

## Projekt előrehaladási jelentés (AKF)

Koordinátor szervezet neve: Élő Bolygó Kft.

Projekt azonosítószáma: GVOP-3.1.1.-2004-05-0144/3.0

JÓVÁHAGYÁS			
	Projektvezető	Közreműködő szervezet	Irányító Hatóság
Név	Dr. Princz Péter	KPI	GKI
Beosztás	Ügyvezető igazgató		
Dátum	2006. 03. 17.		
Aláírás			

### 1A. PROJEKT AZONOSÍTÓ ADATAI

Projekt azonosítója: GVOP-3.1.1.-2004-05-0144/3.0

Projekt címe: ZEOLITES

Koordinátor szervezet: Élő Bolygó Környezetvédelmi Kutató és Szolgáltató Kft.

Konzorcium tagja: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

### 1B. JELENTÉSTÉTELI IDŐSZAK

Jelentés sorszáma: 3.

A jelentés által bemutatott időszak 2005. 12. 01 - 2006. 02. 28.

### 1C. KAPCSOLATTARTÓ ADATAI

Név: Dr. Princz Péter

Cím: 1087 Budapest, Luther u. 4-6.

Telefon, fax:: 06 1 3340047, 06 1 3340047

E-mail: pprincz@living-planet.hu

## 2. A NEGYEDÉVES SZAKMAI ELŐREHALADÁS RÖVID LEÍRÁSA, (MUNKASZAKASZ ZÁRÁSAKOR RÉSZLETES SZAKMAI BESZÁMOLÓT KELL MELLÉKLETKÉNT BENYÚJTANI)

A tárgyidőszakban folytattuk a különböző technológiákkal (szuszpenziós, száraz vékonyréteges, száraz légfázisos) előállított, kationaktív polimerrel (CAP) felületkezelt zeolit (CAPMZ) minták homogenitás vizsgálatát és megkezdtük a projekt 2. munkaszakaszának kidolgozását.

### 1. Homogenitás vizsgálatok

A szuszpenziós, száraz vékony réteges és száraz légfázisos módszerrel előállított CAPMZ minták homogenitás vizsgálatára a projekt 1. munkaszakaszában kidolgozott TG-MS módszerrel került sor. Mindegyik mintánál 7 párhuzamos mérést végeztünk és kiszámítottuk a statisztikai jellemzőket.

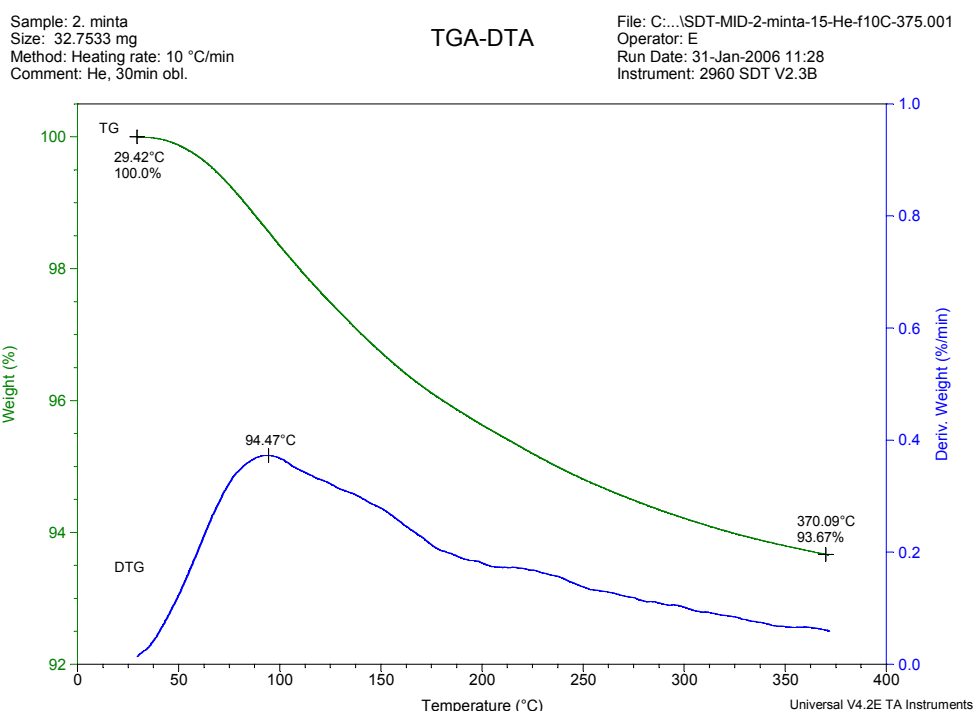
A mérési módszer rövid leírása a következő: Mikromérlegen bemértünk kb. 30 mg mintát és az SDT készülékben 10 °C/min fűtési sebességgel szobahőmérsékletéről 375 °C-ig fűtöttük, miközben a kemence légtérét folyamatosan hélium gázzal öblítettük. A melegítés hatására a mintából távozó gázokból és gőzökből a mintatartó fölé

bevezetett kapillárison keresztül mintát vettünk, és azt egy tömegspektrométerbe vezetve mértük a 15-ös tömegszámú (tömeg/töltés) fragmens ionáramát. Az ionáram-hőmérséklet (ill. annak megfelelő idő) görbén jelentkező csúcspont alatti területet kiszámítottuk, a kapott értéket a bemérési tömegre normáltuk. Az így kapott, 7-7 párhuzamos mérésből számtani átlagot, szórást ill. relatív szórást számoltunk, mely utóbbi paraméterrel jellemezhető a minták homogenitása. A mérési eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze. A vizsgálatok, egy jellegzetes TG és MS felvételét az 1. és a 2. ábrán mutatjuk be.

**1. táblázat. Különböző technológiával készült, CAP modifikáló-szerrel kezelt zeolit minták TG-MS vizsgálatának eredményei**

Sorszám	A vizsgált minta fajtája a kezelési technológia szerint								
	szuszpenziós			száraz vékony rétegben			száraz légfázisban		
	bemérés (mg)	csúcsterület (amp/ciklusszám)	terület/bemérés	bemérés (mg)	csúcsterület (amp/ciklusszám)	terület/bemérés	bemérés (mg)	csúcsterület (amp/ciklusszám)	terület/bemérés
1	32,7533	3,82E-09	1,17E-10	32,6268	1,16E-08	3,57E-10	31,5114	1,10E-08	3,48E-10
2	32,9559	3,68E-09	1,12E-10	32,0995	1,58E-08	4,92E-10	31,6050	1,06E-08	3,36E-10
3	32,7159	3,00E-09	9,16E-11	30,4437	1,25E-08	4,09E-10	32,7870	1,08E-08	3,30E-10
4	32,3939	2,47E-09	7,61E-11	32,0630	1,48E-08	4,61E-10	33,5523	1,29E-08	3,84E-10
5	33,0495	3,83E-09	1,16E-10	32,6645	1,38E-08	4,22E-10	31,8130	1,18E-08	3,72E-10
6	32,1060	3,32E-09	1,03E-10	32,0593	1,25E-08	3,91E-10	32,0715	1,19E-08	3,72E-10
7	31,8034	3,08E-09	9,69E-11	31,9431	1,07E-08	3,35E-10	31,8118	1,12E-08	3,51E-10
Átlag			1,02E-10			4,10E-10			3,56E-10
Szórás			1,47E-11			5,53E-11			2,02E-11
Relatív szórás, %			14,50			13,50			5,68

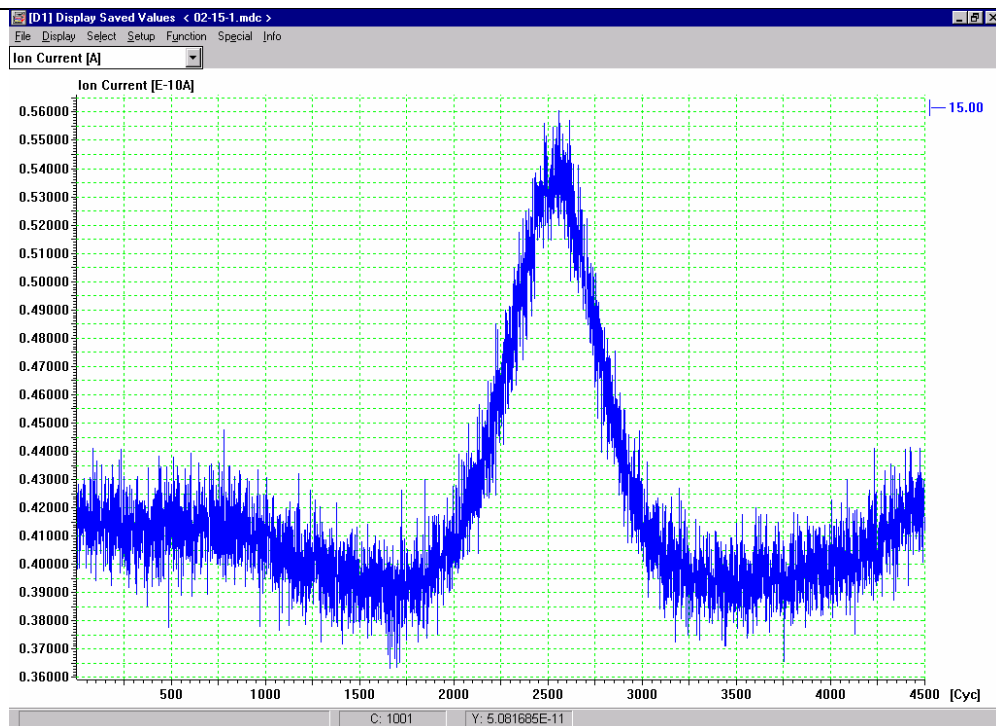
A három különböző technológiával készült minta relatív szórásait összehasonlítva látható, hogy a száraz, légfázisban kezelt minta homogenitása lényegesen jobb, mint a két másik mintáé.



1. ábra A szuszpenziós technológiával készült minta 1. bemérésének TG és DTG görbéje

Koordinátor szervezet neve: Élő Bolygó Kft.

Projekt azonosítószáma: GVOP-3.1.1.-2004-05-0144/3.0



2. ábra A szuszpenziós technológiával készült minta 1. bemérésének MS spektruma a 15-ös tömegszámú fragmens ionra

## 2. Modell-berendezések tervezése és építése

A homogenitás, kötése és a biológiai bonthatóságra gyakorolt hatás alapján legkedvezőbbnek talált száraz légfázisos zeolit-kezelési eljárás kivitelezéséhez két különböző kísérleti modell berendezést építettünk.

### 2.1 "Deszka"-modell berendezés

A száraz légfázisos zeolit-kezelési eljárás ipari méretekben történő megvalósítása érdekében, a fejlesztő munka első fázisában egy olyan eszközt alkalmaztunk, mely felemeli, majd egy adott magasságból elejti a kezelendő zeolitport, a modifikálószer vizes oldatát pedig a lehulló zeolit-függönyre permetezi. A technológia kipróbálására és a kísérleti berendezés megépítésére legegyszerűbb és legolcsóbb megoldásnak egy permetezőfejjel ellátott betonkeverő alkalmazása látszott.

A berendezés kialakítása (a) és működése (b) a következő:

- A betonkeverő dobjára egy olyan záró-fedelet helyezünk, amelynek középpontjában a fedél síkjára merőlegesen egy cső található. A modifikálószer zeolitra történő juttatását végző permetezőfej a csőben kerül elhelyezésre. A permetezőfej hengerpaláston,  $180^\circ$ -os térszögben porlaszt.
- A betonkeverő dobjába betöltjük a kezelendő zeolitport (1. fénykép), majd felhelyezzük a záró-fedelet. A záró-fedél csővébe betöltjük a porlasztófejjel szerelt műanyag csövet (2. fénykép). A műanyag cső másik feléhez egy nyomásálló folyadéktartály csatlakozik, melybe betöltjük a modifikálószer. A tartályban, a folyadék feletti légtér nyomását,  $2 \text{ kpcm}^{-2}$  értékre állítjuk be, majd megindítjuk a keverődob forgását és a modifikálószer permetezését (3. fénykép). A kezelés befejeztével leállítjuk a betonkeverőt, eltávolítjuk a porlasztófejet és a műanyagcsövet, majd kiöntjük a felületkezelt zeolitot (4. fénykép).

Az ismertetett szakaszos eljárással, az alkalmazott betonkeverőben kétóránként 50 kg CAPMZ-t lehetett előállítani.



1. fénykép Természetes zeolit betöltése a betonkeverőbe



2. fénykép Porlasztófej behelyezése a betonkeverő fedelén kialakított csőbe



3. fénykép Modifikálószer rápermetezése a mozgásban tartott zeolitra



4. fénykép A felületkezelt zeolit eltávolítása a betonkeverőből

## 2.2 Félüzemi berendezés

A "deszka"-modell berendezéssel előállított CAPMZ minőségét nem találtuk megfelelőnek, ezért a légfázisban történő zeolit-kezelést más műszaki megoldást alkalmazva fejlesztettük tovább. A megépített folyamatos üzemű berendezés kialakítása az 5. fényképen látható. A berendezés működése a következő: A kezelendő zeolitport a zeolit-tartályba töltjük, ahonnan az - a garaton keresztül, egyenletes térfogatárammal - a rázóasztalra áramlik. A rázóasztal állandó rezgetése biztosítja, hogy a zeolitpor - a rázóasztal másik végén - egyenletes "porfüggőnyt" képezve, hulljon a modifikációs kamrába. A modifikálószeret a kamra tetején elhelyezett 2 db porlasztófej juttatja a lehulló zeolitporra. A porlasztófejek műanyagcsővel csatlakoznak a modifikálószeret tartalmazó folyadéktartályhoz, melyben  $2 \text{ kpcm}^{-2}$  üzemi nyomás uralkodik. A berendezés teljesítménye 60 kg/óra

## 2.3 Ipari berendezés

A gravitációs elven működő félüzemi rendezéssel – előzetes vizsgálatok alapján – azonos minőségű CAPMZ-t lehet előállítani, mint laboratóriumi viszonyok között, ezért az ipari berendezést a félüzemi berendezésnél ismertetett technológia alapján tervezzük megépíteni.

## 3. A projekt „átláthatósága”

### a. Megjelent cikkek:

- Princz, P., Oláh, J. (2005): A biológiai szennyvíztisztítás módszerei és az eleveniszapos szennyvíztisztítás hatásfokának növelése természetes, valamint felületkezelt zeolitok felhasználásával. *Hidrológiai Közlemény* (A Magyar Hidrológiai Társaság Tudományos lapja), 85. Évf. 2. szám, p. 21–31.

Koordinátor szervezet neve: Élő Bolygó Kft.

Projekt azonosítószáma: GVOP-3.1.1.-2004-05-0144/3.0

- Princz, P. (2005): Természetes és felületkezelt zeolitok alkalmazása az eleveniszapos szennyvíztisztításban *Vízellátás, Csatornázás*, Kiadó: Info-Prod Press, Budapest. p. 56-58.
- b. Felterjesztett cikk:
- Princz, P., Oláh, J., Smith, S.: Complex analytical procedure for the characterization of modified zeolite and for the assessment its effects on biological wastewater treatment *Measurement* (a Nemzetközi Méréstechnikai Szövetség tudományos lapja), elküldve: 2005. 09. 27-én).
- c. Konferencia előadás:
- Princz, P., Marthi, k., Koczka, B., Izvekov, V: Zeolitok felületkezeltése, a felületkezelt zeolitok analitikai vizsgálata és alkalmazása a biológiai szennyvíztisztításban *Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencia*, Eger, 2005. október 4-6. Magyar Kémikusok Egyesülete
- d. Felterjesztett konferencia cikk és előadás:
- Princz, P., Smith S. E.: Complex biological degradability test of pharmaceutical wastewaters, *XVIII IMEKO World Congress: Metrology for a Sustainable Development*, September, 17 - 22, 2006, Rio de Janeiro, Brazil
- e. Projekt honlap
- A honlap címe: [http://www.living-planet.hu/gvop\\_akf\\_0144.html](http://www.living-planet.hu/gvop_akf_0144.html)



5. ábra Folyamatos üzemű zeolit-modifikáló berendezés



Koordinátor szervezet neve: Élő Bolygó Kft.

Projekt azonosítószáma: GVOP-3.1.1.-2004-05-0144/3.0

4/A Tényleges és tervezett kiadások időbeli ütemezése <sup>1</sup> (Élő Bolygó Kft.)						
Időszak	Összes elszámolható költség a hatályos szerződés szerinti költségterv alapján  (eFt) (1)	Jelen PEJ benyújtásáig ténylegesen kifizetett összes támogatható, elszámolható költség		A következő negyedévre becsült összes támogatható, elszámolható költség		Eltérés az adott év összesen sorára vonatkozóan (%) (6)=((2)-(1))/összes (1)*100  (6)
		(eFt) (2)	(%) (2)/(1)*100 (3)	(eFt) (4)	(%) (4)/(1)*100 (5)	
2004. összesen	400	400	100		0	0
2005. összesen	6 530	6 530	100		0	0
I-III. negyedév (01 - 08.hó)	2 888	2 888	100		0	0
IV. negyedév (09 - 11.hó)	3 642	3 642	100		0	0
2006. összesen	18 120	861	5	17 259	95	-95
I. negyedév (2005. 12 - 2006. 02 hó)		861				
II. negyedév (03 - 05. hó)				9 759		
III. negyedév (06 - 08. hó)				4 000		
IV. negyedév (09-11. hó)				3 500		
<b>Mindösszesen</b>	<b>25 050</b>	<b>7 791</b>	<b>31</b>	<b>17 259</b>	<b>69</b>	<b>-69</b>

4/A Tényleges és tervezett kiadások időbeli ütemezése <sup>1</sup> (BME ÁAK)						
Időszak	Összes elszámolható költség a hatályos szerződés szerinti költségterv alapján  (eFt) (1)	Jelen PEJ benyújtásáig ténylegesen kifizetett összes támogatható, elszámolható költség		A következő negyedévre becsült összes támogatható, elszámolható költség		Eltérés az adott év összesen sorára vonatkozóan (%) (6)=((2)-(1))/összes (1)*100  (6)
		(eFt) (2)	(%) (2)/(1)*100 (3)	(eFt) (4)	(%) (4)/(1)*100 (5)	
2004. összesen	0	0				
2005. összesen	1 625	1 625	100		0	0
I-IV. negyedév (01 - 11.hó)	1 625	1 625	100		0	0
IV. negyedév (09 - 11.hó)						0
2006. összesen	1 375	363	26	1 012	74	-74
I. negyedév (2005. 12 - 2006. 02 hó)		363				
II. negyedév (03 - 05. hó)				363		
III. negyedév (06 - 08. hó)				363		
IV. negyedév (09-11. hó)				287		
<b>Mindösszesen</b>	<b>3 000</b>	<b>1 988</b>	<b>66</b>	<b>1 012</b>	<b>34</b>	<b>-34</b>

**Projekt előrehaladási jelentés (AKF)**

Koordinátor szervezet neve: Élő Bolygó Kft.

Projekt azonosítószáma: GVOP-3.1.1.-2004-05-0144/3.0

4/A Tényleges és tervezett kiadások időbeli ütemezése <sup>1</sup> (Konzorcium)						
Időszak	Összes elszámolható költség a hatályos szerződés szerinti költségterv alapján  (eFt) (1)	Jelen PEJ benyújtásáig ténylegesen kifizetett összes támogatható, elszámolható költség		A következő negyedévre becsült összes támogatható, elszámolható költség		Eltérés az adott év összesen sorára vonatkozóan (%) (6)=[(2)-(1)]/összes (1)*100  (6)
		(eFt) (2)	(%) (2)/(1)*100 (3)	(eFt) (4)	(%) (4)/(1)*100 (5)	
2004. összesen	400	400	100			0
2005. összesen	8 155	8 155	100			0
I-III. negyedév (01 - 08.hó)	2 888	2 888	100			0
IV. negyedév (09 - 11.hó)	5 267	5 267	100			0
2006. összesen	19 495	1 224	6	18 271	94	-94
I. negyedév (2005. 12 - 2006. 02 hó)		1 224		0		
II. negyedév (03 - 05. hó)		0		10 122		
III. negyedév (06 - 08. hó)		0		4 363		
IV. negyedév (09-11. hó)		0		3 787		
<b>Mindösszesen</b>	<b>28 050</b>	<b>9 779</b>	<b>35</b>	<b>18 271</b>	<b>65</b>	<b>-65</b>

4/B Tényleges és tervezett kiadások az elszámolható költségek típusa szerint <sup>2</sup> (Élő Bolygó Kft.)					
Elszámolható költség kategóriák	Összes elszámolható költség a hatályos szerződés szerinti költségterv alapján (eFt) (1)	Ténylegesen kifizetett összes támogatható, elszámolható költség			Pénzügyi teljesítés foka (%) 5=(2+4)/(1)*100 (5)
		Előző előrehaladási jelentésig bezárólag (eFt) (2)	Eltérés a szerződés szerinti költségtervtől (eFt) (3)= (1)-(2) (3)	Előző PEJ benyújtásától kezdődően a jelenlegiig bezárólag (eFt) (4)	
<b>Működési költségek (1+2)</b>	20 050	4 480	15 570	861	27
1. Személyi jellegű ráfordítások	8 250	2 820	5 430	861	45
2. Anyag jellegű ráfordítások	11 800	1 660	10 140	0	14
2A. Anyag jellegű ráfordítások ÁFA					
<b>Felhalmozási költségek (3+4)</b>	5 000	2 450	2 550	0	49
3. Immateriális javak					
3.A Immateriális javak ÁFA	0	0	0	0	
4. Tárgyi eszközök	5 000	2 450	2 550	0	49
4.A Tárgyi eszközök ÁFA					
<b>Költségek összesen (1+2+3+4)</b>	<b>25 050</b>	<b>6 930</b>	<b>18 120</b>	<b>861</b>	<b>31</b>

**Projekt előrehaladási jelentés (AKF)**

Koordinátor szervezet neve: Élő Bolygó Kft.

Projekt azonosítószáma: GVOP-3.1.1.-2004-05-0144/3.0

4/B Tényleges és tervezett kiadások az elszámolható költségek típusa szerint <sup>2</sup> (BME ÁAK)					
Elszámolható költség kategóriák	Összes elszámolható költség a hatályos szerződés szerinti költségterv alapján (eFt) (1)	Ténylegesen kifizetett összes támogatható, elszámolható költség			Pénzügyi teljesítés foka (%) $5=(2+4)/(1)*100$ (5)
		Előző előrehaladási jelentésig bezárólag (eFt) (2)	Eltérés a szerződés szerinti költségtervtől (eFt) $(3)=(1)-(2)$ (3)	Előző PEJ benyújtásától kezdődően a jelenlegiig bezárólag (eFt) (4)	
<b>Működési költségek (1+2)</b>	3 000	1 625	1 375	363	66
1. Személyi jellegű ráfordítások	1 600	800	800	363	73
2. Anyag jellegű ráfordítások	1 120	676	444	0	60
2A. Anyag jellegű ráfordítások ÁFA	280	149	131	0	53
<b>Felhalmozási költségek (3+4)</b>	0	0	0	0	
3. Immateriális javak	0	0	0	0	
3.A Immateriális javak ÁFA	0	0	0	0	
4. Tárgyi eszközök	0	0	0	0	
4.A Tárgyi eszközök ÁFA	0	0	0	0	
<b>Költségek összesen (1+2+3+4)</b>	3 000	1 625	1 375	363	66

4/B Tényleges és tervezett kiadások az elszámolható költségek típusa szerint <sup>2</sup> (Konzorcium)					
Elszámolható költség kategóriák	Összes elszámolható költség a hatályos szerződés szerinti költségterv alapján (eFt) (1)	Ténylegesen kifizetett összes támogatható, elszámolható költség			Pénzügyi teljesítés foka (%) $5=(2+4)/(1)*100$ (5)
		Előző előrehaladási jelentésig bezárólag (eFt) (2)	Eltérés a szerződés szerinti költségtervtől (eFt) $(3)=(1)-(2)$ (3)	Előző PEJ benyújtásától kezdődően a jelenlegiig bezárólag (eFt) (4)	
<b>Működési költségek (1+2)</b>	23 050	4 480	18 570	1 224	25
1. Személyi jellegű ráfordítások	9 850	3 620	6 230	1 224	49
2. Anyag jellegű ráfordítások	12 920	2 336	10 584	0	18
2A. Anyag jellegű ráfordítások ÁFA	280	149	131	0	53
<b>Felhalmozási költségek (3+4)</b>	5 000	2 450	2 550	0	49
3. Immateriális javak	0	0	0	0	
3.A Immateriális javak ÁFA	0	0	0	0	0
4. Tárgyi eszközök	5 000	2 450	2 550	0	49
4.A Tárgyi eszközök ÁFA	0	0	0	0	0
<b>Költségek összesen (1+2+3+4)</b>	28 050	8 555	19 495	1 224	35

**5. A SZAKMAI ÉS A PÉNZÜGYI TERVTŐL VALÓ ELTÉRÉS(EK) OKAI (HA LÉTEZNEK)**

- Az elfogadott munkaprogram nem tartalmazta, de szükségessé tette a zeolitok termogravimetriás vizsgálatát és klinoptilolit tartalmuk meghatározását. Ezek a feladatok értelemszerűen elvégzésre kerültek.
- Az elfogadott munkaprogramban szereplő pásztázó elektronmikroszkópos (SEM) módszer nem bizonyult alkalmasnak a modifikált zeolitok homogenitás vizsgálatára. A feladat megoldása céljából három különböző elektronsugaras mikroanalitikai módszert próbáltunk ki, melyek a következők voltak: Auger elektronspektroszkópia (AES), Röntgen fotóelektron spektroszkópia (XPS), termogravimetriához kapcsolt tömegspektrometria (TG-MS). A három módszer közül a TG-MS-t találtuk megfelelőnek.
- A tárgyi eszközbeszerzési tervben szereplő két műszer helyett három műszer került beszerzésre. A plusz-műszer (laboratóriumi pH-mérő) vásárlása a szerződésben szereplő tárgyi eszköz keret összegét nem befolyásolta, mivel az egyik mérő műszert (hordozható DO-mérő) a tervezettnél olcsóbban tudtuk beszerezni.
- A első PEJ-ben prognosztizált negyedéves költségallokációhoz képest, jelen beszámolási időszak pénzügyi teljesítése elmaradt a tervezettől. Ez elsősorban azzal magyarázható, hogy a projektet a konzorcium továbbra is kizárólag saját forrásból finanszírozza. A támogatási tételek befolyását – a múltbéli gyakorlatnak megfelelően – a teljesítést követően 90 napra terveztük, de a 2004-ben indult projekt pénzügyi támogatásban még nem részesült.

**6. A (KÖZ)BESZERZÉSI ELJÁRÁS FRISSÍTÉSE**

Alkalmazott eljárás-típus	Hirdetmény közzétételének kelte /tervezett dátuma	Köz-beszerzés tárgya és mennyisége	Köz-beszerzés értéke (millió Ft)	Ajánlatok benyújtási határideje	Eredmény-hirdetés időpontja/határideje	Szerződés kelte	Nyertes ajánlattevő megnevezése	Státusz: Jávahagyott/Előkészített

**7. A KÖZZÉTÉTELI ÉS AZ INFORMÁCIÓS KÖVETELMÉNYEK KIELÉGÍTÉSE ÉRDEKÉBEN TETT INTÉZKEDÉSEK**

Helyeztek-e el óriásplakátokat a helyszínen? Igen  Nem

A tájékoztatás során használt publikációs eszközök:

Nyomtatott sajtó  Televízió  Rádió   
 Internet

Egyéb (megnevezés): konferencia előadás

A rendelkezésre álló írásos publikációk: 2

A tájékoztatás és a közzététel érdekében felhasznált egyéb eszközök (pl.: konferenciák):

Részvétel a Magyar Kémikusok Egyesülete által rendezett VII. *Környezetvédelmi Analitikai és Technológiai Konferencián* (Eger, 2005. október 4-6.).

Előadás: Princz, P., Marthi, k., Koczka, B., Izvekov, V: Zeolitok felületkezelése, a felületkezelt

## Projekt előrehaladási jelentés (AKF)

Koordinátor szervezet neve: Élő Bolygó Kft.

Projekt azonosítószáma: GVOP-3.1.1.-2004-05-0144/3.0

zeolitok analitikai vizsgálata és alkalmazása a biológiai szennyvíztisztításban

A jelentéshez csatolt fényképek száma: 5

### **8. ÉSZREVÉTELEK ÉS MEGJEGYZÉSEK A HAZAI ÉS/VAGY A KÖZÖSSÉGI ELLENŐRZŐ HATÓSÁGOKKAL KAPCSOLATOSAN**

(max. 4.000 karakter)