



gtz

Resumé

Zásady spolupracování odpadů při výrobě cementu

Veřejně soukromé partnerství GTZ-Holcim

Resumé

Skleníkové plyny a globální oteplování, efektivní využití neobnovitelných fosilních paliv, toxické odpady a kontaminace vody a půdy představují nejzávažnější ekologické hrozby a jsou často předmětem zájmu a veřejných debat. Konkurenceschopnost, co se týká nákladů, světová konkurence a rentabilita - to jsou zase obchodní záležitosti. Výzvou, které dnešní společnost čelí, je dosažení rovnováhy mezi ochranou životního prostředí a ekonomickými zájmy.

Špatné nakládání s odpady je problémem v rozvojových zemích i zemích s přechodnou ekonomikou. V mnoha těchto zemích je odpad odvážen do kanálů, zakopáván nebo pálen v areálech firem, nelegálně skladován na nevhodných místech nebo odvážen do skládek odpadů, které nesplňují požadavky na konečné uskladnění odpadů. To může způsobit kontaminaci půdy, vodních zdrojů a atmosféry, což vede k trvalému poškození životních podmínek a zdraví dotčených obyvatel. Toxické a perzistentní látky unikají do prostředí, jsou vzduchem šířeny do rozlehlých oblastí a mohou vstoupit do potravinového řetězce a tak ovlivnit zdraví lidí a zvířat.

Tyto problémy může způsobit několik faktorů:

- Ne všechny rozvojové země mají integrovanou strategii nakládání s odpadem a pouze některé mohou nabídnout odpovídající technickou infrastrukturu pro nakládání s odpadem řízeným a pro životní prostředí šetrným způsobem.
- Ačkoliv v mnoha případech existují zákony o řízeném zpracování odpadů, nejsou často správným způsobem vynutitelné.
- Neřízené nakládání s odpadem je obvykle nejlevnějším způsobem, jak se odpadu zbavit, a původci odpadu nejsou většinou ochotní vynaložit mnoho peněz na odpovídající uskladnění.
- Političtí činitelé jen zřídkakdy věnují dostatek pozornosti nakládání s odpadem a pravděpodobně vědí jen málo o důsledcích na lidské zdraví a vysokých nákladech na nápravu škod způsobených neřízeným skladováním odpadu.

Existuje všeobecná shoda v tom, že je zapotřebí urychleného zlepšení nakládání s odpadem a diskutuje se o rozdílných řešeních. Omezení tvorby odpadu, čistější výroba, odpovědnost výrobce, řízení dodavatelského řetězce nebo udržitelné využívání přírodních zdrojů představují jen několik strategií, které jsou doporučovány. I přes technologický postup a zvyšující se společenské a politické povědomí, problém narůstajících proudů odpadů přetrvává. Tzv. koncepce nulového odpadu je ctihodnou vizí, ale od její realizace jsme daleko. Moderní spalovny a bezpečné skládky odpadů jsou zcela běžné v zemích OECD, avšak mají vysoké

investiční náklady a náklady na provoz a potřebují kvalifikovaný personál.

Jednou ověřenou alternativou a možným řešením je tzv. **spoluzpracování** vybraných odpadových materiálů ve výrobě cementu. Výkonná cementová pec může zajistit cenově příznivé a vůči životnímu prostředí šetrné nakládání s celou řadou odpadů.

Spoluzpracování odpadů se vztahuje na využití odpadových materiálů v průmyslových procesech, jako je např. výroba cementu, vápence nebo oceli, elektrárnách nebo v jiných velkých spalovacích zařízeních. V několika případech se tento proces nazývá spoluspalování, my však doporučujeme tomu říkat spoluzpracování, poněvadž hlavním cílem není likvidace odpadu, ale náhrada primárního paliva a suroviny odpadem. Je to nahrazení energie a materiálu z odpadu.

Od začátku 70. let 20. století byly v cementových pecích v Evropě, Japonsku, USA, Kanadě a Austrálii již úspěšně spoluzpracovány různé druhy odpadu ve formě **alternativní paliva a suroviny (AFR)**. Využití AFR může snížit negativní dopady odpadu na životní prostředí, zajistit bezpečné nakládání s nebezpečnými odpady, snížit emise skleníkových plynů a náklady na nakládání s odpadem a ušetřit peníze ve výrobě cementu. Pomůže dosáhnout cílů stanovených v Agendě 21 na Summitu Země v Rio de Janeiru v roce 1992, v Johannesburské deklaraci o udržitelném rozvoji (z roku 2002) a Rozvojových cílech milénia.

Za účelem spoluzpracování odpadu v cementových pecích vytvořily společnosti Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH (GTZ) a Holcim Group Support LTD (Holcim) strategickou alianci. Holcim je největším světovým dodavatelem cementu a kameniva a přidanych činností, jako např. hotová směs betonu a asfaltu, včetně služeb.

GTZ je společnost pro mezinárodní spolupráci v oblasti udržitelného rozvoje s celosvětovou působností. Cílem této společné iniciativy je příprava mezinárodně uznávaných zásad o spoluzpracování odpadů při výrobě cementu a jejich modelová aplikace ve vybraných zemích. Mezi zásady vyhotovené touto iniciativou patří základní pravidla a zásady, které by se při spoluzpracování odpadů měly dodržovat.

To znamená, že AFR by měly respektovat odpadovou hierarchii, být integrovány do programů odpadového hospodářství, podporovat strategie efektivního využívání zdrojů a nijak nebránit snahám o snížení produkce odpadů. Dodržování určitých základních pravidel zajišťuje, že využívání AFR nemá negativní dopady na emise z cementové pece. Spoluzpracování by nemělo snižovat kvalitu vyrobeného cementu.

HLAVNÍ ZÁSADY SPOLUZPRACOVÁNÍ

Abychom zajistili udržitelné spolupracování, musíme pochopit a respektovat následující **hlavní zásady**:

První zásada	Spoluzpracování respektuje odpadovou hierarchii: <ul style="list-style-type: none">• Spoluzpracování nijak nebrání snahám snížit produkci odpadu a odpad není určen k použití v cementových pecích, jestliže jsou možné ekologicky a ekonomicky lepší způsoby obnovy• Spoluzpracování je považováno za integrovanou část moderního nakládání s odpady, protože nakládání s odpadem zajišťuje obnovu zdroje ekologicky šetrným způsobem• Spoluzpracování je ve shodě s příslušnými mezinárodními smlouvami o životním prostředí, a to konkrétně s Basilejskou a Stockholmskou konvencí.
Druhá zásada	Musí se předejít dalším emisím a negativním dopadům na lidské zdraví: <ul style="list-style-type: none">• Je nutno předejít nebo minimalizovat negativní účinky znečištění životního prostředí a rizika vůči lidskému zdraví• Ze statistického hlediska by emise neměly být vyšší než emise z výroby cementu s tradičním palivem.
Třetí zásada	Kvalita cementového produktu zůstává nezměněna: <ul style="list-style-type: none">• Produkt (slinek, cement, beton) nesmí být zneužíván jako místo pro ukládání těžkých kovů.• Produkt nesmí mít žádný negativní dopad na životní prostředí, např. prokázaný vyluhovacími zkouškami.• Kvalita cementu musí umožňovat obnovu až do konce své doby životnosti.
Čtvrtá zásada	Společnosti zapojené ve spolupracování musejí být kvalifikované: <ul style="list-style-type: none">• Společnost musí prokázat, že koná v souladu s předpisy o životním prostředí a bezpečnostními předpisy a musí veřejnosti a příslušným orgánům poskytovat relevantní informace.• Musejí mít v místě personál, procesy a systémy, které demonstrují závazek k ochraně životního prostředí, zdraví a bezpečnosti.• Musejí zajistit, aby veškeré požadavky byly v souladu s příslušnými zákony, pravidly a předpisy.• Musejí být schopné řídit vstupní a procesní parametry vyžadované ke spolupracování odpadů.• Musejí zajistit dobré vztahy s veřejností a dalšími aktéry v místních, národních a mezinárodních schématech nakládání s odpady.
Pátá zásada	Implementace spolupracování musí brát na zřetel národní okolnosti: <ul style="list-style-type: none">• Předpisy a postupy musejí respektovat specifické požadavky a potřeby dané země• Postupná implementace umožňuje vybudování požadované kapacity a organizačních složek.• Zavedení spolupracování probíhá společně s dalšími změnami v odpadovém hospodářství dané země.

SPECIFICKÉ ZÁSADY SPOLUZPRACOVÁNÍ

Dále do zásad patří specifické principy a požadavky na spolupracování odpadu v cementových pecích, včetně dodržování a souladu se všemi příslušnými zákony a předpisy, environmentální aspekty výroby cementu a předúpravy AFR, provozu, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a komunikace a společenské zodpovědnosti společnosti.

Zásady týkající se právních aspektů (viz zásady 1-3 na straně 5)

Země zvažující spolupracování potřebují odpovídající legislativu a regulační zásady. Národní zákony by měly definovat hlavní zásady, na základě kterých se spolupracování odehrává, a definovat požadavky a standardy na spolupracování. Regulátoři a obsluha by měli provádět základní zkoušky konvenčními palivy a materiály tak, aby se mohly srovnat s výsledky AFR. Některé odpady by neměly být nikdy spolupracovány. Mezi takové odpady patří netříděný městský odpad, určité nemocniční odpady, výbušniny a radioaktivní odpad. Další odpady budou muset být před použitím předupraveny, a proto je třeba brát na zřetel potřebu efektivně regulovat činnost těchto závodů na předúpravu.

Zásady týkající se ochrany životního prostředí (viz zásady 4 - 7 na straně 5)

Dodržování určitých základních pravidel zajišťuje, že používání AFR nemění emise cementové pece. Mezi ně patří dávkování alternativního paliva do nevhodnějších částí pece, přísun materiálů obsahující velké množství těkavých látek jen do částí s vysokou teplotou a nepoužívání materiálů obsahující znečišťující látky, které pece nemohou zadržet, jako např. rtuť. Emise musejí být monitorovány, některé jednou ročně, jiné průběžně. Pro účely potvrzení souladu se standardy životního prostředí by se mělo provést Hodnocení vlivu na životní prostředí (EIA). Vyhodnocení rizika může identifikovat slabé místo v systému a analýzy materiálových a energetických toků pomáhají optimalizovat využití zdrojů.

Zásady týkající se provozních otázek (viz zásady 8 - 12 na straně 6)

Vedení cementárny využívající AFR musí zajistit jeho sledovatelnost od přijetí až do konečného zpracování. Přeprava odpadů a AFR musí být v souladu s příslušnými předpisy. Závody musejí vyvinout, implementovat a sdělit zaměstnancům odpovídající způsob reakce a havarijní plány pro případ úniku. Pro náběh, odstavení a provoz pece musí mít obsluha k dispozici provozní řád pro dávkování AFR. Závody potřebují dobře naplánované a funkční systémy na řízení kvality a též monitorovací a kontrolní protokoly.

Zásady týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

(viz zásady 13 – 17 na straně 7)

Rizika lze minimalizovat odpovídajícím umístěním závodu, a to co se týče polohy v krajině, blízkosti k obyvatelům a sídlům a dopadu na logistiku a dopravu. Cementárny a závody na předúpravu vyžadují dobrou infrastrukturu, pokud jde o technická řešení výparů, zápachů, prachu, ochrany půdy, podzemních a povrchových vod a požární ochranu. Veškeré aspekty používání AFR musejí být odpovídajícím způsobem zdokumentovány, protože dokumentace a informovanost jsou základem transparentnosti, co se týče zdravotních a bezpečnostních opatření, a to vně i uvnitř závodu. Management a pracovníci musí být proškoleni ohledně nakládání a zpracování AFR. Zaškolení nových pracovníků a subdodavatelů pro práci v rizikovém provozu by se mělo provést ještě před zahájením spolupracování. Pracovníci a subdodavatelé by měli absolvovat pravidelná školení. Veškeré návštěvy a třetí strany by měly být před vstupem do objektu seznámeny se základními pravidly bezpečnosti. Pochopení rizik a způsobů jejich snížení tvoří základ takového školení. Proškolení příslušných orgánů je základem k vybudování důvěryhodnosti.

Zásady týkající se komunikace a společenské odpovědnosti

(viz zásady 18 – 22 na straně 7)

Zavedení AFR vyžaduje otevřenou komunikaci se všemi zainteresovanými skupinami. Poskytněte jim veškeré informace, které jim umožní pochopit účel a kontext spolupracování, úlohy příslušných stran a rozhodovací procesy. Otevřená diskuse o dobrých i špatných zkušenostech a postupech je součástí transparentnosti a vede ke korektnímu jednání. Buďte důvěryhodní a konzistentní, kultivujte otevřený dialog a respektujte odlišné kultury.

Zásady týkající se právních aspektů	Zásada 1	<p>Musejí být nastaveny příslušné legislativní a regulační zásady:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spoluzpracování musí být před akceptací jakožto funkčně schopná alternativa nakládání s odpadem integrováno do celkové legislativy o ochraně životního prostředí a nakládání s odpadem. • Právně závazné předpisy a standardy jsou nezbytné ke garanci právní bezpečnosti a zajištění vysokého stupně ochrany životního prostředí. • Vynutitelnost zákona je klíčem k úspěšné implementaci a marketingu AFR.
	Zásada 2	<p>Musejí být definovány stavové údaje pro tradiční paliva a suroviny:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Je potřeba řídit a monitorovat vstupy, výstupy a emise během provozu cementového závodu s přírodním palivem a primárními surovinami • Před zahájením spoluzpracování zhodnoťte daný stav životního prostředí. • Použijte tyto stavové údaje k definici možných dopadů AFR na životní prostředí na základě standardizovaného Hodnocení vlivů na životní prostředí (EIA).
	Zásada 3	<p>Do povoloovacího procesu by měly být zapojeny všechny příslušné orgány:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vybudujte si důvěryhodnost prostřednictvím otevřené, stálé a průběžné komunikace s veřejnými orgány. • Zvažte a pokuste se aplikovat nejlepší dostupnou technologii (BAT). • Vedení cementárny musí poskytovat nezbytné informace tak, aby orgánům umožnila vyhodnotit alternativu spoluzpracování. • Zřídte komunitní pracovní skupiny, které usnadní výměnu informací, názorů a know-how.
Zásady týkající se životního prostředí	Zásada 4	<p>Pravidla musejí být dodržována:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Používání AFR nemá negativní vliv na emise cementové pece, jsou-li dodržována tato pravidla: • všechna alternativní paliva musejí být přidávána do částí pecního systému s vysokou teplotou (tj. přes hlavní hořák, střed pece, přechodovou komoru, předkalcinátor) • totéž platí pro alternativní suroviny se zvýšeným množstvím těkavých látek (organické látky, síra) • koncentrace škodlivých látek v alternativních materiálech, pro které má cementový proces nedostatečnou záchytnou schopností (jako Hg), musí být omezena • Cementové výrobní linky musejí být vybaveny systémem schopným přivádět prach z provozního filtru do cementové mlýnice.
	Zásada 5	<p>Monitoring emisí je povinný:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emise se musejí monitorovat, aby se prokázala: • Shoda s národními předpisy a smlouvami • Shoda s firemními předpisy • Spolehlivost vstupní kontroly kvality materiálů
	Zásada 6	<p>Pro určité druhy odpadu se vyžaduje předúprava:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aby bylo dosaženo optimálního provozu, vyžadují pece homogenní toky surovin a paliv, co se kvality a množství týče. Toho lze u určitých druhů odpadů dosáhnout pouze předúpravou.
	Zásada 7	<p>Hodnocení vlivu na životní prostředí (EIA) potvrdí soulad se standardy ochrany ŽP:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analýza rizik představuje efektivní způsob identifikace slabých míst v systému. • Analýzy materiálového a energetického toku pomáhají optimalizovat využití zdrojů.

Zásada 8	<p>Poznání původce odpadu a AFR je nutné:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sledovatelnost odpadů pomáhá předcházet nežádoucím emisím, minimalizovat provozní rizika a zajistit kvalitu konečného produktu. • Sledovatelnost musí být zajištěna u zařízení na předúpravu a spoluzpracování, a to od přijetí odpadu až po jeho konečnou úpravu. • Obchodní smlouvy s pravidelnými zákazníky (producenti odpadu, společnosti zpracovávající odpad) musejí obsahovat kritéria na kvalitu dodávek tak, aby byla zajištěna co nejhomogennější kvalita odpadů. • Kategorie odpadů, které jsou nevhodné ke spoluzpracování, by měly být zamítnuty. • Veškeré potenciální odpady budou před přijetím podrobeny důkladné kontrole kvality.
Zásada 9	<p>Přeprava, manipulace a uskladnění materiálů musí být monitorovány:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obecné směrnice o přepravě odpadu a AFR musejí být v souladu s legislativními požadavky. • Pokyny a odpovídající zařízení k dopravě, manipulaci a uskladnění pevných a tekutých odpadů a AFR jsou k dispozici a pravidelně udržovány, resp. aktualizovány. • Přepravní, dávkovací a přívodní systémy jsou navrženy tak, aby minimalizovaly prašnost při manipulaci, předcházely úniku, toxickým a škodlivým výparům. • Musí se připravit a realizovat odpovídající reakce a havarijní plán pro případ úniku; ty se musejí následně sdělit zaměstnancům závodu.
Zásada 10	<p>Musí se zvážit provozní aspekty:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AFR budou přiváděny do pecního systému pouze u odpovídajících dávkovacích bodů stanovených charakteristikou AFR. • Technické podmínky závodu ovlivňující emise, kvalitu produktu a kapacitu budou pečlivě řízeny a monitorovány. • Pro náběh a odstavení pece se musí vypracovat pokyny pro dávkování AFR, ty musejí být rovněž přístupná obsluze.
Zásada 11	<p>Systém řízení kvality je nutností:</p> <ul style="list-style-type: none"> • V každém závodě na předúpravu nebo spoluzpracování musí být připraveny a realizovány písemné provozní předpisy pro nakládání s odpadem. • K řízení odpadů a AFR musejí být zajištěny postupy, odpovídající vybavení, a proškolený personál. • V případě nesouladu s danou specifikací musejí být zrealizovány odpovídající protokoly a sděleny obsluze.
Zásada 12	<p>Monitoring a audity umožňují transparentní sledování:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jsou připraveny a realizovány monitorovací a auditní protokoly pro nakládání s odpadem a AFR v předúpravu a spoluzpracování. • Jsou zajištěny pokyny a odpovídající zaškolení personálu společnosti v interních auditech.

Zásady týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci	Zásada 13	<p>Vhodné umístění snižuje rizika:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vhodné umístění (s ohledem na životní prostředí, vzdálenost k obyvatelstvu, dopad na logistiku/dopravu); dobrá infrastruktura (technická řešení výparů, zápachů, prachu, vsakování do země nebo povrchových vod a požární ochrany, atd.) a odpovídajícím způsobem proškolený management a pracovníci ve věci manipulace a zpracování AFR mohou minimalizovat rizika.
	Zásada 14	<p>Bezpečnost a zajištění:</p> <ul style="list-style-type: none"> Každý provoz musí mít odpovědného pracovníka pro BOZP a ostrahu. Odpovědnost za řízení a činnosti zodpovědných pracovníků vykonává vedení závodu.
	Zásada 15	<p>Dokumentace a informovanost jsou nutností:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dokumentace a informovanost jsou základem transparentnosti, co se týče zdravotních a bezpečnostních opatření. Pracovníci a příslušné úřady musejí mít informace k dispozici ještě před zahájením spolupracování.
	Zásada 16	<p>Proškolení musí být provedeno na všech úrovních:</p> <ul style="list-style-type: none"> Před zahájením spolupracování v novém zařízení či provozu musí být management proškolen. Silně se doporučují exkurze do zařízení se zavedeným spolupracováním Před zahájením spolupracování by rovněž mělo proběhnout školení nových pracovníků a subdodavatelů ohledně práce na rizikových pracovištích. Pracovníci a subdodavatelé by měli absolvovat pravidelná školení. Veškeré návštěvy a třetí strany by měly být před vstupem do objektu seznámeny se základními pravidly bezpečnosti. Pochopení rizik a způsobů jejich snížení tvoří základ takového školení. Proškolení příslušných orgánů je základem k vybudování důvěryhodnosti.
	Zásada 17	<p>Havarijní plány a plány reakce pro případ úniku odpadu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pravidelné plánování reakce pro případ úniku odpadu a simulace havárií přispívají k bezpečnému spolupracování.

Principy týkající se komunikace a společenské odpovědnosti	Zásada 18	<p>Otevřenost a transparentnost:</p> <ul style="list-style-type: none"> Poskytněte veškeré informace, abyste všem zainteresovaným umožnili pochopit účel a kontext spolupracování, úlohy jednotlivých stran a rozhodovací procesy. Otevřená diskuse o dobrých i špatných zkušenostech a postupech je součástí transparentnosti.
	Zásada 19	<p>Důvěryhodnost a konzistentnost:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vybudujte si důvěryhodnost tak, že budete otevření, čestní a konzistentní. To, co řeknete, musí odpovídat prokázané skutečnosti. Neříkejte věci, které neděláte.
	Zásada 20	<p>Kultivace otevřeného dialogu založeného na vzájemném respektu a důvěře:</p> <ul style="list-style-type: none"> Komunikace rovněž znamená hledání zpětné vazby a dialogu se zainteresovanými skupinami a také integraci vnějších podnětů. V rámci dialogu mezi firmou a zainteresovanými skupinami musí být zajištěna sloboda projevu.
	Zásada 21	<p>Kulturní citlivost:</p> <ul style="list-style-type: none"> Berte na zřetel odlišné kulturní prostředí, ve kterém se pohybujeme. Zaměřte se na cíl a mluvte vždy pravdu.
	Zásada 22	<p>Nepřetržitost:</p> <ul style="list-style-type: none"> Začněte brzy; a když jednou začnete, tak nepřestávejte.

ZÁVĚR

S nárůstem počtu obyvatel v rozvojovém světě se také zvětšují problémy s nakládáním s odpadem a zvyšuje se i poptávka po cementu a betonu pro výstavbu a infrastrukturu. Řádně zvládnuté využití odpadu jako paliva a suroviny v cementových pecích může pomoci zvládat problematiku odpadového hospodářství a zároveň přispívat k udržitelnému rozvoji našeho světa.

Tyto zásady o spoluzpracování odpadů v cementové výrobě mají za cíl nashromáždit získané zkušenosti z průmyslově vyspělých zemí a nabízet je zejména rozvojovým zemím, které musejí zlepšit svůj přístup k nakládání s odpadem. Podporují soukromý sektor, aby vyvíjel technologie a know-how ohledně spoluzpracování a zapojují veřejný sektor k aplikaci a dodržování standardů

týkajících se životního prostředí a předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.

Zásady byly připraveny odborníky ze společností **Holcim a GTZ**. Podporu a rady poskytli velký počet externích konzultantů z veřejného a soukromého sektoru, ale i osoby působící v cementové branži a organizace pracující na mezinárodních rozvojových programech. Vypracování dokumentu koordinoval **Institut na podporu ekologického podnikání (IEC) Univerzity aplikovaných věd v severozápadním Švýcarsku (FHNW)**.

Společnosti GTZ a Holcim by rády vyjádřily svůj upřímný vděk všem zúčastněným stranám za jejich angažovanost a komentáře. Naše poděkování také patří BMZ za financování veřejné části projektu.



Další informace naleznete na webových stránkách: www.coprocem.com

Deutsche Gesellschaft für Holcim Group Support Ltd
Technische Zusammenarbeit GmbH
(GTZ)

D. Ziegler, W. Schimpf
P.O. Box 5180
65726 Eschborn
Germany
Tel. ++49 6196 79 0
Fax ++49 6196 79 11 15
umwelt-infrastruktur@gtz.de
www.gtz.de

B. Dubach, J-P. Degré
Hagenholzstr. 85
8050 Zürich
Switzerland
Tel. ++41 58 858 82 30
Fax ++41 58 858 82 34
environment@holcim.com
www.holcim.com

Fachhochschule Nordwestschweiz
FHNW

D. Mutz
Gründenstrasse 40
4132 Muttenz
Switzerland
Tel. ++ 41 61 467 42 42
Fax ++ 41 467 44 60
info@coprocem.com
www.fhnw.ch

Veřejnou část financuje Federální ministerstvo pro ekonomickou spolupráci a rozvoj