

Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku/
Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

január 2014

INFORMAČNÝ LIST ÚSPEŠNE ZREALIZOVANÉHO PROJEKTU

Názov projektu		Centrum aplikovaného výskumu kompozitných materiálov pre hĺbkovú geotermiu
Kód ITMS		26240220014
Prijímateľ	Názov	Ústav stavebníctva a architektúry SAV
	Sídlo	Dúbravská cesta 9, 845 03 Bratislava
Operačný program		Výskum a vývoj
Prioritná os		4 Podpora výskumu a vývoja v Bratislavskom kraji
Opatrenie		4.2 Podpora aplikovaného výskumu, vývoja a transferu technológií v Bratislavskom kraji
Partner		-

1. Miesto realizácie projektu

Okres	Obec	Ulica	Číslo
Bratislava	Bratislava	Dúbravská cesta	9

2. Finančný a časový rámec realizácie projektu

Časový rámec realizácie projektu (MM/RRRR)	Začiatok realizácie aktivít projektu		Ukončenie realizácie aktivít projektu
		09/2009	
Výdavky projektu v EUR	Celkové oprávnené výdavky		496 948,80
	Z toho	NFP	496 948,80
		Vlastné zdroje	0,00
Čerpané výdavky projektu v EUR po schválení záverečnej ŽoP	Čerpané celkové oprávnené výdavky		445 662,67
	Z toho	Čerpané NFP	445 662,67
		Čerpané vlastné zdroje	0,00

3. Cieľ a dosiahnuté výsledky projektu

Cieľ projektu	<p>Cieľ projektu Cieľom projektu je vyriešiť materiálové zloženie kompozitných zmesí pre kontinuálnu technológiu paženia určených pre hĺbkovú geotermiu výroby el. energie</p> <p>Špecifický cieľ projektu 1 Jedným zo špecifických cieľov projektu je obstaranie</p>
----------------------	---

	<p>vybavenia, ktoré umožní efektívnejšiu prácu pri tvorbe nových postupov</p> <p>Špecifický cieľ projektu 2 Špecifickým cieľom projektu je nájsť nový výrobný postup materiálového zloženia kompozitných zmesí pre ultrahlboké geotermálne vrty</p> <p>Špecifický cieľ projektu 3 Ďalší špecifický cieľ predstavuje disemináciu výsledkov výskumu a vývoja projektu</p>
<p>Dosiahnuté výsledky merateľných ukazovateľov</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Počet prác publikovaných v nerecenzovaných vedeckých periodikách a zborníkoch 5/5 (100 %) 2. Počet publikácií v nekarentovaných časopisoch 6/6 (100 %) 3. Počet zavedených elektronických služieb 1/1 (100 %) 4. Počet zriadených výskumno-vývojových centier orientovaných na určité hospodárske odvetvie 1/1 (100 %) 5. Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži 20/6 (30 %)
<p>Dosiahnuté výsledky projektu v rámci aktivity</p>	<p>Aktivita 2.1 Zhodnotenie súčasného stavu poznatkov z pohľadu materiálového zloženia kompozitných pažiacich zmesí</p> <p><i>Cieľ aktivity:</i> Cieľom aktivity je zhodnotenie súčasného stavu poznatkov a skúseností z pohľadu materiálového zloženia kompozitných pažiacich zmesí</p> <p><i>Výstup aktivity:</i> Realizácia aktivity povedie k merateľným výsledkom najmä v nasledujúcich ukazovateľoch na úrovni projektu – Počet zavedených elektronických služieb. Výstupom aktivity bude písomná správa a experimentálny program.</p> <p><i>Naplnenie výstupu:</i> Bol vypracovaný koncept návrhu virtuálneho modelu a podklady pre dokumentáciu - zadanie vývoja zariadenia pre kontinuálne zhotovovanie paženia pre hĺbkový geotermálny vrt, ako súčasti vrtného komplexu robotической platformy a spojovacieho modulu pre injekčný betónovej kompozitnej zmesi do zariadenia pre</p>

kontinuálne zhotovenia paženia.

Získané informácie boli východiskom pre experimentálny program: Návrh zloženia cementačných kompozitných zmesí ako materiálu paženia do geotermálnych vrtov s hĺbkou 10 km pre realizáciu aktivít 2.3 a 2.4.

Výsledky aktivity sú zhrnuté v dvoch výskumných správach.

Aktivita 2.2 Zhodnotenie stavu kontinuálnej technológie. Návrh zariadenia pre paženie hĺbkovej geotermie

Cieľ aktivity:

Cieľom tejto aktivity je zhodnotenie súčasného stavu poznatkov a skúseností z pohľadu informácií o kontinuálnej technológii paženia pre hĺbkovú geotermiu.

Výstup aktivity:

Realizácia aktivity povedie k merateľným výsledkom najmä v nasledujúcich ukazovateľoch na úrovni projektu – Počet zavedených elektronických služieb. Výstupom aktivity bude písomná správa a experimentálny program.

Naplnenie výstupu:

Boli analyzované spojivá vhodné a používané pre hĺbkové zmesi zohľadňujúce náročné fyzikálne a chemické podmienky v hlbinných vrchoch, cementy a iné spojivá, prímеси, prísady a iné prídavné materiály. Ďalej bola analyzovaná technológia cementovania geotermálnych vrtov a bola vypracovaná štúdia vhodných experimentov týkajúca sa materiálu, pracovných podmienok a skúmania vlastností cementov.

Na základe zhodnotenia stavu kontinuálnej technológie paženia pre hĺbkovú geotermiu boli navrhnuté zariadenia pre kontinuálne zhotovovanie paženia pre hĺbkový vrt, ako súčasť vrtného komplexu robotickej platformy, spojovací modul pre injektáž betónovej kompozitnej zmesi vo vodnom prostredí s hydraulickým injektovaním cez spojovací modul, spĺňajúci požiadavky geotermie a súčinnosti s robotickou platformou.

Výsledky aktivity sú zhrnuté v dvoch výskumných správach.

Aktivita 2.3 Návrh a odskúšanie receptúr pre kompozitné zmesi a skúšky parametrov pri laboratórnej teplote

Cieľ aktivity:

Cieľom aktivity je navrhnuť a odskúšať receptúry pre kompozitné pažiacie zmesi a skúšky stanovených úžitkových parametrov pri laboratórnej teplote

Výstup aktivity:

Realizácia aktivity povedie k merateľným výsledkom najmä v nasledujúcich ukazovateľoch na úrovni projektu – Počet prác publikovaných v nerecenzovaných vedeckých periodikách a zborníkoch, Počet zavedených elektronických služieb a Počet používateľov nových alebo inovovaných služieb. Realizáciou činností plánovaných v rámci riešenia aktivity vznikne súbor referenčných kompozitov, pripravených na báze kombinácií rôznych materiálov a receptúr, ktorých spoločnou vlastnosťou bude vhodnosť a perspektíva pre skúšanie v extrémny podmienkach.

Naplnenie výstupu:

Boli navrhnuté základné vhodné receptúry zmesí a boli uskutočnené skúšky parametrov kompozitov vyrobených podľa týchto receptúr v laboratórnych podmienkach. Výsledky, vo forme skúšobných protokolov, dávajú východiskové informácie potrebné pre ďalší vývoj receptúr vyrábaných a zaťažovaných v extrémnych podmienkach.

Výsledkom výskumnej činnosti bolo definovanie podstaty fungovania, chemizmu a mechanizmu CPC cementov, vplyv minerálnej prímеси na tuhnutie a pevnosť CPC, následným zhrnutím výsledkov skúšok. Úžitkové vlastnosti navrhnutých cementových kompozitov predstavujú potenciál pre technický a ekonomický prínos ich využívania v špecifickej oblasti (hĺbková geotermia), ale aj pre využívanie vhodne modifikovaných cementových materiálov mimo tejto oblasti (sanácie betónových konštrukcií, betónovanie a opravy pod vodou).

Výsledky aktivity sú zhrnuté vo výskumnej správe. V rámci tejto aktivity bolo publikovaných 6 prác v zborníkoch. Zároveň bolo obstarané prístrojové vybavenie.

Aktivita 2.4 Návrh a odskúšanie receptúry v podmienkach blízkyh očakávanému stavu hĺbkového geotermálneho vrtu

Cieľ aktivity:

Cieľom aktivity je navrhnuť a odskúšať finalizovanú receptúru podľa aktivity 2.3 v modelových podmienkach blízkyh očakávanému stavu pri hlbinej geotermii podľa hĺbky vrtu.

Výstup aktivity:

Realizácia aktivity povedie k merateľným výsledkom najmä v nasledujúcich ukazovateľoch na úrovni projektu – Počet prác publikovaných v nerecenzovaných vedeckých periodikách a zborníkoch, Počet publikácií v nekarentovaných časopisoch a Počet používateľov nových alebo

inovovaných služieb.

Realizáciou činností plánovaných v rámci riešenia aktivity vznikne úzky súbor receptúr pažiacich zmesí, pripravených na báze kombinácií testovaných materiálov, ktorých spoločnou vlastnosťou bude vhodnosť a perspektíva pre aplikácie v extrémnych podmienkach hĺbkovej geotermie. Každá pažiaca zmes bude tiež charakterizovaná súborom technicky významných – z hľadiska požiadaviek hĺbkovej geotermie – parametrov, ktoré budú určovať kvalitu a trvanlivosť vyrobeného kompozitu.

Za najvýznamnejšie medzníky pri realizácii aktivity možno považovať:

- zvýšenie úžitkových vlastností kompozitov dostupnými prímiesami a prísadami, najmä overenie dlhodobej stability mechanických vlastností,
- zistenie dôsledkov potenciálnej vylúhovateľnosti kompozitov za podmienok typických pre hĺbkovú geotermiu,
- prešetrovanie dopadu zmien v mikroštruktúre kompozitov po aplikácii extrémnej environmentálnej záťaže a po dlhodobých skúškach na možné zmeny mechanických vlastností
- stanovenie technológie výroby a vypracovanie technologického predpisu na výrobu, spracovanie, ošetrovanie a ukladanie kompozitov.

Naplnenie výstupu:

Výskum v aktivite 2.4 bol založený na experimentálnom sledovaní vybraných, z hľadiska účelu aplikácií, vlastností čerstvých kompozitných zmesí, ako aj vlastností zatvrdnutých skúšobných vzoriek pripravených za definovaných podmienok, značne odlišných od laboratórnych podmienok.

Na základe výsledkov aktivity 2.3 boli vytypované 4 geotermálne zmesi s vhodnými vlastnosťami doplnené rozptýlenou vláknitou výstužou a tie sa skúšali v autokláve pri zvýšených tlakoch a teplotách. Receptúry boli upravené z hľadiska zlepšenia spracovateľnosti.

Záverom bolo zhodnotenie vzájomných vzťahov medzi zložením kompozitov – druh cementu, druh plniva a vláknitej výstuže, ich reologickými parametrami, vlastnosťami skúšobných vzoriek a boli vymedzené optimálne kombinácie uvažovaných parametrov pre niekoľko typov kvalitných cementových kompozitov, vhodných pre pažiace práce v hlbinných vrtoch.

Riešenie a výsledky aktivity predstavujú prehĺbenie a rozšírenie poznatkov o vybraných technologických parametroch vývoja a výroby kompozitových zmesí pre geotermálne aplikácie, ako aj podklady pre optimalizáciu príslušných technológií. Sú podkladom

pre vypracovanie zovšeobecňujúcej klasifikácie súvislostí a parametrov, ktorá v oblasti týchto kompozitov doposiaľ absentuje.

Táto aktivita dala odpoveď na otázky nastolené v aktivitách 2.1 a 2.2 a to, ako sa budú vybrané kompozity správať za rôznych modelových hydrotermálnych podmienok, ktoré budú blízke očakávanému stavu pri hlbínnej geotermii podľa hĺbky vrtu.

Výsledkom aktivity je výskumná správa. V rámci aktivity bolo publikovaných 6 prác v nekarentovaných časopisoch a bol nakúpený softvér.

Aktivita 2.5 Statická analýza paženia otvoru hĺbkového geotermálneho vrtu

Cieľ aktivity:

Cieľom aktivity je vykonať numerickú, resp. experimentálnu statickú analýzu systému paženia profilu hĺbkového vrtu.

Výstup aktivity:

Realizácia aktivity povedie k merateľným výsledkom najmä v nasledujúcich ukazovateľoch na úrovni projektu – Počet prác publikovaných v nerecenzovaných vedeckých periodikách a zborníkoch, Počet publikácií v nekarentovaných časopisoch a Počet používateľov nových alebo inovovaných služieb.

Numerická, resp. laboratórna experimentálna analýza spôsobu paženia hĺbkových geotermálnych vrtov, rozšírenie poznatkov z predmetnej problematiky pri zohľadnení lokálnych podmienok.

Naplnenie výstupu:

Predmetom aktivity bola komplexná numerická statická analýza paženia geotermálneho vrtu pri zohľadnení vstupných simulovaných podmienok pôsobenia jednotlivých činiteľov. Realizácia aktivity bezprostredne závisela od materiálových podkladov z predchádzajúcich aktivít a taktiež od technologických predpisov a podkladov zaťažovacieho spektra pre predpokladané lokality vrtov.

Obsahom prác bolo definovanie vstupných údajov pre statickú analýzu paženia otvoru hlbinného geotermálneho vrtu. Pri numerických simuláciách bolo predpokladané: priečny rez, materiál, okrajové podmienky, zaťaženie, sieť konečných prvkov, pôsobenie konštrukcie. Z analýzy vyplynula séria odporúčaní.

**Výdavky projektu
rozdelené na prijímateľa
a partnera**

Projekt je bez partnera.

FOTOGRAFIE Z MIESTA REALIZÁCIE PROJEKTU

Fotodokumentácia po ukončení realizácie aktivít projektu:



