

# JOURNAL

1/2012

LAFARGE CEMENT



HEAD CENTER FOR AMERICAN THEATER



přinášíme materiály do života™

# obsah



str. 4–5



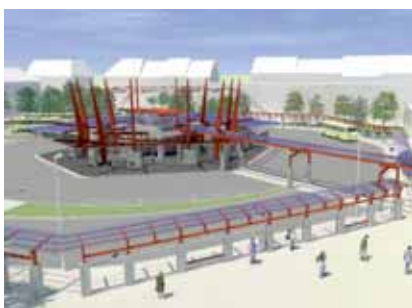
str. 10–13



str. 14–15



str. 16–17



str. 20–21

## LAFARGE CEMENT JOURNAL

číslo 1/2012. ročník 9

vychází 2x ročně, toto číslo

vychází 25. 5. 2012

**vydavatel:** Lafarge Cement, a. s.

411 12 Čížkovice čp. 27

IČ: 14867494

**tel.:** 416 577 111

**fax:** 416 577 600

**www.lafarge.cz**

**evidenční číslo:** MK ČR E 16461

**redakční rada:** Ing. Michal Liška,

Mgr. Milena Hucanová

**šéfredaktorka:** Blanka Stehlíková – C.N.A.

**fotografie na titulu:** Budova „Mead Center for American Theater“ ve Washingtonu, D.C., USA, mediátka Lafarge

**fotografie uvnitř časopisu:** archiv Lafarge Cement, a. s., mediátka Skupiny Lafarge, Ing. Petr Hanzal, Metrostav, a. s., Ing. Jiří Diviš, SMP CZ, Ing. Pavel Žemlička, CTVO, A69 – architekti,

Ing. Pavla Brabencová, Agentura projektového a dotačního managementu Karlovarského kraje, p. o.

Doc. Ing. Vladislav Hrdoušek, CSc, archiv

Blanky Stehlíkové, T.Y. Lin International

a Jamey Stillings Photography, Inc.,

Ing. Vlastimil Šrůma, CSc., MBA,

Česká betonářská společnost ČSSI

**design:** Luděk Dolejší

Tento časopis je neprodejný, distribuci zajišťuje vydavatel.

## Aktuality

Lafarge aktuálně

1–3

## Téma

Energetické využití odpadních látek v cementárnách

4–5

Přejezd drtiče a přesun pásového dopravníku v lomu

6–7

## Materiály

CEM II/A-LL 52,5 R v „nových“ aplikacích

8–9

## Technologie

Tunely Prackovice a Radejčín – realizace definitivního ostění

10–13

## Referenční stavba

Dálniční estakáda Prackovice

14–15

## Zajímavá stavba

Centrum technického vzdělávání Ostrov

16–17

## Ekologie

Ekologická legislativa

18–19

## Stavebnictví a EU

Dopravní terminál Cheb

20–21

## Konstrukce mostů

Betonové obloukové mosty – 2. díl

22–23

## Betonové unikáty

Gigant nad Coloradem

24–27

## Svět Lafarge

Reorganizace Skupiny Lafarge

28–29

## Summary

29



str. 22–23



str. 24–27





Vážení přátelé,

požádal jsem své kolegy o tip na téma do dnešního úvodníku. Jeden z nich navrhl, abych se ještě ohlédl za uplynulým rokem ve stavebnictví i spotřebě cementu. Podíváme-li se tedy na statistiky, pak stavební výroba zaznamenala loni ve srovnání s rokem 2010 další pokles, a to o 3,1 procenta. Pozemní stavitelství přitom zůstalo zhruba na úrovni předcházejícího roku, zatímco inženýrské stavitelství pokleslo o 8,7 procenta. Statistiky tedy potvrdily to, o čem se celý rok ve stavební branži stále emotivněji mluvilo - lidé nechtějí nebo nemohou více investovat do bydlení, průmyslové a komerční stavby stagnují, protože i tady všichni šetří a stát více omezuje státní zakázky. A tak se stavebnictví i výroba stavebních hmot noří do větších problémů, pro mnohé už existenčních. Řada především menších stavebních firem jen velmi obtížně odolává dlouhému a stále se zvyšujícímu ekonomickému tlaku, a co je nejhorší - firmy musí propouštět své zaměstnance. „Sklíčující obraz,“ jak realitu popsal prezident Svazu podnikatelů ve stavebnictví na letošním březnovém Fóru českého stavebnictví.

V této souvislosti je velmi zvláštní, že spotřeba cementu a betonu v loňském roce rostla. U cementu (poprvé od roku 2008) mezitím stoupla o více než 3 procenta a dostala se na úroveň let 2002-2003. Spotřeba čerstvého betonu (podle informací z trhu) vzrostla dokonce o 13 procent.

Dost dobře si to neumíme vysvětlit, ledaže se významně změnila struktura stavební výroby.

Loňský „cementářský“ rok je zajímavý ještě z jednoho pohledu - ve srovnání s rokem 2010 vzrostl loni vývoz českého (a samozřejmě i moravského) cementu o nevídaných 46 procent a dosáhl téměř 850 tisíc tun. Po řadě let tak byl poprvé opět o téměř 13 procent vyšší než dovoz cementu do České republiky. Přesto však, s ohledem na výše popsané loňské výsledky ve stavebnictví, tuzemské cementárny zdaleka nejdou na plný výkon a čelí podobným problémům jako celý resort stavebnictví.

Poslední zprávy naznačují, či spíše potvrzují, že letošní rok nejspíš bude pro stavebnictví ještě složitější. Působí na to především tři základní faktory: Téměř „posedlost“ vlády snižovat schodek státního rozpočtu. To je samozřejmě velmi správné za předpokladu, že kromě plošných, a dnes už mnohdy drastických škrtů téměř ve všech oblastech, budou přijata i účinná opatření k povzbuzení ekonomiky a ke zvýšení spotřeby. Zatím se jen čím dál, tím víc škrtá a tolik potřebná spotřeba se dále podvazuje.

Z dotací na činnosti, které souvisejí se stavebnictvím, se prozatím z fondů Evropské unie podařilo vyčerpat jen velmi malé procento. Snad nejhorší a s přesahem do budoucnosti je téměř úplné zastavení přípravy infrastrukturních státem financovaných staveb. To v praxi může znamenat, že i když se podaří někde nějaké peníze sehnat (ta míra náhody je strašná představa), nebude, kde je prostavět.

Tuzemský prodej cementu za 1. čtvrtletí tyto obavy bohužel potvrzuje. Mezitím se snížil o zhruba 7 procent. Na druhou stranu je faktem, že letošní zima, především v únoru, byla velmi studená, a tak prodeje jistě ovlivnila. Uvidíme v dalším období.

Určitě mi všichni uvěříte, že bych chtěl zase jednou napsat něco pozitivního a optimistického.

Když se z těch neveselých makroekonomických sfér snesu na zem, tedy do běžného života a spolupráce mezi naší společností a vámi, našimi zákazníky, pak obrázek vůbec není pesimistický. Všichni se s realitou musíme nějak vyrovnat. A my jsme tu se sortimentem našich výrobků, které mají dnes už zcela samozřejmě vysokou a hlavně stabilní kvalitu. A to vám, ve spolupráci s našimi odborníky, umožní jejich optimální použití a snížení vašich materiálových nákladů.

A to je ta dnešní dobrá zpráva na závěr.

**Ing. Ivan Mareš,**  
generální ředitel a předseda představenstva

# Nový výrobek pro domácí trh – CEM I 52,5 R (ra)

Technické podmínky Ministerstva dopravy ČR TP 137 a Technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací TKP 18 stanovují limity pro obsah alkálií v cementu ( $\text{Na}_2\text{O}$  ekv.) jako preventivní opatření proti možnému vzniku alkalicko-křemičité reakce. Proto bylo nutné nahradit cement CEM I 52,5 R, dodávaný pro výrobu prefabrikovaných výrobků na zakázky dozorované ŘSD, cementem se sníženým obsahem alkálií ( $\text{Na}_2\text{O}$  ekv. < 0,8 %). Cementy standardně vyráběné v Lafarge Cement, a. s., mají z důvodu používaného surovinového mixu úroveň alkálií vyšší. Pro dosažení požadované nižší úrovně alkálií je nutné buď použít pro mletí cementu směs našeho slínku se slínkem nízkoalkalickým

( $\text{Na}_2\text{O}$  ekv. < 0,6 %), nebo upravit složení stávajícího surovinového mixu. Nyní používáme pro výrobu cementu se sníženým obsahem alkálií, CEM I 52,5 R (ra), směs našeho slínku a slínku nízkoalkalického z jiné cementárny Lafarge. Pravidelné dávky CEM I 52,5 R (ra) jsme zahájili letos v dubnu. Současně běží investiční projekt, který nám umožní změnit surovinový mix a následně vyrábět CEM I 52,5 R (ra) pouze z našeho slínku. Zanedlouho proběhne modifikace dávkovacího zařízení pro vysokoprocenní vápenec a instalace nového dávkovacího místa pro další potřebné suroviny. Se zahájením dodávek CEM I 52,5 R (ra) vyrobeného z našeho slínku počítáme na podzim 2012.



## Snižujeme prašnost v areálu

Nová Imisní rozptylová studie vyvrátila jakékoli obavy ze zdravotních dopadů emisí z cementárny na obyvatelstvo regionu. Obávané těžké kovy, dioxiny, di-furany, polychlorované bifenyly, halogenovodíky a podobné látky se ve spadu z hlavního komína prakticky nevyskytují. Studie jako jedinou slabinu označila možnost zvýšeného výskytu prachu původem ze suroviny v areálu a v jeho bezprostředním okolí při souběhu špatných rozptylových podmínek, dlouhodobého sucha a provozu úplně všech zařízení najednou, kdy by výjimečně mohlo dojít ke krátkodobému překročení

povoleného imisního limitu o zhruba 4 %. „Pravděpodobnost, že by došlo k výše popsané situaci, je však velmi nízká. Pokud jsou vyhlášeny stupně regulace, vnitřní řád omezuje provoz zařízení a nepovoluje některé manipulační činnosti se surovinou. Doporučením zhotovitelů studie se budeme určitě zabývat. Jedná se např. o využití mlžících či skrápěcích zařízení podél cest, zintenzivnění čištění komunikací a pojízdných ploch čistícími vozy, osázení některých dalších míst zelení či vybudování zdi co nejbližší doporučeným zdrojům plošného znečištění,“ uvedl Jan Votava.

## Oprava elektrofiltru

Během zimních oprav strojů a zařízení v roce 2012 podstoupil celkovou opravu hlavní elektrofiltr. Po konzultacích s experty z Technického centra Lafarge v Lyonu byla instalována řada vylepšení jako například výměna všech vysokonapěťových a usazovacích elektrod, výměna oklepávacího systému a úprava řízení filtru. Investice do modernizace a zkapacitnění v hodnotě zhruba 11 milionů korun zajistila vyšší účinnost filtru a tím snížení emisí prachu do ovzduší.

## Redukce Journalu

Letošní rok se nese v duchu hledání úspor, které se nevyhnuly ani časopisu LC Journal. Nově vychází jen dvakrát ročně, v květnu a v listopadu. Na přípravu každého čísla tak bude více času, což se, doufáme, projeví na kvalitě obsahu i grafického zpracování.

## Prodloužení kalcinátoru schváleno

V současné době se cementárna připravuje na realizaci projektu Prodloužení kalcinačního kanálu. Původní kalcinační kanál byl navržen na spalování těžkého topného oleje. Od té doby skladba palivového mixu prošla vývojem a při spalování pevných paliv účinnost kalcinátoru momentálně představuje rezervu. Z tohoto důvodu je dnes možné do kalcinátoru topit jen asi 30 % z celkového tepla. Hlavním ukazatelem, který investice změní, je doba zdržení spalin v kalcinátoru. Ta se prodlouží o cca 3 sekundy, tedy na 6,4 sekundy, a tím se zvýší tepelná účinnost celého systému. Modifikací kalcinátoru se změní poměr tepla mezi pecí a kalcinátorem z 70 % celkového tepla v peci a 30 % v kalcinátoru na vyrovnaný poměr 50 % pec a 50 % kalcinátor. S úpravami, které je možné dělat při provozu, se začne v září letošního roku, dokončení celé modifikace je plánováno na zimní opravy 2013.

# aktuality Lafarge

## Měsíc bezpečnosti – řízení rizik

Od poloviny května do poloviny června probíhá ve světě Lafarge Měsíc bezpečnosti s mottem: Pět snadných kroků: Bezpečnost a ochrana zdraví při práci jsou ve vašich rukách. Měsíc BOZP 2012 je pro všechny státy příležitostí, jak se prostřednictvím změny chování posunout blíže k dosažení ambice nula úrazů ve všech zemích, kde Lafarge působí. Cílem kampaně je zabránit všem nehodám uvědomováním si nebezpečí kolem sebe a následně bezpečným chováním. Pět kroků řízení rizik, které k dosažení tohoto cíle slouží, je příhodně znázorněno na prstech jedné ruky a má vést k tomu, aby si každý před započítím práce nejprve srovnal v hlavě, co bude dělat, uvědomil si rizika, která při plnění konkrétního úkolu hrozí, dále aby našel opatření pro snížení rizik na přijatelnou míru a případně přišel s nápady, jak danou práci provádět bezpečněji. Komunikativní kampaň je zaměřena na všechny



zaměstnance a dodavatele Lafarge, kteří si na příkladech z vlastního provozu zkouší důsledně aplikovat popsany postup.

## O krok blíže k cenově dostupnému bydlení

Studio + je název nového akademického programu, který vyvinula společnost Lafarge ve spolupráci s odbornými školami, zaměřenými na architekturu. Tento program se zabývá otázkami vývoje cenově dostupného bydlení. Poprvé byl představen na konci loňského roku na konferenci pořádané National Superior School of Architecture of Paris-Belleville (ENSAPB). Během letošního roku se do něj bude moci zapojit více než stovka studentů. Studenti architektury stejně jako zkušení profesionálové budou sdílet vědecké a odborné poznatky a hledat nové možnosti pro vytváření vhodného bydlení, k němuž nemají přístup více než čtyři miliardy lidí.

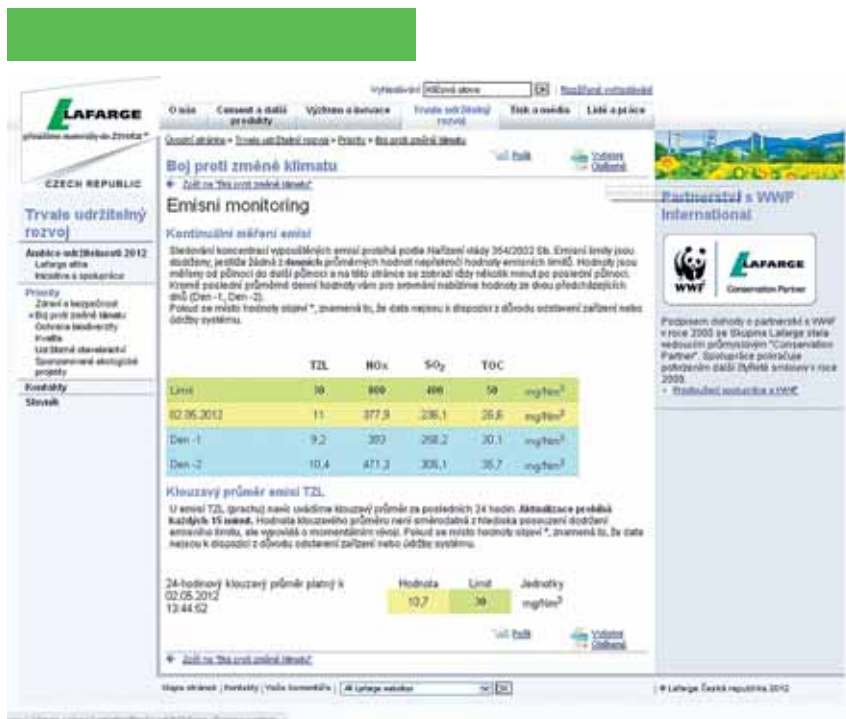
## Skupina prodává podíl v Japonsku

Koncem února prodala Skupina Lafarge svůj 34,4procentní podíl v holdingu Lafarge Aso Cement svému japonskému partnerovi, společnosti Aso Corporation. Během následujících měsíců dojde k dokončení této operace: Lafarge si v konečném výsledku ponechá pětiprocentní podíl ve společnosti a bude nadále poskytovat technickou pomoc. Tento krok je plně v souladu s další fází partnerské spolupráce obou společností, která v průběhu deseti let vyústí ve společný holding. Kromě ponechání pětiprocentního podílu v holdingu Lafarge Aso Cement bude Skupina nadále působit v oblasti výzkumu a spolupráce s japonskými firmami a univerzitami, což bude více odrážet současné trendy japonského trhu.

Lafarge Aso Cement zaměstnává 200 lidí. Má dvě cementárny v západním Japonsku.

## Dům z betonu s pozitivní energií

Společnost Lafarge představila na největším evropském veletrhu, konaném v Paříži na přelomu dubna a května, nový model domu, zcela vzdáleného od běžného modelu – ABCD+ dům. Rodinný dům zhotovený z betonu a s pozitivní energií je výsledkem spolupráce se stavební firmou Cécile Robin Construction a je zároveň odpovědí na pro-ekologickou iniciativu Skupiny Lafarge, a to zjednodušit trvale udržitelné stavění. Kombinací tradičních technologií a nových, netradičních materiálů, jako jsou například speciální betonové bloky, lze dosáhnout toho, že stavba už teď splňuje tepelné požadavky roku 2020, stanovené v dokumentu 2020 Thermal Regulation. ABCD+ dům je rovněž odpovědí na nové požadavky trhu a městského plánování jako výzvy pro trvale udržitelná města. Dům se vyznačuje tepelnou setrvačností, nízkými pořizovacími i udržovacími náklady.



## Emise na webu

Otevřený přístup v komunikaci s okolím potvrdila cementárna dalším skutkem – od března letošního roku jsou k mání na webových stránkách společnosti automaticky aktualizované hodnoty kontinuálně měřených emisí čířkovického provozu. Cementárna je povinná měřit kontinuálně SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, TSL (tuhé znečišťující látky neboli prach), TOC (celkový organický uhlík) a CO. Výpočet a vyhodnocování

je zajišťováno programem, který splňuje veškeré legislativní požadavky. Samotné měření probíhá v analyzátoch umístěných na vstupu plynů do komína. Kromě emisí CO (není stanoven limit) si tak veřejnost nově může snadno ověřit, jaké jsou hodnoty emisí SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, TSL a TOC v porovnání s emisními limity.

[www.lafarge.cz](http://www.lafarge.cz)





Pecní linka závodu  
Lafarge Cement, a. s.,  
na snímku  
Ing. Stanislava Štýse, DrSc.

## Energetické využití odpadních látek v cementárnách

Otázku, jak zpracovat výhřevné odpady, si kladl civilizovaný svět už v minulém století. Ve většině evropských zemí se ze zákona nemohou energeticky využitelné odpady ukládat na skládkách, a proto se používají zejména v cementárnách. Možnost bezpečného využití energetického obsahu odpadních látek při výrobě cementu je dána velikostí cementářské rotační pece a povahou spalovacího procesu.

Pokud cementárny spalují odpady, šetří základní paliva, a přitom se emisní hodnoty měřené na komíně nemění. Ročně se nemusí vytěžit 400 000 tun uhlí a na skládkách neleží 400 000 tun odpadů, nehrozí vznícení a následný únik nebezpečných látek do ovzduší. V ČR je, na rozdíl od většiny Evropy, stále ještě možné energeticky využitelný odpad ukládat na skládkách, protože máme sjednanou výjimku v rámci ujednání legislativy.

Výroba cementu představuje díky vysoké teplotě plamene a době zdržení paliva v peci dokonalou bezodpadovou technologii. V plameni se při spalování sekundárních paliv všechny nespalitelné látky z paliv stanou součástí slínku, do jehož struktury se pevně naváží obdobně jako u jiných tuhých paliv (např. uhlí), a po ukončení výroby jsou nevyhověvatelnou částí cementu a betonu, což bylo prokázáno celou řadou zkoušek. V cementářské peci, která je složena z disperzního výměníku tepla, předkalci-

nátoru, rotační pece, chladiče slínku, stabilizátoru a elektrostatického odlučovače prachu, proběhne zachycení a bezodpadové zneškodnění škodlivin vznikajících při spalovacím procesu.

### Seznamte se! Furan! Částice, kterou v cementárně vyrobít neumíme

Přestože se sekundární paliva energeticky využívají v cementárnách už celé čtvrtstoletí, od podzimu se rozrostly obavy některých ekologických skupin a znepokojených obyvatel ze spalování ropných kalů z Ostravska. „Celou kauzu odstartoval na začátku loňského listopadu článek v Litoměřickém deníku s titulkem: ‚Seznamte se! Furan! Částice, která vás zřejmě zahubí.‘ Autorka tohoto velmi sugestivního článku bez jakýchkoli důkazů obvinila Lafarge Cement, a. s., že bude v důsledku spalování Geobalu 4 vypouštět do vzduchu furan. Protože furan (C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O) je extrémně hořlavá chemická

sloučenina, nelze ho samozřejmě vyrobit spalováním. Je to podobně absurdní, jako kdybychom chtěli spalováním ropy získat benzin. Autorka článku měla nejspíš na mysli tzv. polychlorované di-benzofurany, které skutečně při nedokonalém hoření mohou vznikat. Ovšem, je třeba zdůraznit, že nemohou vzniknout při teplotách vyšších než cca 900 °C. Naopak v alkalickém prostředí a v atmosféře oxidu siřičitého je jejich tvorba prakticky nulová i při nižších teplotách. Provozní podmínky spalování v cementárně (teploty 950–2100 °C, dlouhá doba zdržení spalin při těchto teplotách, alkalické prostředí způsobené vypáleným vápencem, oxid siřičitý ve spalinách) tvorbu těchto nebezpečných látek naprosto vylučují, jak dokazuje celá řada nezávislých měření. Smutnou pravdou je, že největším producentem polychlorovaných di-benzofuranů u nás jsou domácnosti (uvádí se 50–70 %), které topí pevnými palivy (uhlí, dřevo),“ řekl Ing. Jiří Brokl, hlavní technolog cementárny.

## Emise v Ústeckém kraji a podíl Lafarge Cement, a. s.

Tuny za rok	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	VOC
Emise celkem	5 143,7	57 655,9	57 370,1	26 456,5	13 541,7
Podíl Lafarge Cement a. s.					
Mezi velkými zdroji	0,5 %	0,3 %	1,0 %	9,6 %	0,6 %
Celkem na emisích kraje	0,2 %	0,3 %	0,8 %	3,4 %	0,1 %

Podle: Ročenka Ústeckého kraje za rok 2010

### Spalovací zkouška

Aby Lafarge Cement, a. s., dokázala, že spoluspalování Geobalu 4 životnímu prostředí neškodí, zorganizovala na své náklady mimořádnou spalovací zkoušku. Zkouška proběhla za přítomnosti zástupců České inspekce životního prostředí z Ústí nad Labem, Krajské hygienické stanice v Ústí nad Labem, Zdravotního ústavu v Ústí nad Labem, města Lovosice a Litoměřice a magistrátu města Ústí nad Labem, okolních obcí, občanské iniciativy Proti kalům, Ekologického centra Mostu a Kralup a redakce Ústeckého deníku a Naše Ústí dne 22. 11. 2011. Předmětem zkoušky bylo autorizované měření emisí dle vyhlášky MŽP č. 354/2002 Sb. a vyhlášky č. 205/2009 Sb., kterou provedla nezávislá akreditovaná laboratoř na měření emisí CS Proekos z Prahy. Test zahrnul mimo jiné měření devíti těžkých kovů, rtuti, halogenovodíků, polyaromatických uhlovodíků, polychlorovaných bifenyly, di-dioxinů a di-furanů. Vlastní měření trvalo 24 hodin a během celé zkoušky se spálilo 170 t Geobalu 4 přivezeného z litvínovského Celia, přičemž Geobal 4 byl přidáván do palivového mixu v dávkování 3t/hod., což je 10-15 % z celkového množství paliva. Složení palivového mixu odpovídalo standardním podmínkám pro spoluspalování, tedy nebylo, jak někteří jedinci spekulovali, kvůli Geobalu 4 nijak zvlášť upravováno.

### Závěry měření

Výsledky zkoušky potvrdily, že spoluspalování Geobalu 4 v žádném případě nezhoršuje životní prostředí ani neohrožuje zdraví obyvatel. Všechny měřené emise byly výrazně pod emisními limity, v některých případech i několikanásobně, včetně tolik diskutované skupiny těžkých kovů a emisí di-dioxinů a di-furanů. Cementárna v minulých letech investovala několik desítek milionů korun do zařízení, které umožňuje bezpečné a ekologické skladování, manipulaci a přesné dávkování paliva typu Geobal 4. Dokonalé odprašení pak zajišťují elektrostatické odlučovače s účinností přes 99 %. Jejich účinnost ještě zvýšila plánovaná komplexní oprava, která byla provedena v průběhu letošních zimní odstávky.

### Možnosti likvidace ropných kalů

Existuje celá řada metod na likvidaci starých ekologických zátěží. Ekologické organizace doporučují pro likvidaci ostravských kalů využití nespalovacích metod. Tyto metody jsou založeny na odpaření organického podílu z odpadů a následnou likvidaci těchto par. Jedná se o procesy, jejichž účinnost závisí silně na množství organické hmoty, které je zpracováváno. V případě ropných kalů, kde je obsah organických zbytků okolo 50 %, by bylo potřeba skutečně velké množství reaktorů a velmi dlouhá doba na celkovou likvidaci 110 000 tun kalů.

### Nespalovací metody

V souvislosti s likvidací Geobalu 4 se objevovaly informace, hovořící o možnosti použití tzv. nespalovacích metod. Ty však řeší pouze likvidaci organických látek. Na zpracování odpadů s obsahem arsenu, kadmia, rtuti a jiných těžkých kovů se podle jejich vývojářů nehodí, protože by se tyto nebezpečné látky uvolnily do ovzduší. Z tohoto pohledu by nespalovací metody nebyly vhodné ani na zpracování hnědého uhlí, které je kvalitativně velmi blízké složení Geobalu 4. Další slabinou nespalovacích metod je ta, že neumí zlikvidovat anorganickou část odpadu. Po zpracování 110 tisíc tun Geobalu 4 by zbylo přibližně 40 tisíc tun pevného odpadu, který by se musel dále řešit. O způsobu likvidace tohoto odpadu se však zastánci nespalovacích metod už nezmiňují. V souvislosti s těmito úvahami je také nutné mít na paměti obrovské pořizovací náklady na výstavbu zmíněných zařízení a jejich nízký reálný výkon.

### Likvidace v cementárnách

„V protikladu k těmto více méně teoretickým způsobům existuje v Evropě a ve světě zcela běžná bezodpadová likvidace odpadů, včetně těch bezpečných, v cementárnách. Vysoké teploty a dlouhá doba zdržení spalin v systému zaručují dokonalé spálení všech organických částic. Vysoký přebytek vypáleného vápna, který de facto propírá spaliny v tepelném výměníku, zaručuje dokonalé vyčištění spalin od všech škodlivin. Ty jsou potom



zataveny do struktury slínku a stávají se nevyluhovatelnou součástí cementu. Nevzniká žádný odpad, kvalita cementu se nemění, emise z hlavního komína se nevyšší,“ uvedl Ing. Jiří Brokl.

### Imisní rozptylová studie

K výsledkům spalovací zkoušky přibyl na jaře ještě další důkaz o množství emitovaných prachových a jiných částic do ovzduší v podobě imisní rozptylové studie, kterou pro cementárnu zhotovil akreditovaný ateliér ATEM. Její závěry byly zveřejněny letos v dubnu za přítomnosti monitorovací skupiny. Studie zhodnotila všechny zdroje emisí v cementárně, včetně manipulace s materiálem a vnitropodnikové dopravy. Posuzovány byly průměrné roční (v některých případech i hodinové, resp. denní) koncentrace všech relevantních znečišťujících látek. V případě specifických polutantů se komín cementárny na imisním zatížení okolí podílí nejvýše 0,1 % povoleného bezpečného limitu! „Hodnota 0,1 % limitu znamená, že obávané těžké kovy, dioxiny, di-furany, polychlorované bifenyly, halogenovodíky a podobné látky se ve spadu z hlavního komína prakticky nevyskytují,“ řekl Jan Karel z firmy ATEM. Jakékoli obavy ze zdravotních dopadů na obyvatele, např. v Litoměřicích, ale i v bližším okolí, které by mohly způsobit tyto látky z nejvyššího čízkovického komína, jsou naprosto liché.

-red-



# Přejezd drtiče a přesun pásového dopravníku v lomu

Ostrou provozní zkouškou v úterý 28. února 2012 byla završena největší akce letošní zimní odstávky, při níž došlo k přesunu „pasovky“ a drtiče v lomu blíž k místu těžby. Přestavbu pásové dopravy provádělo a mobilní drtič s váhou 575 tun po 11 letech služby rozpohybovalo okolo 120 pracovníků dodavatelů včetně kmenových zaměstnanců cementárny. Drtič urazil vzdálenost zhruba 1500 metrů.



Spolu s drtírnou se pohybovala elektrocentrála, která zajišťovala napájení elektrinou



Pro stěhování mobilní drtírny byla vytvořena cesta s délkou 1500 metrů



Snímek z výstavby pásového dopravníku



Stavba nové trasy pásového dopravníku do cementárny

Přesun drtírny a pásového dopravníku do nového prostoru v lomu si vyžádaly důvody nejen ekonomické, ale i ekologické. Dřívější těžební prostor je uvolněn pro rekultivace a území, které bylo rozděleno přístupovým

koridorem, bude sceleno a předáno k zemědělskému užívání. Vznikne tak souvislá plocha pro zemědělské využití a v budoucnosti se bude moci po dosypání ornice zrušit stávající čerpací stanice vody. Výrazně

se zkrátí přepravní vzdálenosti, čímž se sníží prašnost, spotřeba pohonných hmot a v neposlední řadě dojde k redukci emisí. V loňském roce byla dokončena rekultivace cca 10 ha vytěžených ploch lomu.





Záběr drtiče v původním prostoru v lomu po odtěžení nájezdové rampy před zahájením vlastního přesunu do nového prostoru

Dole: Snímek betonáže pro přesýpací stanici pásového dopravníku

## Přípravná fáze

Celá akce se neobešla bez pečlivé přípravy celého investičního projektu, který odstartoval výkupem potřebných pozemků o rozloze zhruba 5 ha. Samotný prostor pro přemístění pásových dopravníků do cementárny zabírá územní pás široký 35 m a dlouhý 1500 m. Na této ploše bylo nutné provést rozsáhlé zemní práce zahrnující skrývku ornice a vyrovnání terénního zvlnění, při nichž bylo přemístěno bezmála 200 tisíc tun zeminy. Přibližně 50 tisíc tun představovala ornice, která byla využita na technickou rekultivaci v lomu, dalších 150 tisíc tun pro sanaci vytěžených prostor. Pro dopravník s délkou 1250 m bylo vybudováno šterkové lože s obslužnou komunikací s šíří 9 m, v prostoru přesýpacích stanic byly provedeny potřebné betonáže. Přípravná fáze projektu byla ukončena na sklonku listopadu.

## Přemostění

V průběhu prosince provedly Krušnohorské strojírný v předstihu montáž přemostění příjezdové komunikace na trase pásového dopravníku do cementárny nedaleko Siřejovic. Stávající silnice zůstává nedotčena. V závěru roku byly usazeny do budoucí trasy pásové dopravy nové střední díly. „Finální etapa projektu započala v lednu, kdy se postupně demontovaly pásové dopravníky v původní trase a opětovně se instalovaly v nové trati. Jedná se o dva dopravníky na jedné trase s délkou 410 m a 434 m. Došlo ke zkrácení celkové trasy dopravníků o 270 m, čímž uspoříme nejen čas, ale i elektrickou energii. Současně došlo také k přesunům rozvodů elektřiny. Naštěstí nám

počasí přálo, práce nezdržely velké mrazy ani jiné nepříznivé počasí. Mírná zima dovolila všechny činnosti na kabelových trasách i na připojování zařízení, a tak práce skončila v plánovaných termínech,“ řekl vedoucí lomu Pavel Filous.

Během provozní zkoušky, která proběhla 21. a 23. února, došlo k seřízení pásových dopravníků a k odstranění drobných problémů v řídicím systému. Ostrý provozní test byl úspěšně proveden 28. února 2012 s průměrným hodinovým výkonem 794 tun. Nepatrné závady ve vybočování dopravníku jsou průběžně v rámci reklamací odstraňovány. Plynulý přesun suroviny na páslech zajišťují regulační stolice držící zařízení v korytu.

## Kolos v pohybu

Dříve, než mohl být mobilní drtič uveden znovu do pohybu, musely být provedeny revize pohonů a odtěženy nájezdy drtiče na původním místě. Tyto práce zabraly první polovinu ledna. Od 16. ledna odstartovala příprava prostoru na nové lokalitě lomu, která zahrnuje výškové vyrovnání, pokrytí šterkem a betonáž. „Při výběru nové polohy drtiče podle map musely být sladěny požadavky pro drtič i pro návaznou pásovou dopravu (dopravník vede podél odvodňovacího příkopu a okresní skládky SONO – tuhé komunální odpady). Vlastní přesun drtírny po páslech byl veden od 9.30 hodin 23. ledna 2012 po předem vyrovnané cestě. Napájení elektřinou zajišťovala elektrocentrála, jež se posunovala spolu s drtírny. Jeden a půl kilometrovou vzdálenost urazil kolos během jediného dne, ustavení v novém místě bylo ukončeno v 17.00 hodin. Hned následující den začaly ze skrývkových



zemin vyrůstají nové nájezdové rampy, dále bylo vybudováno napojení na pásovou dopravu, připojení pohonů a svaření gurtů. Jednotlivé části pasovky byly postupně bez materiálu testovány a seřízeny. Celá akce vyvrcholila ostrou provozní zkouškou 14. a 15. února 2012.

## Bez úrazu

„Bezpečnost práce je v celé skupině Lafarge na prvním místě, je na ni kladen velký důraz a je řízena mnoha bezpečnostními předpisy. Je vidět, že ne každá firma, která u nás začíná, se s takovým důrazem na bezpečnost běžně setkává. Proto jsme se zpočátku nevyhnuli řešení drobných prohřešků ze strany pracovníků dodavatelů spojených zejména s užíváním osobních ochranných pracovních prostředků a s pracemi ve výškách. Prováděly se pravidelné bezpečnostní audity a každý den byl na stavbě přítomen bezpečnostní technik,“ vysvětlil Pavel Filous. Zároveň dodal, že nedošlo k žádné mimořádné události a celá akce se obešla bez zranění.

-red-



# CEM II/A-LL 52,5 R v „nových“ aplikacích

Cement CEM II/A-LL 52,5 R byl při svém vývoji nejvíce ovlivněn specifickými požadavky technologie výroby autoklávovaného pórobetonu. Právě v této technologii úspěšně nahradil dříve používaný CEM I 52,5 R. Od uvedení tohoto cementu na trh již uplynuly tři roky. Za tuto dobu si CEM II/A-LL 52,5 R našel své uplatnění i v dalších aplikacích, a to nejen na tuzemském, ale i německém trhu.

## Tři roky života

Za tři roky od uvedení cementu na trh jsme s výrobou a kontrolou tohoto produktu nasbírali řadu cenných zkušeností. Tento cement nám například ukázal, že svou vysokou počáteční reaktivitu nám nedá zadarmo, a nedovolil nám jakékoliv navýšení obsahu vápence, ačkoliv z pohledu normy ČSN EN 197-1 by k tomu prostor ještě byl. Dále nás cement poučil o tom, jak dokáže své ostře sledované užité vlastnosti měnit, když je příliš dlouho skladován. Nové opatření v ma-

nagementu výroby a vyprazdňování sil však bylo dostatečnou odpovědí.

Mezi ty příjemné zkušenosti pak jednoznačně patří uplatnění tohoto cementu i v dalších cement zpracovávajících technologiích.

## Jaký je?

CEM II/A-LL 52,5 R se svou vysokou počáteční reaktivitou, vysokými počátečními pevnostmi překračujícími po dvou dnech 40 MPa a poměrně vysokou spotřebou vody nenachází zrovna jednoduché

uplatnění v nejrozšířenějším segmentu trhu – ve výrobě transportbetonu. V prefabrikaci je to však zcela jiná otázka. Ostatně výše zmiňovaná výroba autoklávovaného pórobetonu je specifická součástí prefabrikace. Tento cement se tak stal součástí například vibrolisovaných betonů, ve kterých nahradil nejčastěji používaný portlandský cement CEM I. Jeho vlastností bylo využito i při solidifikaci důlních lagun, kde se původně také předpokládalo použití CEM I cementu.

Ing. Tomáš Drašnar

A jak chutná CEM II/A-LL 52,5 R při samotném použití?  
Na to jsme se zeptali přímo našich zákazníků.



**Německá společnost Baustoffwerk LIMEX-VENUSBERG GMBH odebírá CEM II/A-LL 52,5 R více než 18 měsíců. Na otázku: Jak jste spokojeni s dodávkami CEM II/A-LL 52,5 R z Lafarge Cement, a. s., odpovídá Jens Weigelt.**

„Výroba betonových produktů započala ve Venusbergu již v roce 1974, od roku 1993 působí firma na stavebním trhu pod značkou LIMEX-Venusberg. Logo společnosti lze najít na různých betonových výrobcích, z nichž největší podíl zaujímají betonové dlažby. Naše společnost produkuje také

prvky zahradní architektury a zdicí elementy. V minulých letech jsme investovali značné finanční prostředky do modernizace výroby. Před dvěma lety instaloval novou výrobní linku HESS, s níž souviselo použití nových surovin a nových dodavatelů. Pro spolupráci jsme si vybrali společnost Lafarge Cement

a cement CEM II/A-LL 52,5 R, který používáme pro výrobu celého sortimentu. Tento cement splňuje naše požadavky a nesetkali jsme se s provozními problémy, proto jsme s tímto výrobkem spokojeni. V současné době připravujeme celkovou optimalizaci výrobní linky a všech nových zdrojů surovin, jejichž vlastnosti znovu prověříme. Naše výrobky jsou certifikovány dle DIN EN 1338 (EN 1338 je evropská norma stanovující požadavky a zkušební metody na betonové dlažební bloky). Naši zákazníci oceňují vysokou odolnost dlaždic vůči mrazu, na niž dáváme záruku 10 let.“







Pohled na závod Xella v Horních Počáplech

## Komentář k uplatnění CEM II/A-LL 52,5 R při výrobě autoklávovaného pórobetonu nám poskytl technolog závodu Xella v Horních Počáplech pan Petr Burda:

„Cement CEM II/A-LL 52,5 R od firmy Lafarge Cement, a. s. používáme v našem závodu na výrobu všech tříd autoklávovaného pórobetonu už od roku 2009, kdy nahradil dříve používaný CEM I 52,5 R. Na vývoji tohoto cementu jsme spolupracovali s cílem zajištění vysokého výrobního taktu naší produkce. Po zavedení do provozu nastala fáze optimalizace našich technologických procesů s novým cementem, která prokázala vhodnost produktu pro výrobu pórobetonu. Technologický proces výroby autoklávovaného pórobetonu je velmi citlivý na změny vlastností vstupních surovin, proto po dodavateli cementu vyžadujeme stabilní parametry. U cementu používaného pro výrobu pórobetonu je nejvýznamnějším parametrem rychlost náběhu pevností, která zaručuje manipulovatelnost s čerstvým pórobetonovým blokem. Důležité je, abychom mohli materiál rychle zpracovávat a také dobře regulovat tuhnutí odlevů. Díky optimálním vlastnostem cementu se nám podařilo snížit výskyt nárůstových trhlin našeho produktu. Také oceňujeme stálost jemnosti mletí, která je pro naši technologii vlivným parametrem. S CEM II/A-LL 52,5 R jsme

dosáhli vyšší kvality pórobetonové hmoty. Vysoká počáteční reaktivita CEM II/A-LL 52,5 R se však při dlouhém skladování snižuje. Pro eliminaci tohoto jevu zavedl výrobce cementu opatření, které nám zaručuje stálost požadovaných vlastností. Jiné provozní či kvalitativní nedostatky jsme s CEM II/A-LL 52,5 R nezaznamenali. Jsme spokojeni s tím, jak Lafarge

Cement, a. s. zajišťuje stabilitu dodávaného cementu a další deklarované atributy. Nutnost optimalizace výrobních nákladů si vyžádala změnu výrobního taktu. Ta vedla k jiným požadavkům na dobu zpracovatelnosti čerstvé pórobetonové hmoty, kterou kromě složení směsi ovlivňují právě vlastnosti použitých surovin. I v těchto ‚nových‘ podmínkách výroby prokázal CEM II/A-LL 52,5 R své kvality, kterými přispívá ke stabilitě technologických a kvalitativních parametrů s příznivým vlivem na nákladovost výroby.“



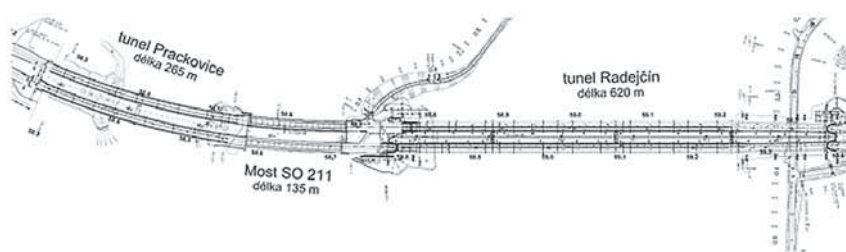
Sklad hotových výrobků



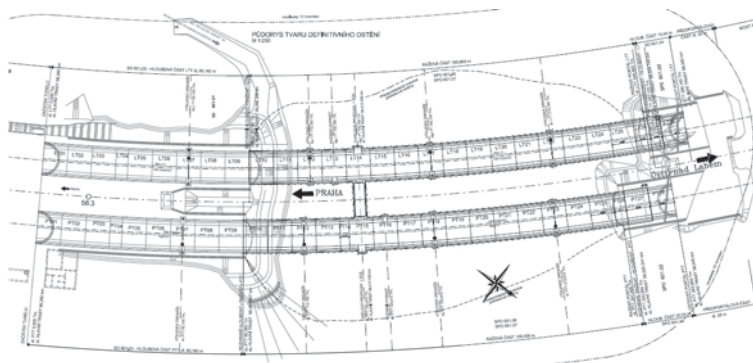
Pohled z PTT tunelu  
Prackovice na tunel  
Radejčín

## Tunely Prackovice a Radejčín – realizace definitivního ostění

Tunely Prackovice a Radejčín jsou součástí dálničního úseku D8 – 805 Lovosice – Řehlovice, část E a F. Na trase jsou umístěny ve staničení km 58,280 – km 58,550, respektive km 58,761 – km 59,361. Jsou odděleny dálničním mostem SO 211, který převádí trasu přes uhelnou strouhu.



Celková situace stavby



Tunel Prackovice

Tento úsek trasy dálnice D8 je veřejností, a především ekology považován za stěžejní z hlediska ochrany životního prostředí. Přestože se jedná o dva samostatné tunely, v celkové koncepci jsou chápány jako jeden přerušovaný tunel. Právě z tohoto důvodu bylo při návrhu realizační dokumentace přistoupeno ke sjednocení profilů obou tunelů.

### Vlastní realizace tunelu Prackovice

Stavební práce na betonážích byly zahájeny po převzetí celého vyraženého díla 06/2009. Nejprve proběhly výkopové práce pro spodní klenbu na ústeckém portálu pro bloky PT1 a PT2. Po odtěžení zeminy bylo zjištěno, že základová spára se nachází ve vrstvě navážky, a nesplňuje tudíž kritéria pro únosnost podloží (navážky byly způsobeny terénními úpravami, které byly provedeny při opuštění lomu). Bylo rozhodnuto o výměně podloží o mocnosti



jeden metr. Vlivem nedostatečné únosného podloží a pohybů okolního portálového svahu (projevoval se již v průběhu ražeb jako následek komorových odstřelů prováděných v minulosti v lomu) jsme byli nuceni provádět vždy pouze práce v rozsahu jednoho betonážního celku. Jednotlivé operace při realizaci spodní klenby hloubených částí byly následující: výkop a výměna podloží včetně hutnění a zatěžovacích zkoušek únosnosti podloží, provedení podkladního betonu tloušťky 15 cm C12/15, dále pak montáž armatury, provedení bednění, vlastní betonáž betonem C 25/30 XA1. Jako příprava pro provádění betonáží horní klenby byly na obou stranách realizovány navíc základové pasy. Takto byly provedeny postupně všechny spodní klenby jak na ústeckém, tak na pražském portále. Jednotlivé betonážní celky jsou délky 10 m.

ší ocelové obálky. Celková doba montáže obou částí byla jeden měsíc.

### Betonáže

Betonáže horní klenby byly zahájeny blokem PT08 a dále pokračovaly bloky PT07 až PT02. Portálový blok PT01 byl vzhledem k náročnosti realizace a časovým možnostem vynechán a realizován až následně po provedení kompletní levé části pražského portálu. Postup prací při realizaci horní klenby: Nejprve byla geodeticky osazena vnitřní část bednění, které se pečlivě zbavilo nečistot a ošetřilo odbedňovacím olejem. Na ustavenou formu byla prováděna montáž armatury. Armatura byla navržena z prutových prvků bez použití KARI sítí nebo armokošů. K montáži bylo potřeba postavit pomocné lešení ze systémových prvků přemisťovaných pomocí mobilního jeřábu. Po dokončení montáže armatury

hladin 0,75 m). Rychlost betonáže byla nastavena na 1 m za hodinu, což představovalo cca 20 m<sup>3</sup>/h. Vrchní otevřená část byla betonována klasickým způsobem přímo z hadice mobilního čerpadla a stahována latěmi a uhlazena hladítky. Celková délka betonáže se pohybovala v časovém horizontu deseti až dvanácti hodin vzhledem k časové náročnosti hlazení povrchu. Po ukončení betonáže byl beton zakryt a ošetřován zkrápněním, při nízkých teplotách temperován horkovzdušnými agregáty. Odbednění probíhalo po třech dnech, kdy stanovená minimální pevnost byla 12 MPa. Tato se však v době odbednění pohybovala okolo 30 MPa. Odbednění třetí den bylo zvoleno s ohledem na minimalizaci vzniku smršťovacích trhlin. Po odbednění byla celá vybetonovaná konstrukce ošetřena přípravkem proti vysychání, z vnější strany zakryta geo-



Příprava na betonáž bloku PT01



Ocelové pojízdné bednění

### Montáž pojízdného bednění

Po dokončení bloků PT01 - PT09 byla zahájena příprava na montáž pojízdného ocelového bednění horní klenby. Vnitřní forma byla smontována na předem připravené koleje S49, které byly osazeny přímo na konstrukci spodní klenby. Vnější část bednění byla provedena také na koleje S49 umístěné na betonové pasy vně spodní klenby. Mezi tyto pasy a konstrukci spodní klenby byly později osazeny podélné drenáže tunelu. Nejdříve byl smontován pojízdný vozík vnitřní části bednicí formy, na něj byla následně po jednotlivých segmentech instalována ocelová obálka. Poslední operací týkající se montáže bednicí formy byla instalace hydraulických, vzduchových a elektro rozvodů, montáž výdřevy podlah a rozvodů pro betonáž. Při dokončovacích pracích na vnitřní formě už probíhala montáž vněj-

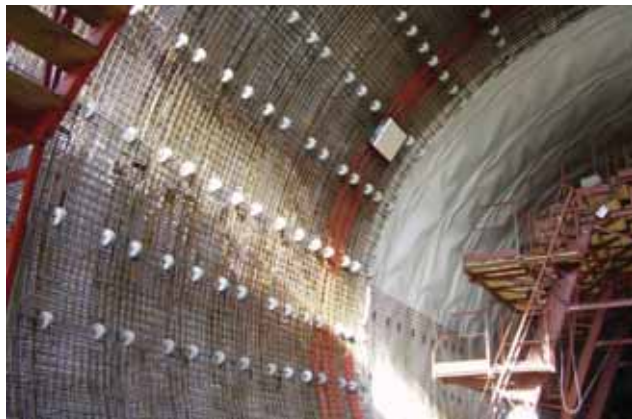
a jejím převzetí stavebním dozorem bylo přikročeno k osazení vnější části bednění, které bylo předem očištěno a naseparováno. Vnější bednění má samostatný pojezd pro přemisťování. Vnitřní a vnější části bednění byly vzájemně sepnuty spínacími tyčemi DW 22, které byly předem osazeny do vnitřní obálky včetně chrániček. Po osazení vnějšího bednění bylo z fošen tloušťky 7cm zabetonováno čítko. Takto provedené bednění bylo znovu zaměřeno a po odsouhlasení bylo přistoupeno k samotné betonáži.

Jeden betonážní celek hloubené části horní klenby byl 160 m<sup>3</sup> betonu třídy C30/37 XF4, XD3. Betonová směs byla ukládána z autodomíchávačů do mobilního čerpadla (vždy bylo přistaveno záložní), které tlačilo směs do rozvaděče betonu umístěného na vnitřní formě. Ukládání betonu probíhalo symetricky na obě strany (max. rozdíl

textilií a ošetřována po dobu 72 h. Vnitřní ocelová forma byla přemístěna do polohy dalšího betonážního celku a celý postup se opakoval.

### Provedení kleneb

Při betonáži horní klenby pravé tunelové trouby hloubeného úseku byly zároveň prováděny betonáže spodní klenby v raženém úseku, a to postupně v PTT a LTT. Před provedením samotných betonážních prací byla provedena kontrola provedení primárního ostění pomocí skenování, a to jak spodní, tak horní klenby, která vyloučila zásahy priméru do profilu definitivní obezdívky. Poté bylo dno spodní klenby očištěno a provedena vyrovnávací vrstva betonu. Protože jsou mezi spodní a horní klenbou navrženy průběžné pruty armatury, bylo nutné před započítím armovacích prací provést osazení a zabetonování



Armatura horní klenby



Betonáž bloku LT10

podélné drenáže a části deštníkové izolace, která byla provedena z PE fólie tl. 2,5 mm. Armování bylo navrženo opět z prutových prvků. Bednění spodní klenby bylo použito totožné jako u hloubené části tunelu. Dřevěné bednění čílka, které bylo zajištěno pomocí mohutného příčného nosníku pomocí spínacích tyčí DW15, umožňovalo velmi rychlý postup prací. Díky takto zvolené konstrukci čílka jsme mohli provádět armaturní a bednicí práce nezávisle na sobě. Čas potřebný na odbednění vybetonovaného bloku, přesun formy do vyarmovaného bloku, montáž čílka a vlastní betonáž byl 12 hodin. Beton spodní klenby je stejný jako v hloubené části, tedy C 25/30 XA1. Jeden betonážní celek byl 100 m<sup>3</sup> betonu.

## Betonáž horní klenby

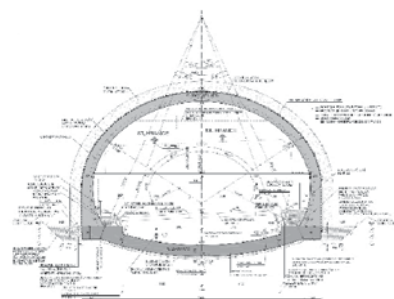
Horní klenby ražené části byly provedeny po dokončení PT09 (poslední hloubený blok pražského portálu pravého tunelu). Většina betonáží probíhala v zimním období, bylo tudíž nutné tunelové trouby uzavřít a pomocí tepelných agregátů udržovat vhodné teplotní podmínky. Před armovacími pracemi byla provedena deštníková hydroizolace z pojízdné plošiny. Po kontrole a převzetí izolačních prací bylo povoleno armování horní klenby. Armatura každého bloku byla provedena ze dvou vrstev KARI sítí oddělených samonosnými rámy BRETEX. Pro dosažení potřebného vyztužení byly dodávány příložky. Železářské práce byly prováděny z ocelové pojízdné plošiny, na kterou byla výztuž podávána pomocí manipulátoru. Pro betonáž byla použita vnitřní část ocelového bednění hloubeného úseku s drobnými úpravami. Jeden betonážní celek ražené části horní klenby je 120 m<sup>3</sup> betonu C25/30 XF4, XD3. Betonová směs byla ukládána taktéž pomocí mobilního čerpadla, které bylo napojeno na rozvod betonu přímo k rozdělovači. Betonáž probíhala opět sy-

metricky na obě strany za použití vnitřních oken ve spodní části a napouštěcích otvorů v horní části. Maximální přípustný rozdíl hladin na obou stranách a rychlost betonáže byla stejná jako v hloubené části. Celková délka betonáže se pohybovala okolo osmi hodin. Odbednění probíhalo po cca čtrnácti hodinách od ukončení betonáže, kdy stanovená minimální pevnost byla opět stanovena projektantem na hodnotu 12 MPa. Po odbednění byla celá vybetonovaná konstrukce ošetřena přípravkem proti vysychání, ocelová forma očištěna, neseparována a přemístěna do polohy dalšího betonážního celku. Takto byly vybetonovány postupně všechny bloky pravé i levé tunelové trouby v ražené části.

Po dokončení ražených částí byly provedeny betonáže levé tunelové trouby hloubeného úseku na ústeckém portále. Současně s pracemi na hloubené části probíhaly betonáže tří bloků tunelové propojky. Propojka byla betonována stejným způsobem jako ražená část. Jako bednění byla použita ocelová konstrukce s obálkou z vodostavební překližky. Jeden betonážní celek byl 24 m<sup>3</sup>. Vzhledem ke konstrukci formy bylo nutné provádět betonáže v pomalejším tempu.

## Portálové bloky

Jako poslední části hloubeného úseku na pražském portále byly provedeny portálové bloky. Pro bednění portálů byla použita vnitřní část pojízdného ocelového bednění, na kterou byla nejprve osazena přední část bednění límce. Bednění límce bylo provedeno z ocelových plechů s výztuhami, které byly skruženy do požadovaného tvaru límce portálového bloku. Do takto připraveného bednění byla ukládána armatura. Po dokončení armovacích prací byla nejprve zabetonována vnější část límce a poté vnější část celé klenby. Pro tyto účely bylo zhotoveno vnější bednění z ocelových paždíků, na které byly připevněny



Vzorový příčný řez pro oba tunely

DOKA nosníky H20 s dvojitou vrstvou překližek tvořících plášť formy. Na dvojitě vrstvě překližek byly pomocí vratových šroubů přichyceny příložné elektrické vibrátory. Vnější bednění bylo provedeno včetně vrchní části. Horní vrstva límce byla bedněna vzhledem k nutnosti vibrování betonové směsi až v průběhu betonáže. Jeden betonážní celek portálové části horní klenby je 100 m<sup>3</sup> betonu C30/37 XF4, XD3. Betonová směs byla ukládána opět stejným způsobem pomocí mobilního čerpadla, pouze límce se betonoval prostorem nezakryté horní části. Maximální přípustný rozdíl hladin na obou stranách byl 0,5 m. Rychlost betonáže byla nastavena 0,75 m za hodinu. Celková délka betonáže se pohybovala okolo čtrnácti hodin. Odbednění probíhalo postupně. Nejprve byla odbedněna vnější část límce, dále vnitřní část a poté samotná klenba.

Po provedení obou portálových bloků, tedy LT01 a PT01, byly obě části obálek přesunuty na ústecký portál, kde byly provedeny poslední betonáže tunelu Prackovice. Je třeba podotknout, že jedinou přístupovou cestou na ústecký portál byla levá tunelová trouba. Přesuny obálek a následné práce související se zaklápěním především pak portálových bloků byly tedy velmi náročné operace. Jednou z posledních prací bylo provedení





Armatura horní klenby propojky tunelu Radejčín



Betonáž spodní klenby ražené části tunelu Radejčín

Železářská plošina, ocelové formy na ústeckém portálu tunelu Radejčín

Výstavba hloubené části ústeckého portálu tunelu Radejčín

hydroizolaci hloubených částí, instalace a obetonování tunelové drenáže a instalace ochrany hydroizolace. Následovaly zásypy a terénní úpravy, které již nebyly realizovány v režii našeho projektového týmu. V současné době se dokončují práce na kabelovodech a v průběhu letošního roku budou provedeny vozovky.

k bloku č. 42. Ve dvou úsecích ražené části tunelu není provedena klasická spodní klenba (protiklenba), ale jsou zde pouze základové pasy pro založení horní klenby. Jedná se o bloky R26–R31, R67–R77. Dále nebylo možné s výstavbou spodní klenby pokračovat. Ražby tunelu Radejčín byly z důvodu neexistujícího stavebního povolení ukončeny na bloku č. 45 zastabilizováním čelby.

### Realizace tunelu Radejčín

Jak jsem již zmínil na začátku článku, byly oba tunely od začátku chápány jako jeden přerušovaný tunel, takže profil je naprosto totožný. Původní plán přesunu forem byl tedy velice jednoduchý a zněl následovně: Přesun obálek proběhne po realizovaném mostním objektu F 211. Už během výstavby tunelu Prackovice bylo jasné, že tlak ochránců přírody na zpomalení dostavby celé dálnice D8, a především ochrany nejcennější části (uhelné strouhy) je tak velký, že po dokončení definitivního ostění nebude realizováno ještě ani založení mostu. Museli jsme tedy připravit náhradní variantu, kterou bylo rozebrání ocelových obálek včetně nosných konstrukcí forem a kompletní přesun z Prackovic na tunel Radejčín. Operace demontáže, přesunu a zpětné montáže ocelových forem trvala 45 dnů.

Forma pro betonáž spodní klenby byla přesunuta do severní tunelové trouby a v jižní tunelové troubě byly zahájeny práce na provádění izolací, armatury a betonáží horní klenby. Ocelová forma byla nejprve nasazena na raženou část z důvodu provádění v zimním období a až po provedení ražené části byla forma nasazena na hloubenou část, nejprve JTT, poté STT.

Výstavba definitivní obezdívky tunelu Radejčín byla zahájena výkopem na hloubené části ústeckého portálu JTT v říjnu 2010. Únosnost podloží zde byla dostačující, takže betonáže podkladních betonů probíhaly přímo na očistěnou základovou spáru v rozsahu bloků H13 až H3 a ve stejném gardu probíhaly následně i betonáže spodní klenby. Souběžně s betonážemi SK na hloubené části byly prováděny podkladní betony v ražené části JTT. Forma pro betonáž spodní klenby byla tedy nasazena na hloubené části ústeckého portálu a pokračovala nepřetržitě v ražené části až

Práce na výkopu a zajištění pražského portálu byly zahájeny v dubnu 2011. V srpnu 2011 byla provedena prokopávka obou tunelových trub tunelu Radejčín z pražského portálu.

Na hloubené části ústeckého portálu nejsou zatím provedeny bloky H1, H2, H14, H15. Jedná se o portálové bloky a bloky s kabelovým kanálem pro převedení technologických kabelů do provozně-technického objektu. Práce na této části tunelu budou zahájeny v průběhu května 2012. V současné době probíhají betonáže horní klenby STT v ražené části a betonáže spodní klenby na pražském portále. Zde je nutná opět výměna podloží v mocnosti 1 m. Kompletní dokončení definitiv obou hloubených částí včetně zásypů bude v termínu do poloviny listopadu 2012. Dále budou zahájeny práce na kabelovodech, odvodnění a vozovkách v termínu do konce roku 2013 a následně dovybavení tunelu technologiemi do konce roku 2014.

Ing. Petr Hanzal  
petr.hanzal@metrostav.cz

## Základní data

### Tunel Prackovice

Hloubená část tunelu na pražském portále – LTT 15,98 m, PTT 14,75 m

Definitivní ostění v ražené části – LTT 165,02 m, PTT 163,77 m

Hloubená část tunelu na ústeckém portále – LTT 85,16 m, PTT 85,16 m

Poloměr – LTT 986,49 m, PTT 1013,51 m

Maximální stoupání – 3,2 %

### Tunel Radejčín

Hloubená část tunelu na pražském portále – JTT = STT 130m

Definitivní ostění v ražené části – JTT = STT 450m

Hloubená část tunelu na ústeckém portále – JTT 40 m, STT 20 m

Poloměr – Ražená část je přímá, Hloubená část – JTT 3890,00 m, STT 3973,00 m

Maximální stoupání – 3,2 %

Dálniční estakáda Prackovice se skládá ze dvou paralelních mostů tvořených jednokomorovými předpjatými nosníky s vyloženými konzolami



# Dálniční estakáda Prackovice

Bezmála půlkilometrová estakáda Prackovice A 210, do níž byly použity cementy z Lafarge Cement, a.s., vyrostla před tunelem Prackovice ve směru od Prahy na dálnici D8 v úseku Lovosice–Řehlovice označené jako stavba 0805. Po dokončení této poslední chybějící části dojde k propojení již provozovaných úseků 0801, 0802, 0803 a 0804 s úseky 0806 a 0807 dálnice D8 a navazující německou autostrádou A 17, čímž vznikne plynulý dálniční tah z Prahy do Saska. Délka úseku 0805 Lovosice–Řehlovice je 16,413 km. Je stavěn v parametrech dálniční kategorie D 27,5/120 a jeho celá výstavba bude stát 14,7505 miliardy Kč.



Snímek ze stavby na jaře roku 2012

## Stavební podmínky

„Prackovická estakáda bude součástí velmi složitého úseku celé dálnice D8, kde se staví celkem pět mostů, dva tunely (Prackovice o délce 270 m a Radejčín o délce 620 m) a tři mimoúrovňové křižovatky (Lovosice, Bilinka a Řehlovice),“ řekl Ing. Jiří Diviš ze SMP CZ. Vzhledem k tomu, že stavba prochází chráněnou krajinnou oblastí České středohoří, musejí se stavebníci vyrovnat s nejtěžšími podmínkami po stránce přípravy stavby. Na úseku 0805 bylo nutné provést celkem asi 3 miliony kubíků odhumusování a výkopů a asi 2,5 milionů kubíků násypů a humusování. K těmto zemním pracím je nutné připočítat náročné operace na

ostatních objektech včetně speciálního zakládání. Po tomto výčtu je jasné, že stavba citelně zasahuje do krajiny, a proto jsou nastaveny přísné podmínky. Jednou z nich je například omezení dočasného záboru na nulu. Výstavbu je možné provádět pouze z prostoru trvalého záboru.

## Charakteristika estakády

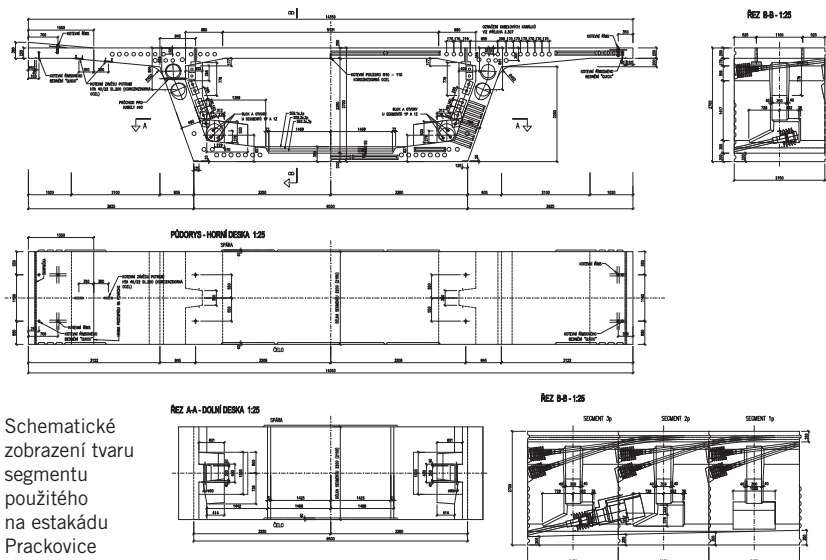
Dálniční estakádu Prackovice, obj. A 210, tvoří dva paralelní mosty složené z jednokomorových předpjatých spojitých nosníků s vyloženými konzolami. Oba mosty začínají oddělenými opěrami 1L a 1P ve staničení km 57,458, resp. km 57,453, budovanými na cca 6 m vysokém mezinásypu. Levý most má celkem deset polí

rozpětí 36 + 8 x 48,0 + 36,0 m a ukončen je opěrou 11L postavenou prakticky na úrovni stávajícího terénu. Pravý most má 12 polí rozpětí 36,0 + 10 x 48,0 + 36,0 m a končí opěrou 13P se základovou spárou rovněž v úrovni terénu, který je v rozsahu mostní estakády vlnitý v rozmezí výšek cca 276,5 m n. m. (pilíř 5P) - 298,0 m n. m. (opěra 13P). Niveleta levého mostu je v proměnném spádu na úrovních 302,9-304,9 m n. m., niveleta pravého mostu pak na úrovních 302,2-306,7 m n. m., tudíž největší výška mostu dosahuje až 25 m nad terénem.

## Segmentová technologie

„Princip segmentové technologie použité na stavbě estakády spočívá v prefabrika-





Schematické zobrazení tvaru segmentu použitého na estakádu Prackovice



Na stavbě estakády byla použita segmentová technologie, která byla prověřena několikrát v praxi

ci betonových prvků komorového průřezu (segmentů) z betonu vysoké kvality a jejich letmé montáži na stavbě, nezávisle na terénu pod mostem. Používá se pro dlouhé mosty s rozpětím polí do 60 m a šířky nosné konstrukce do 15,5 m (bez říms). Výška nosné konstrukce je v celém průběhu konstantní a může být 2,35 m, 2,65 m nebo 3,00 m. Nejčastější je výška 3,00 m, pro kterou platí horní hranice rozpětí vnitřních polí 50–60 m. Podélný ani příčný sklon komunikace nemá být větší než 6 %, poloměr zakřivení nemá být menší než 350 m," uvedl Ing. Jaroslav Kobza, CSc., technický specialista ze SMP CZ. Segmentová technologie zvítězila nad technologií výsuvných skruží hlavně kvůli manipulaci se stavebními dílci

na místě stavby a dále díky dosaženému stupni zvládnutí segmentové technologie realizační firmou SMP CZ.

### Výroba segmentů

Výroba segmentů pro stavbu prackovicke estakády ve VMS (Výrobní mostních segmentů) v Brandýse nad Labem proběhla tzv. kontaktním způsobem ve výrobních formách umožňujících přesné geometrické nastavení podle výsledného tvaru mostu. Každý hotový segment se geodeticky výškově a směrově nastavil do bednicí polohy vůči následujícím, který byl vyráběn, pomocí hydrauliky a po vybetonování vznikl jeho otisk. Beton z automatické betonárky má řízenou kvalitu předepsané třídy podle projektu 35/45 XF2. Celkem bylo použito 9 250 m<sup>3</sup> betonu. Počet vyrobených segmentů pro stavbu dosáhl počtu 472 ks, na jejich realizaci bylo použito 3 095 tun cementu CEM I 52,5 R z Lafarge Cement, a. s.

-red-

### Pilíře

Zatímco opěry jsou klasické tížní, zajímavější jsou pilíře. Protože zadávací dokumentace již obsahovala segmentovou technologii, jsou i pilíře navrženy pro tuto technologii, tj. dřík s hlavou pro uložení segmentového vahadla. Tvar pilíře použila divize D 3 společnosti SMP CZ na mostě v Kamenném Dvoře. Statické působení, konstrukce i výstavba pilíře jsou ověřeny a také estetické působení je vhodné.



### Údaje o stavbě:

**Název stavby:** A 210 – Estakáda Prackovice

**Umístění:** Dálnice D8, stavba 0805 Lovosice–Řehlovice

**Investor:** ŘSD

**Projektant:** Pragoprojekt, a. s., Ing. Jiří Mikula

**Zhotovitel:** Sdružení D8 0805, SSŽ – MTS firem: SSŽ, a. s., METROSTAV, a. s., SMP CZ, a. s., a firma BERGER BOHEMIA, a. s.

**Levý most:**

**Délka nosné konstrukce:** 458 m

**Deset polí:** 36 m+8 x 48 m+36 m

**Počet segmentů:** 2 opěrové + 9pilířových + 198 běžných = 209 celkem

**Zahájení montáže nosné konstrukce:** 11/2009

**Ukončení montáže nosné konstrukce:** 6/2010

**Pravý most:**

**Délka nosné konstrukce:** 554 m

**Dvanáct polí:** 36 m+10 x 48 m+36 m

**Počet segmentů:** 2 opěrové + 11 pilířových + 240 běžných = 253 celkem

**Zahájení montáže nosné konstrukce:** 10/2011

**Ukončení montáže nosné konstrukce:** 6/2012

**Použitý beton:** 35/45 XF2

**Použitý cement:** CEM I 52,5 R z Lafarge Cement, a. s.

**Spotřeba cementu:** 3 095 t

# Centrum technického vzdělávání Ostrov

Budova Centra technického vzdělávání v Ostrově nad Ohří, která byla dokončena v polovině minulého roku, zcela proměnila svoje okolí. Autoři projektu si vzali za cíl, aby objekt respektoval měřítko Ostrova nad Ohří vzniklého v duchu konceptu reálného socialismu a současně včlenil do prostoru funkce školy pro 750 studentů a 90 pracovníků školy.

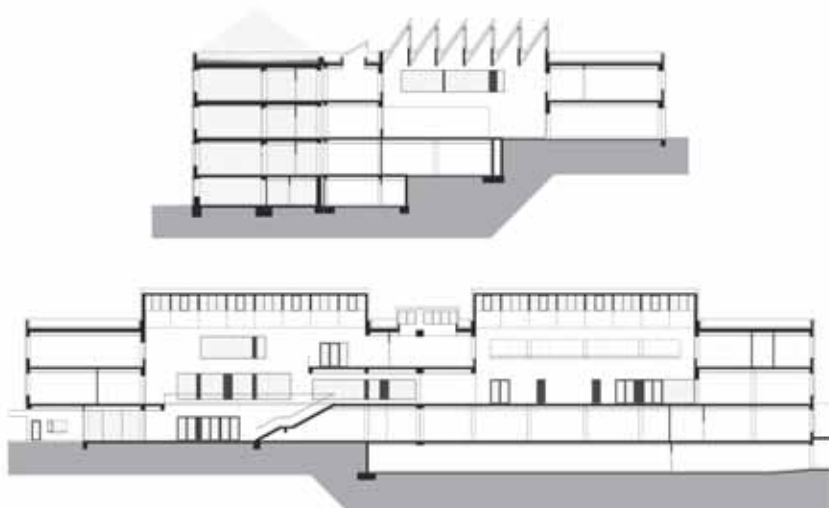


Z původního objektu základní školy zmizela střecha, takže mohl být plně integrován do přístavby s množstvím skleněných ploch

Řezy budovou Centra technického vzdělávání Ostrov (obr. A69 – architekti)

## Architektonické pojetí

Pro největší technickou školu okresu Karlovy Vary vzniklou sloučením strojírenské průmyslovky a učiliště se před pár lety hledala vhodná budova. Volba padla na bývalou základní školu, kterou ale bylo nutné zrekonstruovat a dostavět. Autoři projektu Boris Redčenkov, Prokop Tomášek a Jaroslav Wertig z ateliéru A69 se rozhodli pro potlačení institucionálního výrazu ostrovské základky a její proměnu směrem k industriálnímu vzezření. Tvůrci využili klasické kompoziční schéma s průhledovými osami, ale změnili hlavní orientaci, kdy se průčelí obrátilo do prostranství před městským úřadem. V této ose je koncipována nová hlavní přístupová komunikace ústící do nového vstupu a dvoran školy. Vznikla tak nová ulice se stromořadím, která obohatila městskou strukturu. Středobodem komplexu se bezpochyby stala dvojice atrii



se skleněným zastřešením připomínající tovární budovy nebo také moderní umělecké galerie. Vnitřní provozní členění přitom využívá stoupajícího terénu. Okna sboroven i dílen jsou otevřená do veřejného prostoru tak, že škola je v podstatě transparentní. V „původní základce“ jsou

situovány učebny pro teoretickou výuku, v přístavbě se nacházejí především dílny, ale také zázemí pro vyučující. Centrum technického vzdělávání disponuje bezmála 60 učebnami včetně odborných (pro přírodní vědy a elektrolaboratoře) a praktických (pro dílny, truhlárny, elektro).





Uvnitř budovy najdeme bílé podlahy opatřené stěrkou, které podtrhují kultivovanost celého prostoru (obr. A69 – architekti)

Celkový záběr budovy

Srdce budovy tvoří dvě atria prosvětlená střešními světlíky

## Údaje o stavbě:

**Název:** Rekonstrukce centra technického středoškolského a celoživotního vzdělávání v Ostrově

**Projekt:** A69 – architekti a Reconstruction spol. s r. o. – Ing. Václav Bittman

**Autoři:** Boris Redčenkov, Prokop Tomášek, Jaroslav Wertig / A69 – architekti

**Investor:** Střední průmyslová škola Ostrov, příspěvková organizace Karlovarského kraje s využitím dotace Regionálního operačního programu regionu soudržnosti Severozápad

**Náklady:** 413 mil. Kč

**Zastavěná plocha:** 4300 m<sup>2</sup>

**Obestavěný prostor:** 53 000 m<sup>2</sup>

**Zhotovitel:** Sdružení CTV Ostrov

**Hlavní dodavatelé:** Metrostav a. s. / Bau-stav a. s. / Tima s. r. o.

**Realizace:** 9/2009 – 5/2011

**Obrazová dokumentace:** Tomáš Balej, Jolana Moravcová, Tomáš Koňářik, Tomáš Růžička

## Konstrukce budovy

Běžný rozpočet inspiroval autory k vytvoření zajímavého řešení i bez náročných technických a technologických prostředků. Původně dvoukřídlá budova byla doplněna o jeden trakt – betonový skelet v modulaci 6 x 6 m, čímž vzniklo bohaté vnitřní strukturování. V rámci takto definované prostorové mřížky byly umístěny jednotlivé funkce kolem atrií, vytvářejících srdce stavby. Náročné byly zemní práce při zakládání přístavby, protože horniny na sever od původní budovy školy patří do třídy těžitelnosti 5. Proto bylo nutné respektovat přirozené stoupání terénu a koncepci přístavby mu podřídit. Původně zamýšlený tzv. zakopaný sál tělocvičny musel být z konceptu odstraněn. Komplikované byly místy až dva metry hluboké výkopy pro ležaté rozvody pod existující budovou. Nebylo zde možné použít těžkou mechanizaci jako při zakládání nové části školy. Vyzdívkou jsou z keramického zdiva a betonových tvarovek. Z vnějšku kompaktní hmota fasády byla ponechána v klasickém řádu stěna – otvor. Plášť budovy v přírod-

ním světle okrovém odstínu doplněný rafinovanou hrou barev u oken, která jsou usazena asymetricky a různě hluboko.

## Interiér budovy

Do interiéru Centra byly zvoleny sjednocující světlé odstíny, které doplňují výborně řemeslně zvládnuté kovové prvky jako okenní rámy, konstrukce světlíků, zábradlí nebo sloupy. Vzdušný volný prostor působí velmi kultivovaně. Zajímavé je řešení podlahy, která je všude opatřena bílou stěrkovou hmotou. Tak se podlahy staly dalším vhodným sjednocujícím prvkem celého prostoru školy. Jako optimální se ukázaly bezesparé lité podlahy v bílé barvě použité všude kromě kuchyně – na chodby a komunikace, učebny teoretické výuky, dílny praktické výuky včetně elektrodílen, kabinetů a kanceláří, WC a umývárny, šatny. I když se primárně jedná o rekonstrukci bývalé základní školy, prvky nové části stavby dominují tak, že transformují architektonický charakter budovy. Plán se tedy autorům ze studia A69 – architekti bezpochyby podařil.

-red-



## Základy právní úpravy ochrany ovzduší v České republice

Ochranou ovzduší rozumíme ochranu přirozeného složení atmosféry před znečišťováním, tedy vnášením látek v důsledku lidské činnosti, které jsou cizorodé (svou podstatou nebo množstvím) a škodlivé (reálně či potenciálně). Z hlediska negativních vlivů znečišťujících látek rozlišujeme v rámci ochrany ovzduší tři oblasti: ochranu kvality ovzduší,<sup>1</sup> ochranu ozonové vrstvy<sup>2</sup> a ochranu klimatického systému země.<sup>3</sup>

Přestože jejich společným jmenovatelem jsou emise znečišťujících látek, jedná se o tři odlišné problematiky na sobě do značné míry nezávislé a vyžadující specifická řešení. V tomto příspěvku se zaměříme na první z uvedených oblastí, přesněji na základy právní úpravy ochrany kvality ovzduší v České republice.

### Právní úprava ochrany kvality ovzduší

Při dosahování společensky žádoucích cílů (a bohužel i při dosahování cílů společensky nežádoucích) hraje právo zásadní roli, neboť jím uložené povinnosti jsou závazné a vynutitelné. Nejinak je tomu i u kvality ovzduší. Obecným cílem právní úpravy v této oblasti je zachování (případně dosažení) stavu ovzduší, který

neohrožuje lidské zdraví a životní prostředí. Současná společnost samozřejmě neusiluje (a ani nemůže usilovat) o zastavení emisí znečišťujících látek, prostřednictvím práva však může znečišťování kontrolovat a omezovat.

Základní nástroje, které má právo v oblasti ochrany kvality ovzduší k dispozici, jsou stanovení standardů kvality ovzduší, neboli imisních limitů (nejvýše přípustná úroveň znečištění ovzduší znečišťující látkou<sup>4</sup>), a stanovení podmínek provozu zdrojů znečišťování ovzduší, zejména emisních limitů (nejvýše přípustné množství znečišťující látky vypouštěné ze zdroje<sup>5</sup>). Významným doplňkem těchto direktivních nástrojů jsou nástroje ekonomické, tedy poplatky za znečišťování ovzduší. Při vhodném nastavení

plní poplatky především funkci motivační (motivují znečišťovatele ke snížování vypouštěného množství znečišťující látky v rámci stanoveného emisního limitu), funkce fiskální (získání finančních prostředků) by měla být sekundární.

### Vývoj právní úpravy ochrany ovzduší u nás

Česká republika, resp. ČSSR, patřila před rokem 1989 mezi státy s nejhorší kvalitou ovzduší v Evropě. Byť není pravdou, že tomuto problému nebyla na vnitrostátní úrovni věnována pozornost, přijatá opatření měla s ohledem na státní charakter naprostě většiny významnějších znečišťovatelů jen velmi omezený přínos. Ochrana ovzduší, resp. „péče o zdravotně příznivý stav vzduchu“, byla legislativ-



ně zakotvena již v zákoně č. 4/1952 Sb., o hygienické a protiepidemické péči, který vycházel z ústavně zaručeného práva lidu na ochranu zdraví. Prováděcí předpisy pak stanovily obecná opatření preventivního charakteru i specifické postupy umožňující ukládání konkrétních opatření na ochranu čistoty ovzduší jednotlivým podnikům. Imisní limity pro vybrané znečišťující látky byly předepsány směrnici hlavního hygienika. V polovině 60. let se ochrana ovzduší dočkala samostatné zákonné úpravy zákonem č. 35/1967 Sb., o opatřeních proti znečišťování ovzduší, který v příloze stanovil emisní limity pro významné znečišťující látky a činnosti a zavedl poplatek za znečišťování ovzduší (poplatkové povinnosti podléhali vedle organizací odpovědných za výslovně uvedené činnosti všichni znečišťovatelé, kteří překročili stanovené emisní limity). Zákon zůstal v platnosti až do roku 1991, kdy byl nahrazen zákony č. 309/1991 Sb., o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami, a č. 389/1991 Sb., o státní správě ochrany ovzduší a poplatcích za jeho znečišťování, které položily základy současné právní úpravy a přispěly k výraznému zlepšení kvality ovzduší na našem území.

## Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší

V současné době účinný zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, který zrušil a nahradil oba zákony z roku 1991, se dotýká všech tří oblastí zmíněných v úvodu, ochraně kvality ovzduší však věnuje nejvíce pozornosti. Právní úprava je založena na dělení zdrojů znečišťování ovzduší na mobilní a stacionární, které se dle svého vlivu na kvalitu ovzduší dále dělí na zvláště velké, velké, střední a malé. Na provozovatele zdrojů spadajících do prvních tří kategorií stacionárních zdrojů se vztahují přísnější povinnosti, zejména musí před zahájením své činnosti získat povolení příslušného orgánu ke stavbě i provozu. Součástí povolení jsou závazné podmínky provozu zdroje, především



Ilustrační foto z mediatěky Lafarge

emisní limity. Provozovatelé platí poplatky za 19 různých znečišťujících látek, které jsou příjmem Státního fondu životního prostředí (SFŽP). Základní povinnosti provozovatelů malých stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší je provozovat je v souladu se zákonem a pokyny od výrobce, emisní limity se pro ně nestanovují. Poplatky pro malé zdroje jsou upraveny specifickým způsobem (u malých spalovacích zdrojů dle výkonu a druhu paliva), jejich výnos je příjmem obce (poplatky jsou účelově vázány, tedy je obec musí využít k ochraně životního prostředí).

## Nový zákon o ochraně ovzduší

Na počátku měsíce května letošního roku byl schválen nový zákon o ochraně ovzduší<sup>6</sup> s účinností od 1. září 2012.<sup>7</sup> Nový zákon se zabývá převážně ochranou kvality ovzduší, některá dílčí ustanovení cílí na ochranu klimatického systému (např. povinnosti dodavatele pohonných hmot), naproti tomu problematika ochrany ozonové vrstvy se v zákoně již vůbec neobjevuje.<sup>8</sup> Nový zákon zásadně mění pojetí stacionárního zdroje – zavádí odlišnou definici a zdroje kategorizuje pouze podle uvedení či neuvedení v příloze č. 2 zákona.<sup>9</sup> Provozovatelé obou kategorií zdrojů musí získat závazné stanovisko orgánu ochrany ovzduší k jejich umístění či stavbě, ale pouze zdroje uvedené v příloze č. 2 potřebují povolení k provozu vydané krajským úřadem. K zásadní změně dochází u poplatků za znečišťování. Poplatníkem jsou pouze provozovatelé zdrojů uvedených v příloze č. 2 a poplatky jsou vybírány

až od 50 000 Kč za rok. Většina subjektů by tak měla být zproštěna poplatkové povinnosti. Zpoplatněny jsou nově pouze čtyři hlavní znečišťující látky (TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC), sazby jsou uvedeny v příloze č. 9 (v průběhu času se postupně zvyšují až do roku 2021, konečné sazby jsou více než čtyřnásobně vyšší než sazby současné). Nově je konstruováno i odpouštění poplatků, které se váže na nejlepší dostupné techniky definované pro integrované povolování.<sup>10</sup> Výnos z poplatků za znečišťování je do roku 2016 včetně příjmem SFŽP, od roku 2017 se bude dělit mezi SFŽP (65 %), stát (10 %, účelová vázanost) a kraj (25 %, účelová vázanost).

Novým nástrojem jsou nízkemisní zóny (zóny s omezením provozu motorových silničních vozidel), které může na svém území stanovit vyhláškou obec, a to při překročení některého z imisních limitů, ve zvláště chráněných územích a lázeňských místech.

## Zdravý rozum musí zvítězit

Šedesát let vývoje právní úpravy ochrany ovzduší v České republice nejen dokládá význam práva v této oblasti, ale zároveň ukazuje, že právo je pouze nástrojem, jehož kvalita a účinnost závisí na schopnostech a vůli těch, kteří jím vládnou a kterým je určeno. Přejme proto našemu ovzduší moudré zákonodárce, schopné úředníky a provozovatele zdrojů znečišťování vědomě si hodnoty přírodního světa kolem nás.

JUDr. Petra Humlíčková, Ph.D.

JUDr. Karolina Žáková, Ph.D.

1 Nejvýznamnější znečišťující látky: tuhé znečišťující látky (TZL, označované též PM, z anglického particulate matter), oxid siřičitý (SO<sub>2</sub>), oxidy dusíku (NO<sub>x</sub>), oxid uhelnatý (CO), těžké organické sloučeniny (VOC, z anglického volatile organic compounds) a těžké kovy.

2 Znečišťující látky: látky poškozující ozonovou vrstvu (též ODS, z anglického ozone depleting substances), především chlorofluorohydroxy (CFC, též „tvrdé freony“), hydrochlorofluorohydroxy (HCFC, též „měkké freony“) a halony (bromové analogy freonů).

3 Nejvýznamnější znečišťující látky: oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) a fluorid sírový (SF<sub>6</sub>).

4 Zpravidla formou maximální hmotnostní koncentrace znečišťující látky.

5 Zpravidla formou maximální hmotnostní koncentrace znečišťující látky v odpadních plynech nebo maximálního hmotnostního toku znečišťující látky za jednotku času, případně hmotností znečišťující látky vztahenou na jednotku produkce.

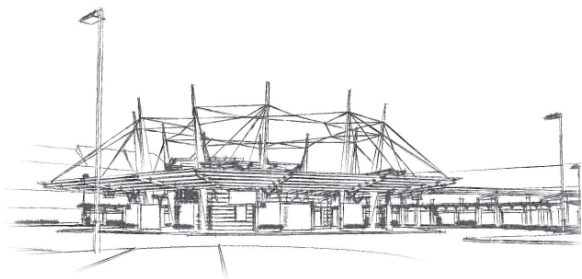
6 Dostupný jako sněmovní tisk č. 449/0 zde: <http://www.psp.cz/sqw/historie.sqw?o=6&T=449>.

7 S výjimkou některých ustanovení, např. poplatky či minimální emisní požadavky na kotle na vytápění o jmenovitém tepelném příkonu 300 kW a nižším.

8 Je předmětem samostatné právní úpravy, viz zákon č. 73/2012 Sb., o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu, a o fluorovaných skleníkových plynech.

9 Příloha č. 2 zahrnuje všechny zdroje, které jsou aktuálně kategorizovány jako zvláště velké a velké a většinu středních zdrojů znečišťování ovzduší.

10 Sazby poplatků jsou výrazně snižovány v případě emisí nižších než emise spojené s danou nejlepší dostupnou technikou. Pokud zdroj dosahuje nižší emisní koncentrace než 50 % jejich horní hranice, poplatek se mu nevyměří vůbec.

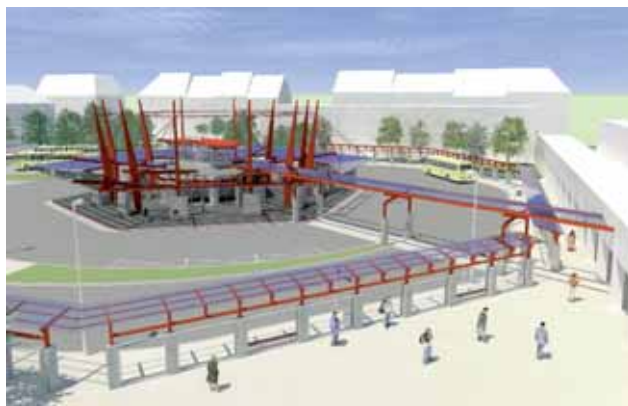


# Dopravní terminál pro Cheb

Na místě nevábného autobusového nádraží z roku 1966, které už dosloužilo, vyrůstá moderní šestiúhelníková stavba nového dopravního terminálu města Cheb. Investorem stavby je Karlovarský kraj, který na dopravní terminál získal dotaci z Regionálního operačního programu (ROP).



Letecký snímek ze stavby dopravního terminálu v Chebu



Realizace stavby dopravního terminálu v Chebu přijde celkem na 117 milionů korun, v případě získání finanční podpory z ROP NUTS II Severozápad bude finanční příspěvek činit 92,5 %, tj. 108 225 000 korun, přičemž 85 % resp. 99 450 000 korun bude tvořit dotace z fondů EU.

### Financování

Realizace stavby přijde celkem na 117 milionů korun, v případě získání finanční podpory z ROP NUTS II Severozápad bude finanční příspěvek činit 92,5 %, tj. 108 225 000 korun, přičemž 85 %, resp. 99 450 000 korun bude tvořit dotace z fondů EU. Částku 8 775 000 korun, což představuje 7,5 %, doplní státní rozpočet ČR. Karlovarský kraj se na předfinancování podílí částkou ve výši zhruba 108 milionů korun, stejně tak město Cheb přispěje necelými devíti miliony korun. Více než devadesát procent nákladů by tedy mělo být pokryto z Regionálního operačního programu NUTS II Severozápad, prioritní osa 3 - Dostupnost a dopravní obslužnost, oblast podpory 3.2. Rozvoj dopravní obslužnosti regionu.

### Moderní šestiúhelník

Ne náhodou je dopravní terminál situován na prostranství před chebským vlakovým nádražím, měl by totiž po dokončení komfortně propojit autobusové linky, městskou hromadnou dopravu a železniční osobní dopravu. Město Cheb je nyní automobilovou dopravou doslova přeplněné a právě vznikající terminál by měl této zátěži výrazně ulevit. Autoři projektu předpokládají, že cestující začnou více využívat pohodlné linky MHD, které je bezkolizně dopraví ke spojům mířícím do Prahy, Plzně i Karlových Varů. Na prostranství před vlakovým nádražím vznikne podle projektu výrazná šestiúhelníková stavba, kolem níž budou rozmístěna nástupiště. Budovu propojí s nádražím zastřešené koridory, takže se cestující dostanou suchou cestou do podloubí, kde z autobusů a vlaků vystupuje nejvíce lidí. Centrální budova nabídne kromě dispečinku a provozního zázemí

pro řidiče a dispečery také infocentrum pro cestující, úschovnu kol a občerstvení. Současně se stavbou nového dopravního terminálu se počítá také s rekonstrukcí ulice Žižkova včetně její křižovatky s Dukelskou ulicí.

Staveniště bylo předáno vybranému zhotoviteli stavby (sdružení firem Algon, Mestrostav a BSS) v prosinci minulého roku. Stavební práce odstartovaly letos v lednu. Termín ukončení fyzické realizace stavby je do konce roku 2012.

### Klíčové injekce v ohrožení

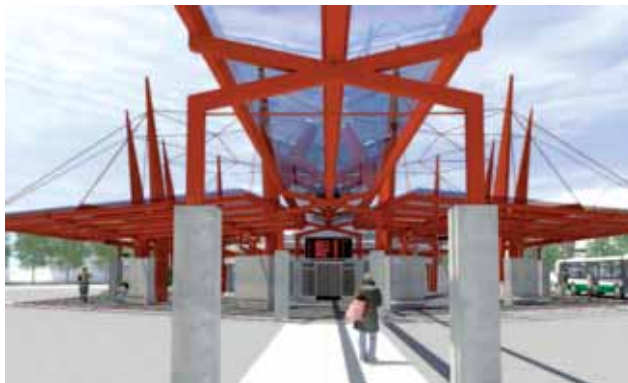
V období 2007 až 2013 může Česko získat z Bruselu zhruba 26,7 miliardy eur. To je podle současného kurzu uváděného MMR 788,7 miliardy korun. Příjemci dotací z této částky zatím dostali 313,2 miliardy, tedy kolem 40 procent. Dotace úřady vyplácejí nejdříve z rozpočtu, Brusel propláčí tyto peníze až zpětně. Schválené dotace představují pro českou ekonomii





Vizualizace budoucí podoby terminálu

Zastřešený koridor spojující terminál s vlakovým nádražím



Centrální budova nabídne kromě dispečinku a provozního zázemí pro řidiče a dispečery také infocentrum pro cestující, úschovnu kol a občerstvení



ha snaží zabránit tomu, aby se celý program kvůli pochybením v ČR zastavil.

### Jak pomohou audity?

Nespokojenost bruselských úředníků má napravit přesun auditu z řídicích orgánů jednotlivých programů na ministerstvo financí, které převezme auditní pravomoc nejen z regionů, ale i z ostatních ministerstev. Na MF se přesunou audity, nikoli kontroly. Ty zůstávají na resortech a regionálních radách, tj. u poskytovatelů dotací. EK má z důvodu velkého počtu auditních zjištění k výkonu těchto kontrol zásadní výhrady. MMR a řídicí orgány musí do června přijmout nápravná opatření.

-red-

Po stranách šestiúhelníkové stavby jsou situována nástupiště autobusových linek do Prahy, Plzně či Karlových Varů

ku největší finanční injekci v její historii, přičemž vzhledem k rozšiřování Unie je takto významná evropská podpora současně poslední. Jinými slovy, tak velkou finanční pomoc zvenčí může česká ekonomika v budoucnu už jen těžko očekávat. Problémy se týkají hlavně čerpání z Evropského fondu pro regionální rozvoj, největšího strukturálního fondu EU,

z něhož do Česka proudí většina unijních peněz. Další potíže má v poslední době také ministerstvo školství kvůli programu Vzdělání pro konkurenceschopnost a zatím se nedá vyloučit, že by ČR mohlo o peníze přijít. EK už kvůli problémům před časem pozastavila vyplacení 1,2 miliardy korun. Z programu by ČR mohla získat až 53 miliard korun a nyní se Pra-





Hybridní most  
nad R 52, ČR  
(SHP, s.r.o.)



# Betonové obloukové mosty

## Velké obloukové mosty

2. díl

Po 2. světové válce se obloukové mosty využívají téměř výhradně pro překlenutí velkých rozpětí ve specifických základových podmínkách (skalní a poloskalní horniny). Pro finanční a materiálovou náročnost pevných skruží se hledají nové technologie výstavby, které by vedly ke snížení nákladů a k urychlení výstavby.



Armokoše systému B pro  
oblouk mostu v Praze  
Zbraslavi (1964)



Výstavba mostů na ostrov  
Krk a ostrov Svatého  
Marka (Jugoslaviie)

ka S. Bechyně) a Štefáníkův most přes Vltavu v Praze (3 pole, max. rozpětí 65 m). Při výstavbě mostu ve Zbraslavi (63 m, dokončen 1965) a mostu přes Ohři u Lokte (126 m, dokončen 1974) byl použit systém „B“. Dílčí nosné kostry oblouku svařené z betonářské výztuže a následně potažené ocelovou sítí a tkaninou (tvoří vlastní „bednění“ pro betonáž) se před betonáží osadí do finální polohy, svaří se a tím vytvoří samonosnou konstrukci schopnou přenést tíhu čerstvého betonu. Po betonáží bylo třeba provést povrchovou úpravu konstrukce.

### Inspirace ze zámoří

V Jihoafrické republice byl přes řeku Storms v letech 1954–58 postaven oblouk s rozpětím 100 m, který naznačil možný směr dalšího vývoje. Kromě paprskovitého uspořádání podpěr mostovky bylo zřejmě také poprvé použito sklápění částí oblouku do definitivní polohy. Ve Venezuele bylo v padesátých letech minulého století postaveno několik obloukových mostů (rozpětí oblouků až 152 m), při jejichž výstavbě bylo použito vyvážování skruže tvořené příhradovou konstrukcí. Jiným příkladem je most přes řeku Parramatta v Gladesville v Austrálii (305 m) z roku 1964, jehož oblouk byl proveden z prefabrikovaných segmentů svážených po samonosné obloukové skruži ze středu rozpětí směrem k patkám oblouku.

### Tuzemské realizace

V Československu vzniklo v poválečném období několik významných obloukových mostů prováděných na skružích. Patří mezi ně (kromě již zmíněného železničního mostu v Loučkách, viz 1. díl) oblouk se spolupůsobící rámovou mostovkou železničního mostu přes Vltavu v Praze-Braníku (15 polí s rozpětím 53 m s nedokončeným propojením do železniční stanice Praha-Smíchov). Pro každou kolej byla vyprojektována samostatná konstrukce a všechny pilíře jsou navrženy jako skupinové (odolávající i jednostrannému zatížení od oblouku při stržení sousedního pole). Dále je třeba zmínit i významné městské mosty: most přes Váh v Komárně o rozpětí 112 m (dokončený v roce 1955 podle návrhu akademi-

### Nové technologie

S nástupem předpjatého betonu v 60. letech minulého století byly obloukové mosty postupně vytlačovány i z oblasti velkých rozpětí letmo betonovanými předpjatými trémovými mosty. S rozvojem nových způsobů výstavby a technickým pokrokem v oblasti stavebnictví našly však obloukové mosty v 90. letech 20. století znovu uplatnění. Tuto novou éru předznamenaly mosty v bývalé Jugoslávii. Prvním z nich byl most v Šibeniku (246 m) dokončený v roce 1966 a následovaly dva obloukové mosty spojující ostrovy Satého Marka a Krk s pevninou (390 m a 244 m) dokončené v roce 1980. Základní komorové průřezy oblouků těchto dvou mostů byly sestavovány



Most Völkermarkt  
z vysokopevnostního betonu  
(www.wild.raum.at)



Most přes Oparenské  
údolí, D8, ČR  
(Metrostav a.s.)

letmo z prefabrikovaných prvků (desek a stěn), zmonolitněny a následně vyvšovanány přes sloupy, na které byla později uložena mostovka.

## Mosty velkých rozpětí

Pro mosty velkých rozpětí (obvykle přes 100 m) se v současné době používá zejména letmé betonování oblouků kombinované s jejich vyvšováním v době výstavby. V zásadě jsou možné dvě základní varianty výstavby oblouku, a to vyvšování přes montážní pylon nebo dočasné postupné vytváření příhradové konzolové konstrukce vytvořené z oblouku, stojek, mostovky a dočasných diagonál. Příkladem je celá řada, lze uvést např. z Rakouska most Pitztal (169 m) z roku 1982, most Maslenica v Jugoslávii (200 m) z roku 1997 a most Wilde Gera (252 m) v Německu z roku 2000. V České republice byl touto technologií dokončen v roce 2010 most přes údolí Oparenského potoka (135 m) na dálnici D8. Při výstavbě oblouku mostu Argentobel (145 m) bylo letmé betonování kombinováno se sklápěním. Poloviny oblouku byly vybetonovány letmo ve vztyčené poloze a pak sklopeny do polohy definitivní.

Střednice oblouků jsou obvykle navrhovány jako paraboly 4. stupně. Jsou však provedeny i oblouky s lomenou střednicí, odpovídající osamělým silám vyvozaným na oblouk jednotlivými stojkami podporujícími mostovku. Příkladem je oblouk mostu pro vysokorychlostní železnici ve Veitzhöchheimu v Německu z roku 1986 (162 m) s lomenou polygonální střednicí.

## Přemostění se středním rozpětím

Pro mosty a lávky středních rozpětí se používají jednak klasické monolitické obloukové konstrukce (zpravidla spolupůsobící s mostovkou) betonované na pevné systémove skruži (např. nadjezd Točná a u Ruzyně nad Pražským okresem, lávka u Loun) a jednak systémy kombinující např. oblouk s předpjatým pásem (lávka přes Svatku v Brně, lávka přes R35 u Olomouce). Často je mostovka podporována pouze ve vrcholu a v patě oblouku. Příkladem je viadukt v Milwaukee (USA), kde byly prefabrikovány celé poloviny oblouků s rozpětím polí 48 metrů. Rovněž železniční most přes údolí Wümbach (88 m) dokončený v roce 2004 má mostovku, která je osazena pouze ve vrcholu a patě oblouku s lomenou střednicí. U kleneb malých rozpětí se uplatňuje prefabrikace, např. systémy TOM a Matière pro přesypané konstrukce spolupůsobící s okolní zemínou.

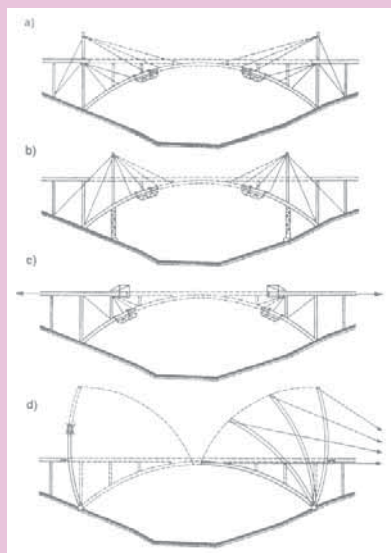
## Budoucnost

V poslední době se používají tzv. hybridní konstrukce, tj. konstrukce kombinující spolupůsobení různých materiálů. Příkladem je dosud největší obloukový most přes řeku Jang-tse v Číně (425 m) postavený v roce 1997 a využívající Melanův princip. Výstavba oblouku probíhala tak, že nejprve byla vybudována příhradová oblouková konstrukce z ocelových trubek, které byly poté vyplněny betonem, a následně bylo zavšeno bednění a provedena betonáž oblouku (obetonování trub do projektovaného tříkomorového průřezu). U nás byl postaven hybridní most přes R52 u Rajhradu (67,5 m) v roce 1996. Vývoj také směřuje k uplatnění UHPC (ultra high performance concrete) pro obloukové mosty. Pro most v rakouském Völkermarktu (70 m) dokončený v roce 2010 byl použit tenkostěnný dutý oblouk z betonu třídy C 165/185.

Ing. Michal Drahorád, Ph.D.,  
Doc. Ing. Vladislav Hrdoušek, CSc.



Letmá betonáž poloviny oblouku mostu Argentobel ve svislé poloze, před sklápěním (Vorspann-Technik GmbH)



Možné způsoby letmé betonáže oblouku (podle J. Stráského) – vyvšování přes pylon (a, b), vytvoření dočasné příhradové konstrukce (c), sklápěním (d)

## Literatura:

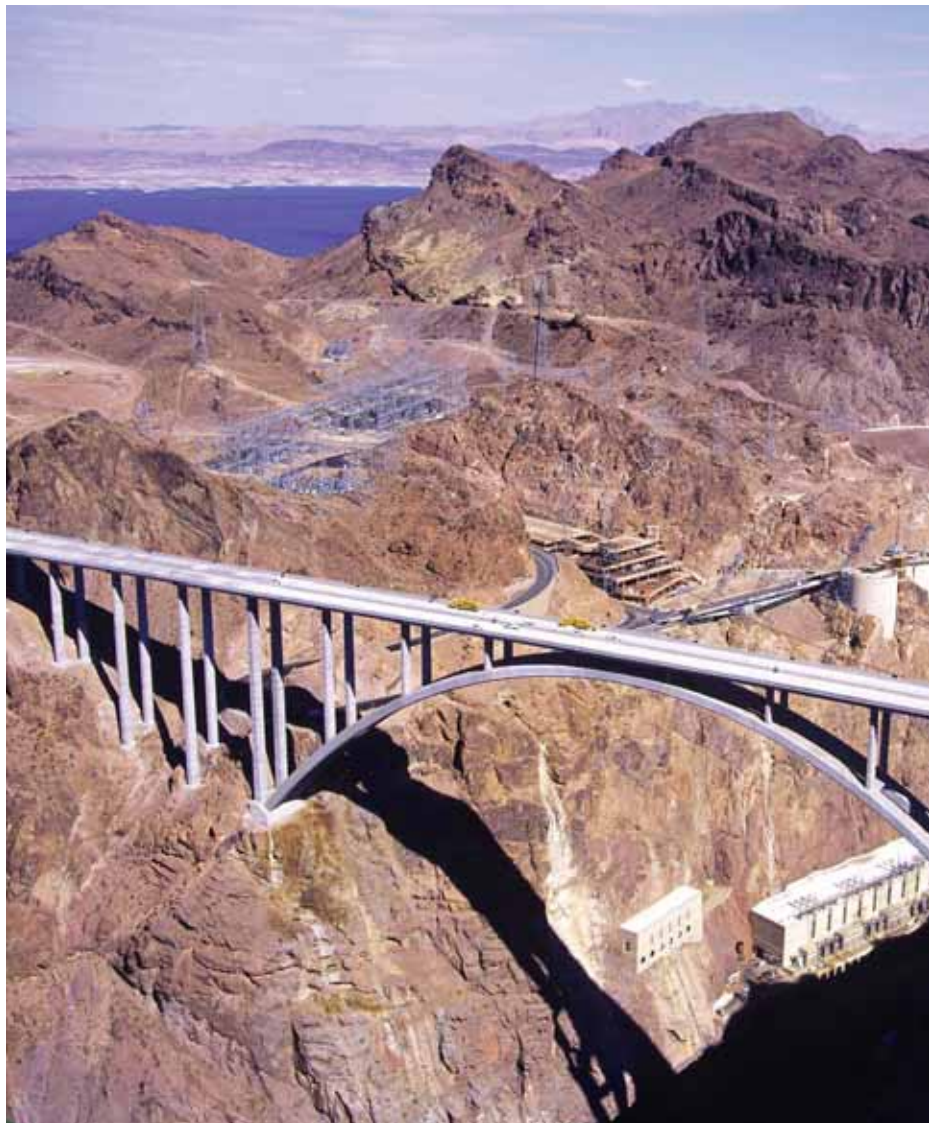
Stráský J., Navrátil J.: Nový viadukt v Milwaukee, Beton a zdivo 1995/2  
Chinese-Croatian Joint Colloquium „Long Arch Bridges“, Brijuni Islands, July 2008  
Ewert S.: Betonbogenbrücken, Beton – und Stahlbetonbau 1999/9  
Wolfer R.: Talbrücke über die Wilde Gera, Beton – und Stahlbetonbau 1999/12  
Arch lowering method, Vorspann-Technik; firemní materiály a webové prezentace  
Reichel M., Sparowitz I., Treytag B.: Wildbrücke Völkermarkt – vorgespanntes Bogentragwerk aus UHFB-Segmentfertigteilen, Beton – und Stahlbetonbau 2011/11, 12



## betonové unikáty

Fotografie jsou použity s laskavým svolením společností T. Y. Lin International a Jamey Stillings Photography, Inc.

Letecký pohled na most a hráz Hooverovy přehrady



# Gigant nad Coloradem

Nový most přes řeku Colorado v těsné blízkosti slavné Hooverovy přehrady nese oficiálně jméno Mike O'Callaghan – Pat Tillman Memorial Bridge. Více známý je ale jako Hoover Dam Bypass Bridge, což odpovídá jeho poloze a klčovému významu pro nově vybudovaný obchvat Hooverovy přehrady na trase U.S. Route 93 spojující Nevadu a Arizonu.



Ocelové nosníky mostovky

Nový most je obloukový železobetonový a má jako první konstrukce tohoto typu v USA ocelobetonovou spřaženou mostovku. Rozpětím 323 m se jedná o největší obloukový most na západní polokouli a je v současnosti pátý na světě (Tab. 1). Má dálniční uspořádání, nese čtyři směrově oddělené dopravní pruhy. Půdorysně je od čela hráze Hooverovy přehrady vzdálen pouhých 460 m a jeho výška nad hladinou Colorado je cca 268 m. Jedná se tak o druhý nejvyšší most v USA a celkově dvacátou nejvyšší mostní konstrukci světa. Most leží asi 50 km jihovýchodně od Las Vegas.

### Důvody výstavby mostu

Most s celým obchvatem byl postaven především proto, aby se zvýšila bezpečnost a kapacita dopravy po silnici US93 v neuralgickém místě křížení kaňonu řeky Colorado u slavné Hooverovy přehrady z roku 1936. Svoji roli hrála i snaha lépe zabezpečit strategicky nesmírně významnou přehradu odkloněním dopravy z její hráze před případným teroristickým činem.

Silnice US93 je spolu s US60 hlavní spojnicí Phoenixu v Arizoně a Las Vegas v Nevadě, dvou měst, která zaznamenala od dokončení Hooverovy přehrady velký





nárůst počtu obyvatel. Úsek silnice US93, který přecházel údolí Colorada po hrázi přehrady, už dlouho neodpovídal současným požadavkům. Příliš úzká silnice s jediným pruhem v každém směru měla řadu nebezpečných zatáček včetně několika serpentín. Rozhledové vzdálenosti

byly nedostatečné, což bylo nebezpečné hlavně při jízdě po setmění. Souběh automobilové dopravy, množství výletních autobusů i pěšího pohybu turistů navštěvujících Hooverovu přehradu, vedly čas od času k úplnému ucpání trasy.

Jako následek zpřísněných bezpečnostních opatření po útoku z 11. září 2001 byla nákladní doprava z hráze přehrady odkloněna a vedena jižněji přes město Laughlin. Přes dva tisíce nákladních aut denně tak muselo ujet navíc 37 km. Cílem bylo snížit riziko poškození hráze přehrady případnou explozí. To ovšem potenciální hrozbu výbuchu nevyloučilo, protože i nadále tudy byla vedena běžná automobilová doprava. Vybudování obchvatu a nového mostu přes Colorado má tedy několik důvodů: zkrácení doby přejezdu, odstranění provozu na nebezpečném úseku silnice a snížení hrozby teroristického útoku nebo kolize v prostoru přehradní hráze.

Přes most přejíždí v průměru 17 000 osobních a nákladních aut denně a očekává se, že tento počet se během dalších 20 let zvýší o 50 %. Most má dálniční uspořádání a je klíčovým prvkem projektu připravované dálnice Interstate 11.

## Konstrukční řešení

Projektová studie a studie vlivu na životní prostředí byly dokončeny v červenci 1988. Projektové práce na vybrané variantě byly zahájeny v červenci 2001 pod vedením firmy HDR, Inc. Členy projektového sdružení byly mj. firmy Sverdrup Civil, Inc. a T. Y. Lin International, která je hlavním autorem řešení mostu. Trasa obchvatu s názvem Sugarloaf Mountain a situování vlastního mostu byly určeny po důkladné analýze řady alternativ.

## Projekt mostu

Pro návrh mostu byly určující příčné síly, od seizmického zatížení odpovídajícího



Výstavba oblouku mostu

Tab. 1 Betonové obloukové mosty s největším rozpětím (stav v březnu 2012)

Poř.	Jméno	Lokalita	Země	Dokončení	Rozpětí
1	Wanxian Bridge	Wanxian	Čína	1997	420 m
2	Krk Bridge	Krk	Chorvatsko	1980	390 m
3	Jinshajiang Bridge	Yibin	Čína	1990	388 m
4	Jiangjiehe Bridge	Guizhou	Čína	1995	330 m
5	Mike O'Callaghan – Pat Tillman Memorial Bridge	Hoover Dam	USA	2010	323 m
6	Yongjiang Bridge	Yongning	Čína	1996	312 m
7	Gladesville Bridge	Sydney	Austrálie	1964	305 m
8	Friendship Bridge	Foz do Iguazu	Paraguay/Brazílie	1965	290 m
9	Infante D. Henrique Bridge	Porto	Portugalsko	2002	280 m
10	Bloukrans Bridge	Nature's Valley	JAR	1983	272 m

době návratu 1000 let a od větru, který byl uvažován o rychlosti 202 km/h. Místo dříve obvyklého jednoho pásu byly navrženy dva pásy oblouku. Jednak z důvodu snazší betonáže lehčích průřezů, jednak proto, že dva pásy mostu vytvářejí po spřažení obdobu Vierendeelova nosníku efektivně vzdorujícího příčnému zatížení mostu. Pásy oblouku jsou proto v místech pat stojek spojeny ocelovými poddajnými vzpěrami o hmotnosti 50 t. Novým koncepčním prvkem je i řešení ŽB stojek podpírajících mostovku nad obloukem, protože ty jsou při výšce až

Montáž mostovky  
na prefabrikovaných  
stojkách

92 m sestaveny z celkem 440 ks prefabrikovaných segmentů. Prefabrikáty byly na stavbu dováženy z výroby umístěné u Boulder City, 11 km od staveniště.

Hybridní řešení, využívající pro oblouk a stojky železobeton a pro mostovku ocelobetonovou spřaženou mostní konstrukcí, bylo vybráno z důvodů nižšího zatížení oblouku, nejkratší doby výstavby i příznivé ceny s tím, že se zároveň vzhledově hodí k tvaru hráze Hooverovy přehrady. Délku nosníků mostovky limitovala 50 t nosnost lanového jeřábu.

Most má volně přístupné chodníky nabízející návštěvníkům nádherné výhledy na hráz přehrady i na řeku dole v údolí, při přejezdu po mostě ale přehrada vidět není. V blízkosti mostu na nevadské straně, v místech, kde stávalo zařízení staveniště, bylo vybudováno parkoviště pro návštěvníky. Odtud se lze na most dostat pomocí schodů a ramp přístupných i vozíčkářům.

### Výstavba mostu

Výstavbu mostu a celého obchvatu řídilo několik federálních a státních úřadů, především americké Federal Highway Administration a arizonský a nevadský Department of Transportation. Na stavebních pracích se podílela řada stavebních firem - vlastní most postavila jedna z největších japonských stavebních společností Obayashi Corporation ve spolupráci s PSM Construction USA, Inc., dceřinou společností další velké japonské stavební firmy PS Mitsubishi Construction Co., Ltd. V některých fázích na mostě pracovalo až 1200 dělníků a 300 inženýrů. Práce běžely obvykle ve dvou směnách, šest dní v týdnu.

Přípravné práce byly zahájeny v roce 2003 budováním příjezdových ramp na území Nevady a Arizony. Smlouva na výstavbu mostu byla uzavřena v září 2004, práce začaly v roce 2005. Technicky nejobtížnější částí projektu bylo vlastní přemostění kaňonu Colorada. Jedním z kritických momentů této fáze výstavby bylo čtyřměsíční zdržení betonáží v důsledku toho, že se výrobci čerstvého betonu Casino Ready Mix dlouho nedařilo získat souhlas úřadů nevadského okresu Clark County, na jehož území most leží, s dodávkami betonů pro stavbu.



### Řešení potíží

Charakter stavby si vynucoval dopravu pracovníků a břemen o hmotnosti až 42 t horizontálně na celou šířku kaňonu a vertikálně v rozsahu více než 280 m - od hladiny řeky až nad niveletu vozovky. K výstavbě bylo proto použito lanového jeřábu délky cca 700 m zavěšeného na každém z břehů na dvojici ocelových pylonů o hmotnosti 50 t. Nebývale silná vichřice, která se nad Černým kaňonem Colorada přehnala 15. září 2006 rychlostí 90 km/h, bohužel konstrukci lanového jeřábu smetla. Při události nedošlo naštěstí k žádnému úrazu ani jiným výraznějším škodám na budované konstrukci mostu nebo zařízení staveniště. Prováděcí stavební firmy Obayashi Corporation a PSM Construction, USA, Inc., nechaly odstranit

trosky zničeného jeřábu a vybudovaly nový lanový jeřáb na své náklady. Od října 2006 stavba pokračovala v omezeném režimu pomocí dvou velkých mobilních jeřábů Monitowac 2250 a Derrick S70, ale než byl v lednu 2008 zprovozněn nový lanový jeřáb, stavba nabrala téměř dvouleté zpoždění.

Obtížné skalní odstřely, zemní práce a betonáž základů probíhaly v letech 2005 až 2006. Pět dvojic částečně prefabrikovaných ŽB pilířů na nevadském předpolí a dva páry pilířů na arizonské straně byly dokončeny v březnu 2008. V listopadu 2008 pak došlo na stavbě k jedinému známému smrtelnému úrazu. (Pro srovnání: Stavba Hooverovy přehrady ve 30. letech 20. století si vyžádala celkem 112 obětí.)



## Základní technická data mostu

**Lokalita:** Boulder City, Clark County, Nevada, USA

**Překonávaná překážka:**

Black Canyon řeky Colorado

**Projektant mostu:** T. Y. Lin

International [www.tylin.com](http://www.tylin.com)

**Hlavní dodavatel:** Obayashi

Corporation [www.obayashi.co.jp](http://www.obayashi.co.jp)

**Typ mostu:** Obloukový betonový

s ocelobetonovou spřaženou mostovkou

**Délka mostu:** 579 m

**Rozpětí oblouku:** 323 m

**Výška mostu:** 268 m

**Vzepětí mostu:** 84,5 m

**Zahájení výstavby:** 14. února 2005

**Dokončení výstavby:** 14. října 2010

**Otevření mostu:** 19. října 2010

**Stavební náklady:** 114 mil. USD

**Intenzita dopravy:** 15 000 vozidel / den

## Betonáže

Oba oblouky mostu byly betonovány na jednu, současně z obou stran pomocí čtyř vozíků posuvného bednění. Bylo pro ně spotřebováno 6880 m<sup>3</sup> betonu pevnosti 70 MPa a 1815 t betonářské výztuže. Na každý z obou oblouků mostu připadlo 53 lamel, většinou délky 7,6 m. Výrobní cyklus lamely byl standardně dva týdny. Oblouky byly betonovány od patek symetricky s vyvážováním lamel závěsy přes montážní ŽB pylony, což je jedna z dnes nejčastěji používaných konstrukčních metod budování velkých betonových oblouků. Betonáž probíhala kvůli vysokým denním teplotám obvykle v noci, čerstvý beton byl navíc chlazen kapalným dusíkem. Oblouky byly dokončeny po 18 měsících práce v srpnu 2009 vybetonováním uzavíracích spár ve vrcholcích. Výstavba

cházet mezi Arizonou a Nevadou po konstrukci mostu. Krátce nato začala betonáž spřahující desky mostovky (4590 m<sup>3</sup>), dokončena byla v červenci 2010. Následovala demontáž lanového jeřábu a nezbytné dokončovací práce na mostě.

Most byl formálně předán investorovi 14. října 2010, slavnostně byl otevřen pěším a cyklistům o dva dny později. Plný automobilový provoz byl zahájen 18. října 2010, o několik týdnů před plánovaným (několikrát ovšem posunutým) termínem.

## Pojmenování mostu

Už v závěru roku 2004 byl guvernéry Arizony a Nevady slavnostně vyhlášen záměr, aby most nesl po svém dokončení jména dvou významných osobností těchto států, a to Mika O'Callaghana a Pata



Pilíře a mostovky nevadského předpolí



Dokončený oblouk mostu



Zavěšení oblouku před uzavřením ve vrcholu

oblouků proběhla velmi přesně, před jejich uzavřením činila odchylka vzájemné polohy obou ramen proti projektovanému stavu pouhých 9,5 mm. Po uzavření se staly oblouky samonosné, bylo možné odstranit montážní kabely zavěšení a demontovat pomocné pylony.

Během listopadu 2009 bylo na obloucích smontováno a dobetonováno všech osm párů prefabrikovaných stojek a jejich zhlaví podpírajících mostovku. Ještě před koncem tohoto měsíce na ně byly osazeny první dva z celkem 36 ocelových komorových nosníků délky 34,7 m a hmotnosti 45 t tvořících nosnou konstrukci mostovky. V polovině dubna 2010 byly osazeny poslední nosníky mostovky a pracovníci stavby mohli konečně pře-

Tillmana. Mike O'Callaghana, vyznamenaný veterán korejské války, byl v letech 1971 až 1979 po dvě volební období gubernérem Nevady a potom pracoval až do své smrti v březnu 2004 jako šéfredaktor novin Las Vegas Sun. Pat Tillman byl vynikajícím hráčem amerického fotbalu za týmy Arizonské univerzity a Arizona Cardinals. Po událostech 11. září 2001 ale opustil slibnou kariéru v profesionální NFL a nastoupil jako infanterista do americké armády. V dubnu 2004 byl ve věku 27 let nešťastnou náhodou zabit palbou vlastních vojáků v Afghánistánu.

Ing. Vlastimil Šrůma, CSc., MBA  
Česká betonářská společnost ČSSI  
[sruma@cbsbeton.eu](mailto:sruma@cbsbeton.eu)



# Reorganizace Skupiny Lafarge

Nový projekt Skupiny Lafarge, který byl vyhlášen na sklonku minulého roku, se daleko aktivněji a razantněji zaměřuje na zákazníky s cílem přiblížit se jejich potřebám na vlastních trzích. Dochází k rušení regionálních řídicích struktur a přenesení větší odpovědnosti na samotné závody.



Předseda Výkonného výboru Bruno Lafont upřesňuje: „Náš nový projekt reorganizace společnosti bezpochyby posílí naši efektivitu. Povede nás k silnějšímu zaměření na trhy a potřeby zákazníků na nich. K urychlení rozvoje Skupiny dojde prostřednictvím organického růstu a inovací. Tato transformace se stává novým vývojovým milníkem Skupiny, který posílí naši pozici klíčového hráče v oblasti udržitelné výstavby.“

Organizace Skupiny založená na produktových liniích a řadách je nahrazená organizačními jednotkami podle zemí. Reorganizace zahrne eliminaci jedné řídicí vrstvy a transformaci the Executive Committee - Výkonného výboru. Tyto aktivity realizované od ledna 2012 přinesou urychlení vývoje Skupiny i zvýšení efektivnosti.

Projekt zahrnuje čtyři hlavní opatření:

- Hlavní řídicí odpovědnost (CEOs) se přenáší na jednotky podle zemí, které zahrnou aktivity cementu, betonu a kameniva využívajících sdílených podpůrných funkcí.
- Vzniknou uskupení podle jednotlivých zemí a klastry.
- Je odstraněna jedna řídicí vrstva (regionální vedení) ve prospěch zemí.
- Výsledkem reorganizace celé Skupiny bude transformace struktury a odpovědnosti Výkonného výboru (the Executive Committee), včetně vytvoření nových profilů jednotlivých funkcí nebo jejich inovace.

Reorganizací prochází i Výkonný výbor, který ponese hlavní odpovědnost za technická centra, technické vybavení, IT systémy a za vedení obchodního a průmyslové-

ho výkonu Skupiny. Nově bude za řízení všech 42 provozních subjektů odpovědná trojice operačních místopředsedů.

Kromě 42 jednotek podle zemí vznikne pět klastrů, tj. uskupení zemí. Lafarge Cement, a. s. v Čížkovicích patří spolu s Rakouskem, Maďarskem, Slovinskem a Slovenskem do jednoho z nich.

Reorganizace Skupiny bude znamenat také celosvětově ztrátu 460 pracovních pozic, z nichž 90 je ve Francii. Zeštíhlování se nevyhne ani Lafarge Cement, a. s. v Čížkovicích.

-red-

Výzkumné centrum Lafarge v L'isle d'Abeau u Lyonu, Francie



# DEN S CEMENTÁRNOU PRO MALÉ I VELKÉ



**V SOBOTU 2.6. 10.00-17.00 H**  
**AREÁL CEMENTÁRNY V ČIŽKOVICÍCH 27**

Velká soutěžní trasa cementárnou pro děti, trampolíny, lezecká stěna, segway, wii hry, nafukovací pirátská loď, soutěže a zábava i pro nejmenší...

**PRO ÚČASTNÍKY VYHLÍDKOVÝ LET VRTULNÍKEM ZDARMA**

Z PROGRAMU:  
 zahrají Bedňáci  
 Biketrialová exhibice  
 Felix Holzmann revival  
 Footbag freestyle show, pro zájemce výuka základních triků  
 No Headache

**TOMÁŠ KLUS**

O PROVOZU:  
 prohlídky provozu v půlhodinových intervalech, trasa na výměň  
 diskusní kroužek aneb zeptejte se nás  
 za příznivého počasí ukázka trhacích prací v lomu



## english summary

In the period of winter turnaround, the move of crusher and part of belt conveyor was transported for the purpose to be closer to the mining place. Mobile crusher in the weigh of 575 tons travelled a distance of 1500 m. The manipulation required space of width of 35 m and length of 1500 m, but the distance was shortened in total by 270 m, in comparison with the previous trail. Great ground work involving relocation of 200 thousand tons of soil was necessary to be done as well as to construct a gravel ballast and service road of width 9 m. Cutting operation test was conducted in February, and the average hourly output was 794 tons of raw material.

p. 4-5

**Tunnels Prackovice and Radejčín** are a part of the highway D8 – 805, Lovosice-Řehlovice, being separated by the highway bridge SO 211. These D8 highway sections are considered to be the crucial from environmental protection point of view by public and mainly by ecologists. Although they are two separated tunnels in the fact, the whole conception considers them as one interrupted tunnel. For that reason, a profile unifying of the both tunnels was decided to be done. Nowadays the concreting of upper arch (STT) of the mined tunnel part and concreting of the lower arch in Prague Portal is underway. There is needed a replacement of subsoil in powers of 1 meter. The works have to be finished by the mid of November 2012. Further, work on the conduit, drainage and roadway by the end of 2013 will follow. Tunnel will be retrofitted by technologies by the end of 2014.

p. 10-13

**The cement of Lafarge Cement, a. s.**, was used for constructing the new flyover Prackovice A 210, which is situated in front of tunnel Prackovice. After finishing the last highway part, Lovosice – Řehlovice, all operating D8 sections will connect, including the German A17 superhighway. The fluent highway connection from Prague to Saxony will be created by this way. The flyover Prackovice will be a part of very complicated section of D8 highway, that represents building of five bridges, two tunnels (Prackovice in the length of 270 m and Radejčín in the length of 620 m) and three interchanges (Lovosice, Bílinka, Řehlovice). The construction goes through a protected area. This fact leads to coping with the most difficult conditions in the process of construction preparation.

p. 14-15

**The building of The centre of Technical Education** in Ostrov nad Ohří was finished in the mid of the last year. Serving originally as a school building now was rebuilt with respect of city concept requirements – concept of real socialism, when the city was built. Originally two-wing building was complemented by a single wing – concrete skeleton of modulation 6 x 6 meters. A rich internal structure was created by this way. The building offers space for 750 students and 90 school employees.

p. 16-17

**New bridge over the Colorado River**, close to the well-known Hoover dam, is officially called Mike O'Callaghan – Pat Tillman Memorial Bridge. Generally is well-known as Hoover Dam Bypass Bridge, because of its location and major impact to the new constructed bypass of Hoover dam on U.S. Route 93, which connects Nevada and Arizona. The new arch bridge is made from reinforced concrete. It is a first construction of its type in U.S. which has a composite steel deck. With its span of 323 meters belongs to the greatest arch bridges in the west hemisphere. Contemporary it is the fifth biggest bridge in the world. The bridge has highway design and has layout and four separate directional traffic lanes. The distance from the Hoover dam face is about 460 meters and its height above the Colorado River level is about 258 m. That it belongs to the second highest bridge in the U.S. and to the twentieth highest bridge construction in the world in total. The bridge is located about 50 km to the southwest from Las Vegas.

p. 24-27





### PĚT SNADNÝCH KROKŮ

**5**

NÁŠ ŽIVOT A ZDRAVÍ MÁM VE SVÝCH RUKÁCH

### PĚT SNADNÝCH KROKŮ

- 1** VYTVOŘ SEZNAM ČINNOSTÍ,  
Které budete provádět
- 2** ZJIŠTI NEBEZPEČÍ,  
Které hrozí také či jindy
- 3** VYHODNOŤ RIZIKA ČINNOSTI,  
Kterou chcete provádět
- 4** VYHLEDEJ OPATŘENÍ  
k odstranění či snížení rizik
- 5** PŘIJÍZ S NÁPADY,  
jak zlepšit naši bezpečnost a ochranu zdraví

NÁŠ ŽIVOT A ZDRAVÍ MÁM VE SVÝCH RUKÁCH

Náš cíl je nula úrazů

Lafarge Cement, a. s.  
411 12 Čížkovice čp. 27  
tel.: 416 577 111

[www.lafarge.cz](http://www.lafarge.cz)

