování počtu zaměstnanců dosáhla průměrná mzda v roce 2010 u rozhodujících výrobců v průmyslu výroby stavebních hmot výše 29 319 Kč a byla oproti roku 2009 cca o 2,8% vyšší.

Vyšší než průměrná mzda zaměstnanců byla dosažena u 4 oborů (výroba cementu, výroba vápna a sádry, výroba betonu připraveného k lití a výroba malt).

Tab.7 Průměrná mzda zaměstnanců vybraných oborů

CZ - NACE / obor / třída	2010	2009	10/09
0800 Ostatní těžba a dobývání	26911	26027	103,4
2320 Výroba žáruvzdorných výrobků	26164	23024	113,6
2331 Výroba keramických obkladaček a dlaždic	*	*	*
2332 Výroba pálených zdících materiálů, tašek, dlaždic a podobných výrobků	24819	24405	101,7
2351 Výroba cementu	42274	43982	96,1
2352 Výroba vápna a sádry	33606	32811	102,4
2361 Výroba betonových výrobků pro stavební účely	24912	25092	99,3
2363 Výroba betonu připraveného k lití	35262	34170	103,2
2364 Výroba malt	35653	34932	102,1
2365 Výroba vláknitých cementů	23970	22926	104,6
2370 Řezání, tvarování a konečná úprava kamenů	20644	19641	105,1
2399 Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků j.n.	28291	26861	105,3
Celkem	29319	28534	102,8

Pramen: ČSÚ - organizace s 50 a více zaměstnanci

* pro malý počet respondentů neuváděno

Export do zahraničí

Menší poptávku po stavebninách na domácím trhu se podniky snažily kompenzovat v loňském roce jejich exportem. Vývoz stavebnin do zahraničí byl větší v roce 2010 oproti roku 2009 o 7,5 % , resp. o 1 173 mil.Kč.

Největší nárůst zaznamenal obor ostatní těžba a dobývání kameniva a to o více jak 20%, respektive + 487 mil Kč.

Naproti tomu propad ve vývozu byl zaznamenán ve výrobě betonu připraveného k lití, výrobě betonových výrobků pro stavební účely a ve výrobě cementu.

Tab. 8 Tržby z přímého vývozu v b.c. / v tis. Kč

NACE	Podniky	2010	2009	10/09
0800	ostatní těžba a dobývání	2887	2400	120,3
2320	výroba žáruvzdorných výrobků	2888	2584	111,8
2331	výroba keramických obkladaček a dlaždic	*	*	*
2332	výroba pálených zdících materiálů, tašek apod.	316	317	99,6
2351	výroba cementu	851	891	95,5
2352	výroba vápna a sádry	323	292	110,7
2361	výroba betonových výrobků pro stavební účely	1986	2210	89,9
2363	výroba betonu připraveného k lití	23	77	29,3
2364	výroba malt	367	355	103,5
2365	výroba vláknitých cementů	1659	1491	111,3
2370	řezání, tvarování a konečná úprava kamenů	19	21	89,0
2399	výroba ostatních nekovových minerálních výrobků	5453	4961	109,9
celkem		16772	15599	107,5

Pramen: ČSÚ

*pro malý počet respondentů neuvedeno

Největším obchodním partnerem ČR jak ve vývozu, tak i dovozu průmyslu stavebních hmot je SRN. Významným obchodním partnerem je také Slovensko, Polsko a Rakousko.

Vzhledem k tomu, že největší firmy průmyslu stavebních hmot v ČR jsou vlastněny velkými zahraničními společnostmi, není od věci se zmínit stručně, jak vypadá situace ve stavebnictví v celé EU.

Stavebnictví v celé EU

Po nepřetržitém růstu po dobu 14 let dosáhlo evropské stavebnictví maxima v roce 2007, kdy jeho hrubý objem dosáhl téměř 1 500 miliard eur. Vloni, po třech letech od prudkého pádu, to mělo být pravděpodobně jen kolem 1 260 miliard eur – tedy o dobrých 15 % méně, což by odpovídalo úrovni z roku 1998.

Tento trend byl zvláště negativní v bytové výstavbě v západní Evropě. Prudký pokles mezi lety 2008 a 2010 tak stlačil prostavěný objem v oblasti bydlení na přibližně 535 mld. eur, což byla úroveň roku 1994! Obzvláště tvrdou ránu pak dostal trh s bydlením v Irsku a Španělsku, kde ve stejném období došlo k poklesu o více než polovinu. Naopak údaje za rok 2007–2010 ve Slovenské republice, Švýcarsku a Německu

vykázaly mírný růst. A v Polsku se vloni očekával dokonce o 25 % vyšší objem bytové výstavby než v roce 2007.

I přes značný růst výstavby v zemích východní Evropy spočívá i nadále těžiště stavebních aktivit v západní Evropě, zejména pak v „silné pětce“ – Německu, Francii, Itálii, Velké Británii, Španělsku, kde se tvoří asi 70 procent Evropské stavební produkce. Toto postavení pěti nejlidnatějších zemí výrazně neovlivní v příštích letech ani současný slabý vývoj ve Španělsku.

Zvláštní význam pro ČR má vývoj v Německu. Celá jeho ekonomika se překvapivě rychle vzpamatovala z poklesu v důsledku finanční a hospodářské krize. Pokračující vysoká poptávka od většiny z nově industrializovaných zemí v kombinaci s úrokovými sazbami, které jsou nižší, než kdykoli dříve byly, to jsou klíčové podněty k nastartování hospodářského rozvoje. Kromě toho se firmy těší z rostoucí poptávky ze strany spotřebního průmyslu. K tomu se přičítají projekty, které již byly v posledních letech naplánovány, avšak následně dány k ledu z důvodu krize. V Německu se také pozoruje návrat některých výrobních kapacit ze zahraničí a nadto zdejší bytovou výstavbu příznivě ovlivňují vyšší zaměstnanost a rostoucí příjmy. Další stimul pak pochází z obnovení růstu nájmu a cen nemovitostí v silných růstových regionech. Jediný segment, který nejspíš bude v letech 2011 a 2012 v Německu krácen v souvislosti s dobíháním ekonomicko-stimulačních programů, je výstavba z veřejných zdrojů.

Další vývoj stavebnictví a stavebního průmyslu v ČR

Další vývoj ve stavebnictví bude záviset na rozsahu a intenzitě úsporných opatření státu v oblasti investic, „ochotě“ a motivaci soukromého sektoru a obyvatelstva alokovat finanční prostředky do stavebních investic a v neposlední řadě na reakci, přizpůsobení se stavebních firem změněným náročnějším podmínkám stavebního trhu. I přes problémy, se kterými se stavebnictví v současné době potýká, patří mezi významná národohospodářská odvětví a lze ho využít jako jeden z dynamických faktorů národní ekonomiky s výrazným multiplikačním efektem pro celou ekonomiku a stabilizaci zaměstnanosti.

Stavební firmy se budou muset kvůli útlumu nové výstavby také více zaměřit na provádění rekonstrukcí, oprav a modernizací (na míru obvyklou ve „starých“ zemích EU). Uvedená změna však znamená další snížení poptávky po stavebních

materiálech. Tyto činnosti se dnes na výkonu stavebnictví podílí přibližně z 15 procent, v příštích letech by to však mělo být až 35 procent.

Výrobci stavebních materiálů musí proto reagovat nejen na zpomalení ekonomického růstu, ale zároveň reagovat i na další rizika. Mezi ně patří zvyšující se cena lidské práce, vysoká energetická náročnost, často absence silné značky a slabá vyjednávací pozice vůči odběratelům. Technický pokrok, kterého bylo v poslední době dosaženo v řadě průmyslových technologií, musí najít odezvu v oblasti výroby a zlepšených vlastností stavebních materiálů. Inovace musí být zaměřeny především na zlevnění výstavby, dosažení energetických úspor a dosažení vyšší užitné hodnoty staveb.

Snižování emisí skleníkových plynů využíváním směsných pojiv

Ing. Jiří Jungmann, Výzkumný ústav maltovin Praha, s.r.o.

Těžba surovin na výrobu stavebních materiálů, jejich zpracování, doprava, realizace a další kroky životního cyklu stavebních materiálů a konstrukcí jsou spojeny s produkcí emisí CO₂ a se spotřebou energie. Každý objekt, konstrukce a materiál zabudovaný ve stavbě, vykazuje určité vyprodukované emise CO₂ a určitou spotřebu energie svázanou s jejich vlastní existencí. Jednou z metod vyvíjených za účelem regulace a snižování dopadů produktů lidské činnosti na životní prostředí je hodnocení životního cyklu. Toto hodnocení životního cyklu (LCA) v současné době probíhá pro cement. Jedná se o velmi komplexní a komplikovanou činnost. Lze předpokládat, že v budoucnu bude toto hodnocení vyžadováno pro jakékoliv stavební (a nejen stavební) výrobky.

Pro naše potřeby stanovení uhlíkové náročnosti budeme však vycházet pouze z emisí, podchycených při sledování **v rámci systému EU ETS** – nebude tedy zahrnován vliv dopravy, ani další podobné vlivy. Hodnoceny budou **pouze** emise, vznikající při výrobě komponent stavebních hmot **jako procesní nebo palivové emise**. Nicméně vyhodnocení již se současným systémem EU ETS shodné nebude, protože stávající systém popisuje emise CO₂ svázané se **zdrojem**, nikoliv s **produktem**.

Systém EU ETS funguje již od roku 2005 a od té doby jsou také k dispozici velmi přesné údaje o produkovaných emisích CO₂ při jakékoliv výrobě zahrnuté do systému. Pro odhad do budoucna je nutné stanovit průměrnou, vypovídající hodnotu uhlíkové náročnosti základních komponent.

1. Slínek

Na počátku vyhodnocování byl předpoklad, že uhlíkovou náročnost cementu bude nejlépe vyjadřovat benchmarková hodnota, která byla stanovována pro potřeby dalšího obchodovacího období. Pro výrobu cementu se ukázalo (po náročné diskusi a vyjednávací proceduře zúčastněných stran), že nejlépe vystihuje skutečnost **benchmarková hodnota, vztažená na slínek**.

Výsledkem diskuze bylo stanovení **jednotné benchmarkové hodnoty**, závazné pro země EU. Stanovení vycházelo z těchto principů:

- palivový emisní faktor byl stanoven z průměrné hodnoty 10 % energeticky nejefektivnějších instalací při použití standardního palivového mixu
- procesní emisní faktor byl stanoven jako průměrný faktor v rámci EU.

Benchmarková hodnota nezohledňuje a neobsahuje korekční faktory pro odlišné technologie, různé složení cementářské suroviny, nekarbonátový uhlík v surovině, stáří výrobního zařízení apod.

Palivový mix byl stanoven jako průměrný v rámci EU, nicméně byly i snahy, nahradit průměrný palivový mix ekvivalentem zemního plynu.

Výsledná benchmarková hodnota vzniklá součtem procesní emise a palivové emise vypočítané pro standardní palivový mix a na základě výše stanovené průměrné energetické účinnosti činí 837 kg CO₂/t slínku.

Proces hledání benchmarkové hodnoty pro cementářský portlandský slínek však probíhal dále. Po provedení tzv. testu věrohodnosti pro 10 % nejlepších zařízení byla hodnota původně stanoveného benchmarku 837 kg CO₂/t slínku snížena na hodnotu 766 kg CO₂/t slínku. Další tendence ke snížení této hodnoty nastaly poté, co byl schválen nový Referenční dokument pro výrobu cementu, vápna a magnezitu, kdy byla snaha stanovit benchmarkovou hodnotu podle velmi přísně nastavených BAT pro energetickou účinnost (2900 – 3100 MJ/t slínku). Tato energetická účinnost je i v samotném dokumentu BREF uváděna jako dosažitelná jen u nových, nebo zásadně rekonstruovaných zařízení. Dále byly snahy nahradit reálný evropský palivový mix zemním plynem jako referenčním palivem. Tímto způsobem by se benchmarková hodnota dostala až na nereálných 688 kg CO₂/t slínku, což bylo ze strany Cembureau důrazně rozporováno.

Hodnota **766 kg CO₂ na tunu slínku odpovídá energetické účinnosti 3060 MJ/t slínku**, což je nejnižší úroveň BAT podle revidované BREF, které je dosažitelné v trvalém provozu, za předpokladu obsahu biomasy v palivové směsi 20,7 %. Tato hodnota odpovídá **palivovým emisím 74.2 kg CO₂ /GJ a procesním emisím 539 kg CO₂ na tunu slínku**.

Tuto hodnotu uvádí **Rozhodnutí Komise, kterým se stanoví přechodná pravidla harmonizovaného přidělování bezplatných povolenek na emise platná v celé Unii podle článku 10a směrnice 2003/87/ES**.

Zatímco v době zpracování této práce (rok 2009 – 10) se zdálo, že průměrnou uhlíkovou náročnost slínku nejlépe vystihne benchmarková hodnota slínkového emisního faktoru, další vývoj ve stanovení benchmarkových hodnot se dostal stále

více do ne zcela reálných oblastí ve srovnání se skutečnými emisemi skleníkových plynů reálných zařízení, ukazuje se jako vhodnější použít jako základ pro výpočet uhlíkové náročnosti slínku pro cementy produkované v České republice **reálný průměr skutečně vykázaných hodnot na základě verifikovaného reportingu**.

Jako nejvíce reprezentativní hodnota se jeví zatím dostupný průměr emisních faktorů za aktuální obchodovací období. Tato hodnota, která zahrnuje roky 2008 a 2009, činí **813,9 kg CO₂/t slínku**.

2. Další složky a vedlejší produkty pro výrobu cementů

U dalších vedlejších produktů je stanovení uhlíkové náročnosti problematické. Jedná se o materiály, které odpadají **jako vedlejší produkt z výrob** – ať už z výrob **materiálů** (struska při výrobě železa), nebo z výrob **energií** (popílek při výrobě tepelné či elektrické energie).

Pokud tyto výroby spadají pod systém EU ETS, je v systému veškerá emise skleníkového plynu v rámci systému vykázána na hlavní výrobu. Pod tímto zorným úhlem by bylo možno vedlejší produkt zatížit nulovou „svázanou emisí“, tedy nulovou uhlíkovou náročností. Nicméně teoreticky je možno u těchto produktů zvolit tři různé přístupy.

První přístup byl výše zmíněn. Veškerá emise z výroby, při které vzniká (odpadá?) vedlejší produkt je v rámci systému EU ETS vztažena na hlavní produkt (hmota či energie). **Veškerá produkce vedlejšího produktu bude zatížena nulovou emisí (nulová varianta)**. Z hlediska systému obchodování s povolenkami je **tento přístup asi nejvíce v souladu s legislativou EU ETS**. Z hlediska logiky zde asi také nenajdeme rozpor (jedná se o „odpad“ z výroby – a nemusí jít o odpad ve smyslu zákona o odpadech, může to být i certifikovaný produkt podle zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a registrovaný v systému REACH). Využíváním takovéto komponenty zabraňujeme, aby se produkt stal odpadem podle zákona 185/2001 Sb. a za určitých okolností můžeme dosáhnout **emisní úspory tím, že vedlejším produktem beze ztráty kvality a vlastností nahradíme část energeticky a emisně náročného hlavního produktu jiné výroby** (např. slínek). Z **hlediska ekonomického** však v budoucnosti, až se emisní povolenky budou kupovat či získávat v aukcích, tento způsob přístupu nemusí zcela fungovat.

Jiný způsob přístupu je opačný extrém – bez ohledu na systém EU ETS **veškeré emise z výroby vztáhnout na tento** (v této chvíli využívaný) **vedlejší produkt (maximální varianta)**. Z pohledu logiky věci tato varianta zjevně není správná,

protože tím zcela opomíjíme hlavní výrobu, z které produkt odpadá a **bez které by nevznikl**. Nicméně pro úplnost bylo třeba tuto variantu uvést.

Mezi těmito extrémy se nabízí celá řada možných řešení. Pro tento případ se jeví jako logicky možná varianta **rozdělit emise v poměru hmotností (poměrná varianta)**. Tam, kde je to možné, můžeme rozdělit emise v **poměru hmotností vznikajícího hlavního a vedlejšího produktu** (železo/struska), kde to možné není (energie), je možné použít **poměru využitelného a nevyužitelného podílu paliva** (hořlavina/popelovina). Tento systém by se pravděpodobně **více přibližoval systému EPD**, v rámci kterého se bude hodnotit **LCA**.

V současné době se jedná více o problém teoretický, protože emisní povolenky jsou v rámci alokačního plánu přidělovány jednotlivým zdrojům zdarma, takže výrobci jejich cenu **obvykle** do ceny výrobku nepromítají (alespoň ne v komoditách, v kterých jsou tlačeni konkurenčním tržním prostředím). Co se v ceně výrobku projevuje již dnes, jsou náklady na provoz systému EU ETS (povolení, registr, monitoring, verifikace...), které jsou i tak nemalé.

Ve chvíli, kdy povolenky **nebudou přidělovány zdarma**, ale bude třeba je nakupovat, popřípadě získávat v aukcích, **bude již nezbytné pro přežití provozovatele tuto cenu do výrobku promítnout**. **Výrobci se pak budou logicky snažit tyto náklady promítnout i do ceny vedlejších produktů, pokud tyto produkty najdou uplatnění na trhu (např. na trhu stavebních hmot)**.

2.1 Struska

Na základě předběžného sběru dat společnosti a.s. Hutnictví železa byly stanoveny následující průměrné hodnoty pro jednotlivé uvedené varianty:

- - nulová varianta 0 kg CO₂/t strusky
- - poměrná varianta 154,4 kg CO₂/t strusky
- - maximální varianta 1260 kg CO₂/t strusky

V průběhu dalšího roku dokončilo CEMBUREAU v rámci přípravy na třetí obchodovací období sumarizaci emisních hodnot pro strusku na základě celoevropského sběru dat a údajů společnosti Arcelor a provedlo alokační analýzu těchto údajů. Toto množství údajů umožnilo ještě podrobnější přístup k dané problematice.

Na základě tohoto rozboru se k emisní náročnosti granulované strusky může přistupovat následujícími způsoby:

Tab. 1. Možné přístupy k emisním faktorům granulované strusky

varianta	komentář	kg CO ₂ /t strusky
1. Nulová varianta	nezahrnuty žádné emise pro granulovanou strusku	0
2. Granulace a doprava	zahrnuty pouze emise z postprocesů, tj. granulace a doprava, pro vlastní strusku emise nezahrnuty	<10 – 60
3. Ekonomická (cenová) varianta	emise rozděleny mezi surové železo a strusku v poměru ceny	přibližně 100
4. Vápencová varianta	emise vypočtené na základě množství vápence, potřebného pro vznik strusky	392
5. Fyzikální alokace na základě energie	emise vypočtené podle poměru entalpie surového železa a strusky	540
6. Varianta substituční	emise vypočtená na základě ekvivalentu CO ₂ pro slínek, který může být teoreticky struskou nahrazen	přibližně 900
7. Fyzikální alokace na základě rozdělení CO ₂	emise vypočtené na základě množství strusky na tunu surového železa a množství CO ₂ z produkce oceli	1240
8. Hmotnostní alokace	emise vypočtené na základě hmotnostních poměrů mezi surovým železem a struskou	1680

Uvedené údaje ukazují, že původní informace, získané od a.s. Hutnictví železa byly proti údajům v tabulce poněkud podhodnocené.

Stále zůstává otázka k diskusi, která varianta je optimální z pohledu objektivního vykázání emisí oxidu uhelnatého. Varianta 2. byla použita pro EPD projekt Cembureau pro německé stavební materiály, nicméně je třeba si uvědomit, že EPD projekty vycházejí z poněkud jiného úhlu pohledu na problematiku.

Podle našeho názoru je **objektivitě nejbližší varianta 7.**, která je založena na fyzikálních kritériích, respektuje principy zavedené v systému EU ETS a současně není v rozporu s ČSN EN ISO 14044 Environmentální management - Posuzování životního cyklu - Požadavky a směrnice.

Nejnovější informace k postoji k této problematice publikoval **ocelářský průmysl** v rámci svých ISO standardů v rámci propočtů emisí CO₂ z výroby železa a oceli, kdy použil **hodnotu emisí CO₂, připadající na strusku, ve výši 550 kg CO₂/tunu strusky**. Tuto hodnotu hodlá používat při výpočtech snižování emisí CO₂ při dalším použití strusky. Cembureau v rámci svých pracovních skupin bude tuto problematiku sledovat ve vztahu k cementu a k propojení se systémem LCA.

Pro výpočet uhlíkové náročnosti cementů je tedy pro strusku použita hodnota **550 kg CO₂/t strusky**. Tato hodnota samozřejmě může být v budoucnosti dále zpřesňována v závislosti na preferované variantě přístupu.

Struska využitelná ve výrobě stavebních hmot musí splňovat požadavky normy ČSN

2.2 Popílký

Popílek (křemičitý) vzniká spalováním práškového uhlí v elektrárenských a teplárenských kotlích a je převážně tvořen z kulovitých sklovitých částic. Popílek nalézá široké uplatnění ve stavebnictví, a při výrobě stavebních hmot. Ve

stavebnictví při přípravě betonů a malt, přičemž popílek může působit jako aktivní i neaktivní složka (přispívá či nepřispívá k procesu tvrdnutí). Při výrobě stavebních hmot se v největší míře uplatňuje při výrobě cementu.

Na základě publikovaných údajů společnosti Czech Coal a z národních hodnot emisních faktorů a výhřevností byly odvozeny následující hodnoty:

- - nulová varianta 0 kg CO₂/t popílku
- - **poměrná varianta 387,2 kg CO₂/t popílku**
- - maximální varianta 1 257,2 kg CO₂/t popílku

Na první pohled je zřejmé, že maximální varianta poskytuje nereálně vysoké hodnoty a pro další se s ní nebudeme zabývat. Pro úplnost však musela být uvedena.

Zde k dalším úpravám navržených hodnot zatím nedochází.

3. Uhlíková náročnost současně vyráběných sortimentů cementu

V této kapitole je proveden výpočet uhlíkové náročnosti pro jednotlivé druhy reálně vyráběných cementů, provedených na základě uvedených modelů.

Pro slínek, popílek a strusku jsou použity hodnoty, uvedené v předešlé kapitole.

Pro **ostatní složky** vyráběných cementů (vápenec, doplňující přísady...) je uvažována **nulová uhlíková náročnost**.

Následující tabulka uvádí strukturu výroby jednotlivých druhů cementu v ČR podle ČSN EN 197-1 (bez ohledu na třídy pevnosti). Údaje jsou uvedeny za rok 2007, což je poslední rok, za který byla k dispozici volně dostupná data v době zpracování.

Tab. 2. Struktura výroby cementu v ČR za rok 2007

značka cementu	název podle ČSN EN 197-1	výroba v tis. t	procentní zastoupení
CEM I	portlandský cement	1960	48,4 %
CEM II/A - S	portlandský struskový cement	501	12,4 %
CEM II/B - S	portlandský struskový cement	1140	28,2 %
CEM II/A - LL	portlandský cement s vápencem	31	0,8 %
CEM II/B - LL	portlandský cement s vápencem	2	0,0 %
CEM II/B – M	portlandský směsný cement	173	4,2 %
CEM III/A	vysokopecní cement	227	5,6 %
CEM III/B	vysokopecní cement	15	0,4 %
celkem		4049	100,0 %

4. Uhlíková náročnost konkrétních cementů.

V této části je proveden výpočet uhlíkové náročnosti pro některé druhy konkrétních cementů, které jsou označeny čísly vzorků, pod kterými byly prováděny i další zkoušky.

Protože mezi posuzovanými cementy nebyly zastoupeny cementy s obsahem popílku, byly do výpočtu zahrnuty ještě dva modelové cementy typu CEM II/B – M, jeden s obsahem strusky a popílku, druhý s nižším obsahem strusky, popílkem a vápencem. Tyto cementy **nejsou** v tabulkách označeny číslem vzorku.

Tab. 3. Zastoupení jednotlivých složek v reálných a modelových cementech

číslo vzorku	druh cementu	zastoupení složek v %			
		slínek	struska	popílek	vápenec
2010/29	CEM I 42,5 R	90,8	0	0	4,7
2010/30	CEM II/A - LL 52,5 N	85,5	0	0	10
2010/31	CEM II/B - S 32,5 R	63	28,8	0	4,7
2010/32	CEM II/B – M (S - LL) 42,5 N	63	20	0	13,5
	CEM II/B - M (model 1)	65	25	10	0
	CEM II/B - M (model 2)	65	10	15	10

Tab. 4. Uhlíková náročnost reálných a modelových cementů

číslo vzorku	druh cementu	příspěvky složek v kg CO ₂ /t cementu				celkem
		slínek	struska	popílek	vápenec	
2010/29	CEM I 42,5 R	739,02	0	0	0	739,02
2010/30	CEM II/A - LL 52,5 N	695,89	0	0	0	695,89
2010/31	CEM II/B - S 32,5 R	512,76	158,40	0	0	671,16
2010/32	CEM II/B – M (S - LL) 42,5 N	512,76	110,00	0	0	622,76
	CEM II/B - M (model 1)	529,04	137,50	38,72	0	705,26
	CEM II/B - M (model 2)	529,04	55,00	58,08	0	642,12

POZOR! Uvedené údaje teoreticky vypočtených emisních náročností roční produkce cementu nelze srovnávat s roční emisí z výroby cementu získanou na základě monitoringu podle (tehdy platné) vyhlášky č. 696/2004 Sb. systému EU ETS. Jedná se principiálně o zcela odlišné přístupy a soubory dat!

5. Předpoklad možných úspor při aplikaci

Na základě provedených zkoušek lze vyhodnotit minimálně dvě dvojice cementů, které by při většině aplikací mohly být vzájemně zastupitelné. První dvojice je CEM I

42,5 R a CEM II/A – LL 52,5 N. Tyto cementy mají velmi podobné konečné pevnosti i jejich vývoj. Druhou dvojicí, kterou lze bezprostředně srovnávat je CEM II/B – S 32,5 R a CEM II/B – M (S – LL) 42,5 N. O této dvojici cementů lze konstatovat totéž, co bylo řečeno výše.

Podle statistických údajů z roku 2008 (poslední rok, za který je možno zveřejnit data ve strukturované podobě), činí domácí spotřeba

portlandský cement CEM I	2 103 tis. tun
portlandský struskový cement CEM II/A – S a CEM II/B – S	1 561 tis. tun

Na dopravní stavby všeho druhu (pozemní komunikace, železnice, letiště...) se využije podle statistických údajů 1/3 veškerého spotřebovaného cementu. Učiníme-li předpoklad rovnoměrného využití jednotlivých sortimentů, spotřeba na dopravní stavby činí

portlandský cement CEM I	701 tis. tun
portlandský struskový cement CEM II/A – S a CEM II/B – S	520 tis. tun

Vezmeme-li v úvahu omezení podle ČSN EN 206-1 Změna Z3 pro stupně agresivity prostředí XA1, XA2 a XA3 a provedeme-li odhad, že v 1/3 aplikací nebude možno použít cementy CEM II/A – LL a CEM II/B – M (S – LL), zbývá spotřeba

portlandský cement CEM I	467 tis. tun
portlandský struskový cement CEM II/A – S a CEM II/B – S	347 tis. tun

Kdyby se podařilo tuto spotřebu nahradit cementy CEM II/A – LL a CEM II/B – M (S – LL), dosáhneme úspory ve výši rozdílu hodnot uhlíkové náročnosti uvedených cementů v tab. 4 , což znamená

při náhradě portlandského cementu CEM I cementem CEM II/A – LL **úsporu 43,13 kg CO₂/t cementu** a

při náhradě portlandského cementu struskového CEM II/B – S cementem CEM II/B – M (S – LL) **úsporu 48,40 kg CO₂/t cementu**

Při předpokládaných objemech spotřeby by tedy bylo možno teoreticky ušetřit při náhradě - portlandského cementu CEM I cementem CEM II/A – LL

20 142 t CO₂ ročně

- portlandského cementu struskového CEM II/B – S cementem CEM II/B – M (S – LL)

16 795 t CO₂ ročně

celkem

36 937 t CO₂ ročně

Při současných cenách povolenky **16,69 €** (Carbon Warehouse Int., s.r.o, - spot EUA, průměr za první květnový týden, se jedná o částku **616 478 € roční úspory** (14 906 438,- Kč kurzem střed ke dni 10. 5. 2011). Pokud se ukáží reálné odhady cen povolenek pro 3. obchodovací období (odhady se pohybují v rozmezí 30 – 40 € za povolenku), mohlo by se jednat o částku dvojnásobnou nebo i vyšší.

Tento příspěvek byl vytvořen za podpory Ministerstva dopravy ČR projektu výzkumu a vývoje č. CG 912-046-520 „Snižování emisí skleníkových plynů využíváním nových směsných pojiv a vedlejších energetických produktů v dopravním stavitelství“