



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



„This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

FREE – From Research to Enterprise

Megvalósíthatósági tanulmány

**monitorozó műszer prototípusának fejlesztése,
az iparival kevert kommunális szennyvíz nehézfém
tartalmának mérésére**



„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

TARTALOMJEGYZÉK

1. A projekt célja, indokoltsága, előnyei	3
2. A technika állása és a nehézfém monitorozás műszeres alternatívái	4
3. A fejlesztés előnyei	6
4. Az elvégzendő feladatok / részfeladatok listája	8
5. A feladatok költségeinek indoklása	12
6. A projektben résztvevők bemutatása	13
6.1. Opticon kft	13
6.2. Aqua Concorde Kft	14
6.3. Kecskeméti Főiskola	15
6.4. Az egyéb fejlesztésekkel kapcsolatban elvárt kompetenciák	16

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

1. A projekt célja, indokltsága, előnyei

Projektünk monitorozó műszer prototípusának fejlesztése, az iparival kevert kommunális szennyvíz nehézfém tartalmának mérésére. A monitor műszer ismert kárenyhítési módszerekkel kombinálva új kárelhárítási technológiák alkalmazását teszi lehetővé.

Sikeres projektünk fontos előrelépést jelentene a szennyvíziszapok fémszennyezettségének csökkentése terén.

A szennyvizek kezelése a közműellátottsággal párhuzamosan jelentkező, egyre hangsúlyosabb feladat. Általános vonatkozásain túlmenően a Dél-alföldi régióban a témakör hasznosítási fejezete kiemelt érdeklődésre tarthat számot. A régió mezőgazdasági hasznosítású területeinek jelentős részét kitevő Homokhátság vízellátási problémái mellett tápanyag hiánnyal is küszködik. A tápanyag utánpótlás/talajjavítás feladata korunk követelményeinek és az európai integráció trendjeinek megfelelően környezetkímélő eljárásokkal oldandó meg. A fenti célokra elvileg kitűnően alkalmas kirohasztott kommunális szennyvíziszap azonban a gyakorlatban a kommunális szennyvízhálózatba ürített számos ipari szennyezőanyag miatt mezőgazdasági felhasználásra javarészt alkalmatlan. Az éjjelre, hétvégére és ünnepnapokra időzített 0,5-2 órás időtartamú illegális ipari hulladék koncentráció elengedések mindenképpen szennyeznek a tisztító iszapját, amely mezőgazdaságban felhasználható talajjavító anyag helyett, veszélyes hulladékká degradálódik ezáltal. Az illegális szennyezések indikátora szinte minden esetben valamilyen nehézfém határérték koncentráció feletti megjelenése a szennyvízben.

A jelenleg ismert vizsgálati módszerek, a hosszadalmas minta előkészítés miatt nem teszik lehetővé a gyors beavatkozást, például a nehézfémekkel határértéket meghaladóan szennyezett szennyvíz véstározóba terelését. A veszteség a hulladék lerakási költség + iszap eladási ár elvesztéséből adódóan, kb. 100 EURO/tonna, napi átlagos 20-40 tonna nedves iszap keletkezés egy közepes méretű eleven-iszapos tisztító műben. Súlyos esetekben ezen ipari szennyezések napokra megbéníthatják a biológiai tisztító rendszerek működését is. Ilyen rejtve maradó környezetszennyezések a világ minden iparosodott területén előfordulnak. Ezt jól indikálják a szennyvíziszapok nehézfém-tartalom csúcsai, melyek forrását csak – legalább - 1 óránkénti és hónapokig kitartó méréssel (monitortechnika: automatizált analitikai mérés) lehet kideríteni.

A szennyvíziszap mezőgazdasági kihelyezésének problémája a közeljövő egyik fontos hulladékhasznosítási témája is. Ugyanis a 2000. évi XLIII. Törvény 56§ 7-es pontja kimondja:

”A helyi hulladékgazdálkodási terveknek tartalmaznia kell a települési hulladéklerakóban lerakott hulladékok - szabványnak megfelelően mért - összetételét és az összetevők tömeg szerinti megoszlását, ezen belül a biológiailag lebomló szervesanyag-tartalmat. A mért értékhez viszonyítva a lerakással ártalmatlanított biológiailag lebomló szervesanyag-tartalmat

- a) 2004. július 1. napjáig 75%-ra,
- b) 2007. július 1. napjáig 50%-ra,
- c) 2014. július 1. napjáig 35%-ra kell csökkenteni.”

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

Ennek értelmében, ismerve a valós viszonyokat, a szennyvíziszap jelenős hányada nem kerülhet a hulladéklerakókba, más irányú, kézenfekvően mezőgazdasági célú, felhasználása törvényi kötelezettség. A fentiek egyben fejlesztésünk piaci sikerét is előlegezik.

A jelenleg laboratóriumi mérési eljárásként ismert elektrolitkatódos ködfénykiszűrés színképelemzésének adaptációja a szennyvízkezelési technológiák terén, kárelhárítási technikákkal összekapcsolva, a szennyvíziszap mezőgazdasági hasznosításának környezeti kockázatát jelentősen csökkentené. Ezáltal a termőterületek gazdaságos művelését segítené elő és a hulladékkezelés gondjait is enyhítené. Emellett a szennyvíztisztító telepeknek is jelentős bevételi többletet biztosítana, amely - egy fontos hazai viszonylatot említve - legtöbbször éppen a nehéz anyagi helyzetű önkormányzatokat terhelő fenntartási költségek mérséklését is magával vonzza.

A jelenlegi laboratóriumi mérési eljárás szennyvízkezelési technológiai alkalmazását a mérési eljárás automatizálásán keresztül a szennyezés hullám üzembiztos detektálásával kell megvalósítanunk valamely terepre kihelyezhető műszer segítségével. Jelen pályázatunk az alábbi technikai paraméterek megvalósítását tűztük ki célul:

1. Kis elektromos fogyasztás (néhány száz W)
2. Alacsony üzemeltetési költség (~2 EURO/nap)
3. Zavartalan működés atmoszférikus környezeti levegőben.
4. Toxikus nehézfémek (Zn, Cr, Pb, Cd, Cu, Ni) kimutatása fekélyes, zsíros, olajos, lebegő anyagokat tartalmazó szennyvizekben az 1 ppm koncentráció körüli tartományban, azaz elérni a környezetvédelmi határérték átlépésének kimutatásához szükséges érzékenységet.
5. Automatikus üzemmód
6. Kis méret
7. Megbízható tartós működés üzemi körülmények között is

2. A technika állása és a nehézfém monitorozás műszeres alternatívái

A mérési technikák alkalmazási lehetőségeinek vonatkozásában három kategóriát célszerű megkülönböztetnünk:

1. Laboratóriumi mérési eljárás
2. Laboratóriumi mérőműszer
3. Ipari, automata mérőműszer

Laboratóriumi mérési eljárások:

A vizes oldatok fémtartalmának mennyiségi elemzésére alkalmas analitikai módszerek széles köre ismert: titrálások szelektív reagenssel illetve szelektív kolorimetriás indikátorral valamint gravimetriás elemzés csapadékképzésen keresztül (klasszikus analitika). A műszeres analitika lehetőségeinek kutatása jelentős továbblépést eredményezett mind a szelektivitás mind pedig az érzékenység területén.

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

Mérőműszerek:

Az elektroanalitikai eljárások közül történetileg a polarográfia a kezdőpont (Nobel díj, 1953, Heyrovsky, 1920-as eredményekért!) majd ezt követték szilárd elektródos változatai (voltammetria). A méréstechnika ezen módszerei nagyon alapos mintamátrix átalakítást kívánnak, azaz egy nagy pufferkapacitású, nagy vezetőségű és általában erősen savas pH-jú alapoldatba kell a mintavizet bemérni. Az ilyen lépések szükségessége a monitor-alkalmazást gyakorlatilag kizárja (bonyolultsága és nagy vegyszer fogyasztása miatt). Ennek ellenére több monitor-működés próbálkozás született az utóbbi tíz évben: az ECM ECO Monitoring (pozsonyi cég) forgalmazott egy grafit elektródos voltammetriás fémtartalom monitor ipari szennyvizek ellenőrzésére, és egy izraeli cég is hirdetett hasonlót. Ezek azonban nem bizonyultak a gyakorlatban megfelelően használhatónak és jelenleg már nincsenek a műszerpiacon. Ugyancsak az elektro-analitikai módszerekhez tartozik a 70-es évektől bevezetett ion-szelektív elektród-szenzorok technikája. Csak néhány egyszerű anionra és kevés kationra sikerült kifejleszteni stabil és érzékeny szenzort. Fejlesztésük megállt mert a legutolsó nagyobb innováció, a likvid-ioncserélő membránok a mérhető ionok számát ugyan biztatóan kiterjesztették, de ugyanakkor a vízminták szerves anyagainak zavaró hatását nagyságrendekkel megnövelték. Ez utóbbi effektuson keresztül a szenzor élettartama 1-5 nap korlátozódik és ezután a szenzormembrán és az elektrolitrendszer cseréjét igényli. Az atomemissziós illetve abszorpciós méréstechnikák által lehetséges 10-50 elem egyidejű meghatározása a mintában. A nagy teljesítményű laboratóriumi technikák a ppm alatti koncentrációkban is jól működnek (AAS, ICP), azonban igen időigényes minta előkészítést igényelnek, amely lehetetlenné teszi a gyors beavatkozást a kárenyhítés érdekében. Ezen túlmenően a műszerek üzemeltetése palackos gázokat (AAS: acetilén és esetleg oxigén) illetve nemesgáz ellátást (ICP: argon 10 l/min!) igényel. Az ICP emellett 1-3 kW nagyfrekvenciás gerjesztő egységet használ, tehát villamos teljesítményigénye igen jelentős. Az érzékenység és szelektivitás kimagaslóan előnyös értékei mellett azonban a mintabevitel és a műszerfelépítés bonyolultsága, méretei és energiaigényessége miatt monitorszerű (magára hagyott!) működésük elképzelhetetlen. Továbbá az ICP és AAS műszerek esetében a több órás késéssel kapott mérési adatok kizárják, hogy rájuk a kárelhárítási technológiák legyenek alapozhatók.

A fentiek alapján nem meglepetés, hogy a review irodalom alapján áttekintve a környezetvédelmi szennyvíz monitorok kínálatát megállapítható, hogy nincs szennyvíz fémtartalom monitor a piacon. Az alapvető ok analitikai oldalról nyilvánvaló: a nagyon sok zavaró komponens tartalmazó csatornavizekben az eddig ismert mérési módszerek használhatatlanok alapos minta előkészítés nélkül. Ennek következtében - a megfelelő méréstechnika abszolút hiánya miatt - még a vezető ipari országokban sincs jelenleg előírás a folyamatos, automatikus nehézfém-tartalom mérésre a csatornavizekben.

A közcsatornában folyó kevert kommunális és ipari szennyvizek elemi összetétel monitorálásának megoldására alapkutatótól indulva tehát innovatív új méréstechnikát kell bevezetni. A korábban említett igen ígéretes, magyar analitikai alapkutatói eredményekből induló felfedezés az elektrolitkatódos atmoszférikus nyomású egyenáramú ködfénykisülésben működő katódporlasztási folyamatot kívánjuk felhasználni a szennyvíz direkt analízisére. A fejlesztendő műszer piaci bevezetésével a következő jellemzők együttese hozhat valódi áttörést az automatikus műszeres szennyvíz-analitika területén:

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

- direkt mérési elv mintaátfolyást biztosító mérőcellában (minta-előkészítés kikerülése)
- az érzékelő egység nem érintkezik a mintával (szenzor kontamináció kikerülése)
- lebegőanyagok és szerves anyagok a kb 500 mg/l koncentrációig nem zavarják lényegesen a mérés kalibrációját (minta előkészítés kikerülése)
- multieleemes mérési lehetőség az atomessziós spektrometrián keresztül (alkálitól nehéz-fémekig átfogható egy mérőrendszerrel!)
- kisméretű plazma(10 mm³), kisméretű mérőcella (készülékméret jelentős redukciója)
- speciális gázellátást nem igényel, a környező levegővel működik (nincs drága palackos gáz szükséglet)
- nincs speciális reagens igény (csak HCl szükséges a mintaáram savanyítására)
- 100 W alatti plazma teljesítmény igény (a teljes fogyasztás 300 W alatti)
- a mintaelemzés becsült költsége 0,04-0,05 euró
- A mérési gyakoriság felső határa kb 15-20 mérés/óra. Ez erősen függ a spektrometriás rész fejlettségi szintjétől (monokromátor=szekvenciális mérés, polikromátor=szimultán mérés, több elem együttes koncentrációmeghatározása).
- Elemválaszték jelenleg: Li, Na, K, Cs, Ca, Mg, Mn, Fe, Tl, Co, Pd , Ag, Cu, Cd, Ni, Pb, Zn, Cr
- Mérési pontosság : 10%

Jelenlegi ismereteink szerint az elektrolitkatódos ködfénykislés spektrometria fémes elemek kimutatását teszi lehetővé. A mérési tartomány átfogása 2 nagyságrend (ez a korlát a nagy sűrűségű plazma önabszorpciójából származik és ebből kifolyólag az alacsonyabb koncentrációk irányában nincs fizikai akadály, pl. javítható az érzékenység a mérés zajforrásainak kiküszöbölésével). A kutatási eredmények azt mutatják, hogy a kis lebegőanyag tartalmú vizek és az alacsony szervesanyag-tartalmú felszíni vizek esetén (kis zajú plazma) a detektálási határ a nehézfémeknél eléri a 10-30 ppb koncentrációt. A kislési körülmények további optimalizálása és a spektrometriás mérés fejlesztése további javulást eredményezhet.

Az áttekintés lezárásaként összehasonlítás céljából bemutatjuk a nagy teljesítményű laboratóriumi analitikai műszerek beszerzési ártartományait és a monitorüzemnél döntő üzemeltetési költségeket. Folyamatos/automatikus működtetésnél elviselhetetlen költségek lépnek fel a laboratóriumi módszerek esetében:

- automatikus voltammetriás analizátor: 20000-40000 euró - 5-10 EURO /minta üzemköltség
- ICP analizátor : 100000 – 200000 Eur – 50-100 Eur /minta üzemköltség
- elektrolitkatódos ködfénykislés monitor 40000 EURO (becsült) - 0,04-0,05 EURO/minta üzemköltség

3. A fejlesztés előzményei

A elektrolitkatódos ködfénykislésen alapuló spektrometriai módszer az MTA Szilárdtestfizikai és Optikai Kutató intézet és a szintén budapesti székhelyű Aqua Concorde Kft együtműködésében született meg. A fejlesztés 2004-ben elnyerte az MTA SZFKI Alkalmazott Kutatási Díját.



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

Az alapelvekre alapozott demonstrációs mérés már egy üzemi próbán bizonyította működőképességét. Az Észak-pesti Szennyvíztisztító Telep befolyó csatornájának kísérleti monitorálásában sikerült 48-72 órás összefüggő rekordokat elérni és kimutatni az extrém Cu, Ni, Cr, Pb és Zn szennyezéshullámokat melyeket korábban semmilyen módon nem tudtak kideríteni. A demonstráció azonban kimutatta, hogy a hosszúidejű stabilitás nem felel meg a kezdetleges mérési összeállítás tartós, felügyelet nélküli működéshez. Az alkalmazott kisülési- és spektrometriai elrendezéssel később sem sikerült elérni a mérés megfelelő stabilitását. Megítélhető volt viszont az üzemelési költség, ami kb 2-3 EURO/nap értékű volt 60 mintaelemzés per nap teljesítménynél.

A későbbi kutatómunka rámutatott a fényerő kérdésének kulcsszerepére a maximális mérési frekvencia elérésében, amely alapján a jelenleg pályázott prototípus fejlesztésben hangsúlyt helyezünk a speciális fényforráshoz illeszkedő optikai fejlesztésre is.

A bevezető szakaszban említett hazai és egyben az Európai Unióra is vonatkozó érderendszer mellett megemlítendő, hogy védelmi szempontok által motiváltan a szennyvízrendszerek automatikus ellenőrzésének igénye - elsősorban az USA-ban – évek óta erősödik. A prototípusok megfelelő helyszínekre telepítésével az amerikai referencia alkalmazások pozitív eredményei rövid időn belül elindíthatják az automatizált csatornavíz mérés bevezetését az EPA előírásokba is.

2006-ban az elektrolitkatódos ködfénykisülés alapú mérési eljárás és mérőműszer vonatkozásában élő nemzetközi szabadalmi bejelentés született PCT/HU2006/000061 bejelentési szám alatt.

Piacfelmérési munka eredményeként lehetőség nyílt a mérési módszer amerikai üzleti körök felé történő bemutatására. Ennek eredményeként az ECdata Inc. amerikai céggel partneri kapcsolat épült fel. Az amerikai fél által elvégzett piackutatás New York Állam északi részén folyt le. A megkeresett 72 szennyvíz telep közül, amely csupán 1%-a az amerika szerte működő több ezernek, 60 vezetősege nyilatkozott úgy, hogy az általunk megadott készülékenkénti 55000 USD kereskedelmi áron szándékában áll az elektrolitkatódos ködfénykisülésen alapuló nehézfém monitor beszerzése.

A kedvező fogadtatás és a prognosztizálható magyarországi fejlesztési és előállítási költségek lehetőséget adnak, hogy a találmány reálisan piacra is kerülhessen.

A készülékenként 40000 EURO-s eladási ár, a biztonságosan becsült 15000 EURO előállítási önköltséggel összevetve fedezi a gyártói, kereskedői hasznokat, a marketing és a projektfinanszírozás banki költségeit, valamint a szerviz szolgáltatás biztosítását.

A referencia üzemeket Magyarországon tervezzük beindítani, legalább 3 független üzemeltetőnél. Az értékesítés csak a féléves próbaüzemek után indulhat meg. Az értékesítés darabszámát EU viszonylatban az első évben 10 készülékre, majd a referenciák megléte esetén az ezt követő évben 50-100 darabra tesszük. Az európai értékesítés darabszáma 5 éven belül évi 200 és 500 között állhat be. Európán kívül az értékesítés megkezdéséhez megvárjuk a hazai és uniós szerviztapasztalatokat, de a hálózatépítés már a referenciák birtokában az értékesítés 2. évében elindulhat, elsősorban az USA-ban, ahol az európaiat meghaladó eladási adatokkal számolunk.

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

A feltalálók több cég közül kiválasztva az Opticon Kft-t bízták meg a fejlesztés koordinációjával és a készülék piacra vitelének feladatával a később részletezett feltételek szerint.

A fejlesztői feladatok, sikeres pályázat esetén, Kecskeméten valósulhatnak meg.

A feltalálók és a pályázó közötti konzultációk eredményeként körvonalazódtak a gyakorlati alkalmazáshoz szükséges és ésszerű fejlesztések és az IP jogok biztosításának és hasznosításának megoldásai.

Cégünk a pályázat elnyerése esetén a fejlesztés időtartamára használati jogosultságot kap a PCT/HU2006/000061 számú szabadalmi bejelentésben foglalt szellemi termékre. A létrejött know-how kapcsán iparjogvédelmi bejelentés nem történik, feltalálók a létrejött know-how minden elemére vonatkozó használati jogosultsággal bírnak, és a fejlesztési dokumentációkat megkapják.

Sikeres fejlesztést követően az Opticon Kft. 10 évre előhasznosítási jogosultságot szerez a készülék gyártására, kereskedelmére és telepítésére. A feltalálók kötelezik magukat, hogy csak akkor indítanak tárgyalásokat más gyártó és/vagy kereskedő és/vagy műszer telepítő irányában, ha a fejlesztés lezárultát követő 12 hónapban nem születik megegyezés a felajánlott előhasznosítási tételek tárgyában. Sikertelen tárgyalásokat követően az Opticon Kft. legkésőbb érvényre emelkedését megelőzően 30 nappal, jogosult minden előhasznosítási jogát érintő szerződés tervezetének megismerésére, és 30 napon belül azonos, vagy egyértelműen kedvezőbb feltételek mellett a feltalálók számára kötelezően elfogadandó hasznosítási ajánlatot tehet.

A költségkímélés okán a fejlesztési eredmények közül a legmagasabb szintű kompetenciákat igénylő stabilitásvizsgálat és a ráépülő megoldások, valamint a vezérlő- kiértékelő know-how-t magába foglaló szoftverfejlesztés eredményeit kívánjuk előhasználati jogosultságunkon keresztül saját felhasználási körbe vonni. Ezen eredmények alkotják a fejlesztési know-how magját.

4. Az elvégzendő feladatok / részfeladatok listája

Részfeladatsorszám	Leírása	A támogatás jogcíme betűjele	Kezdeti / vége	Tervezett költség /ezer HUF	Igényelt támogatás összege /ezer HUF	Eredmény
1.1	Kísérleti elrendezés tervezése és megépítése, nagyfeszültségű tápegység és számítógépes vezérlésének megvalósítása,	c	2012-01-06 2012-06-30	2000	2000	Kísérleti összeállítás

	kísérleti kisülési cella és kiszolgáló egységeinek megépítése, UV detektálás biztosítása. Az összeállítás laboratóriumi mérő és egyéb eszközökre épül.					
2.1	Elektrolitikus katód-csatlakozás előkísérlet. A gázfejlődés elkerülése / hatásainak kivédése a feladat, amely az egyenáramú plazmakeltés zavaró járuléka. Pl. ionos vezető alkalmazását vizsgáljuk	c	2012-01-06 2012--02-28	500	500	Detektálási zavar kiküszöbölése
2.2	Savadagoló szabályozó kör és nonkontakt savszensor előkísérletei. A sav kis mennyiség bevitele esetén is egyenletes elegyítésének és jól szabályozható bemérésének technikai lehetőségeinek vizsgálata. Vezetőképesség mérésen alapuló Ph detektor kísérleti vizsgálata	c	2010-01-16 2012-04-15	1200	1200	Homogén mintafeltárás és a Ph érték szabályozása megoldási módjainak véglegesítése.
2.3	A katód-folyadékfilm stabilizálás előkísérletei során az áramló hordalékos, adalékolt folyadék (szennyvíz) felszínének stabil pozíciója és lamináris áramlás megvalósítása a feladat. A folyadékfilm különböző geometriájú felületeken és különböző hatások által kiváltott mozgását tanulmányozandó, pl: centrifugális film terítés, vagy a nedvesítés és jet kombinációja.	c	2010-01-16 2012-05-15	4000	4000	Detektálás zajának lecsökkentése
2.4	A fényforrás kiszolgáló egységei működési megoldásainak kísérleti véglegesítése. Kompatibilitások, zavarok vizsgálata és ezek kiértékelése után a műveleti elemek tervezéséhez a specifikációk megadása.	c	2010-01-16 2012-06-15	800	800	A műveleti elemek tervezését előkészítő dokumentáció.

3.1	A speciális kisülési geometriához illeszkedő fotonbegyűjtés optimalizált UV optikájának és a kapcsolódó polikromátornak kifejlesztése. A polikromátor standard adatkimenetű detektáló elektronikájának, valamint elektromechanikus elemeinek kifejlesztése.	C	2012-03-16 2012-06-30	5000	5000	Optimalizált fotonbegyűjtő optika és adatkimenettel rendelkező vezérelhető polikromátor.
3.2	A műveleti elemeket összehangoló elektronikai vezérlés hardverfejlesztése. A szabályozó és működési algoritmusokat rendszerterv alapján kiszolgáló szenzorika és beavatkozó elektomechanika elektronikai specifikációinak megadása, illetve ezek alapján a PLC alapon programozható rendszer kialakítása.	c	2012-06-01 2012-09-30	4000	4000	A teljes vezérelhető elektronika összeállítása.
4.1	A fényforrás fejlesztése, ami a kisülési cellát kiszolgáló vízkör és a beépítendő elektromechanika műveleti megfelelősége mellett, igényli a speciális maró atmoszféra, a nagyfeszültségű tápegység és a savazott elektrolit biztonságos együttes kezeléséhez szükséges gondos anyagválasztást, és a hozzá kapcsolódó speciális gyártási technológiák alkalmazását. Az UV optikai felületek megfelelő minőségének fosszútávú biztosítása szintén fejlesztési kérdéseket vet fel. A teljes folyadékkezelő rendszernek a korrozív környezet ellenére minimális kopással és szervízigénnyel tudnia kell kezelnie a kalibrációs, tisztítási és mérési folyamatokat.	c	2012-05-01 2012-11-15			Standard kimenetekkel ellátott vezérelhető fényforrás és az azt ellátó folyadékkör, valamint vezérelhető nagyfeszültségű tápegység.
4.2	Szoftverfejlesztés, amelynek eleme a műveleti elemek specifikációira támaszkodva elkészített szoftverterv, illetve folyamatosan adaptálja a műszer összeállítása és próbaüzeme során összegyűlt tapasztalatokat, a műszer optimalizált működését támogatva. A szoftverfejlesztés a teljesen automatizált mérőműszer esetén a műszer adatforgalmán és távfelügyeletén túlmenően a hardver közeli elemek programozását, és ezen keresztül magát a gép „betanítását” is jelenti, amely igényli a folyamatos kísérleti kontrollt is. A mérési adatokból történő koncentráció meghatározás algoritmusainak	c	2010-07-01 2012-12-30	6500	6500	Összehangoltan működő automatizált mérőelrendezés biztonságos és felhasználóbarát kezelőfelülettel és távolsági eléréssel.

	eszközspecifikus kifejlesztése és leprogramozása a szoftverfejlesztés elemét képezi.					
5.1	Készülék dobozolásának fejlesztése, amely a hővezetési és korróziós, valamint szerviz és ergonómiai szempontok figyelembevételével történik. A „dobozolás” egyben a műveleti egységek elektronikai és mechanikai zavarásmentes elrendezését is jelenti. Cseppenő vízre biztosított és érintésvédett, CE minősítésnek megfelelő eredményt várunk a fejlesztőtől.	c	2012-11-16 2012-12-30	6500	6500	Minősítésre kész prototípus.

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

A feladatok valószínűsíthetően különböző csomagokban kerülnek kiadásra, mivel esetenként erős kooperációt igényelnek, ami lehetőség szerint egy cégen belüli kezelésüket kívánja meg. A táblázatban a legrészletesebb ésszerű feladatfelosztást kíséreltük meg felvázolni.

5. Feladatok költségeinek indoklása

A feladatok táblázatban szereplő költségei becsült költségek, amelyek alapja a feltalálókval folytatott konzultációk alapján becsült fejlesztői munka mennyisége, a fejlesztések eszközigénye, a fejlesztő cégek által felszámított különböző szintű képzettségeknek megfelelő rezsidíjazás (technikus 80eFt/hét, mérnök-programfejlesztő 150eFt/hét, kutató 200eFt/hét), eseti szakértői díjak 80 eFt/nap, a beépítendő OEM elemek és IP jog vásárlások tételei. Néhány jelentősebb OEM tételt feltüntetünk az adott feladatnál. A táblázatban szereplő a munkavégzés valószínű kezdete és a tervezett határidő dátumai a valós munka időtartama tekintetében csak tájékoztatást nyújtanak.

1.1 feladat jelentős eszközigényű, ezért kutatóhelyi fejlesztésként jelöltük meg, ahol az eszközök elérhetőek. A díj magában foglalja az elrendezés rendelkezésre állását tesztkörnyezetként és mérések elvégzését külső más, a fejlesztésbe bekapcsolódó cégek számára is. A relatíve alacsony díjat a kutatóhely bevonása indokolja.

2.1 feladat relatíve alacsony díjazásának oka, hogy a kísérleti oldala egyszerű, a megoldás pedig valószínűsíthető.

2.2 feladat magasabb díjazásának oka, hogy kísérleti mintadarabok elkészítését igényli, valamint a mérés technikája is kidolgozandó.

2.3 feladat precíziós kísérleti eszközök elkészítését igényli, valamint a vizsgált anyag jellemzői speciálisak, hidrodinamikájának kezelése csak kísérleti úton lehetséges, az elméleti számítások csak szerény segítséget nyújtanak. A megbízási szerződés keretén belül a teljes mérési dokumentáció átadását és titoktartási megállapodás aláírását kötjük ki. A dologi kiadások magas összege és az IP jogok feletti rendelkezés átadása a kísérleti nehézségekkel együtt indokol magasabb díjazást.

2.4 feladat a 2.1-2.3 feladatok eredményeit feldolgozó szakértői munka, valószínűsíthetően csekély kísérleti tartalommal.

3.1 feladat Az optikai fejlesztés eszközigénye az UV technika és az igen gyenge emisszió miatt különösen magas. A szükséges nagyméretű holografikus bontóelem, ~2500 EURO, a valószínűsíthető 6 db elektronikával szerelve ~800 EURO/ db árú nagyérzékenységű UV fotoelektron sokszorozó, a precíziós mechanika és UV optika költségei mellett újszerű foton begyűjtési megoldások és hozzá illeszkedő polikromátor fejlesztése szükséges a speciális korong alakú fényforrás emissziójának optimális hasznosításához. A polikromátor és a teljes optikai pozicionálás precíziós mechanikai megoldásokat igényel. Az egyedi megoldások szükségessége és a jelentős dologi költségek, az IP jogok nélkül is jelentős kiadássá növelik ezt a tételt.

„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

3.2 feladat a legkorszerűbb vezérlési technológiák ismeretét követeli meg, amelyek kommunikációja panel PC-vel és távoli klienssel is megoldandó. Az ár tartalmazza az egyes műveleti elemek esetlegesen saját fejlesztésű elektronikájának gyártási költségét is. Az ipari számítógép és a panel PC együttesen mintegy 1000 EURO, valamint a minimálisan 4 db léptetőmotor elektronikával 2000 EURO költséget jelent .

4.1 feladat - fejlesztési feladat a 2.4 alapján jelentős eszköz igényű fejlesztés. Új, a kereskedelemben nem beszerezhető saját fejlesztések üzembiztos kivitelezése is szükséges (Ph szenzor, és a kisülési cella). A fejlesztés során fontos szempont a gyártási és szervízköltségek minimalizálása, ami miatt számos egyedi gyártású alkatrész fejlesztésével számolunk az OEM-ek kiváltásának kapcsán is. Tucatnyi egyedi fejlesztésű alkatrészszel számolunk, a vízkör szelepei, 4 perisztaltikus pumpája, a folyamat ellenőrzési pontjain érzékelők beépítése, elszívók, légtérelő elemek kapcsán. Ehhez járul hozzá a kisülési cella elemeinek precíziós üvegtechnikája. A kisülési cellára vonatkozó teljes dokumentáció átadását és titoktartási megállapodás aláírását kötjük ki a megbízási szerződés keretén belül.

4.2 feladat a teljes körű szoftverfejlesztés, amelynek elemei a műveleti egységek szabályozási algoritmusainak programozásától a felhasználóbarát működtetés biztosításáig terjednek. Magában foglalja azokat a biztonsági fejlesztéseket is, amelyek akkreditált mérőműszerként történő bevezethetőségét lehetővé teszik. A fejlesztés eleme a műszer összes mérhető paraméterének folyamatos naplózása, ezen paraméterek szinkronizált összevethetősége a mérési folyamat kimeneteivel, valamint a távfelügyelet és automatikus adatbázis feldolgozás. A fejlesztés folyamatos kontrollt igényel az összeállított hardver felhasználásával, és a műszer specifikus mérési algoritmus meghatározása is része. Az összes feladat közül ennek a legmagasabb a kísérleti és élőmunka igénye, kutatók közreműködését és 6 hónap folyamatos magas szintű szoftverfejlesztői munkát igényel. A megbízási szerződés keretén belül teljes fejlesztési dokumentáció átadását és titoktartási megállapodás aláírását kötjük ki.

5.1 feladat - A készülék nemzetközi szabványokat kielégítő dobozolása a nagyfeszültség, a maró atmoszféra jelenléte, a hőterhelések és a mechanikai stabilitás biztosítása okán fejlesztői munkát igényel, amelyhez a hordozható kivitel megvalósításának igénye társul.

6. A projektben résztvevők bemutatása

6.1. Opticon Kft.

Az Opticon Kft. a 2010-as mérlegének benyújtásakor érvényes EUR/HUF árfolyam alapján kisvállalkozás. Cégünk 1995 óta folyamatosan szolgáltat Internetet és a hozzá kapcsolódó értéknövelt szolgáltatásokat, mint például VPN, VoIP, WEB és Server hosting, stb. Professzionális internet szolgáltatást nyújt Kecskeméten, Budapesten, Százhalombattán, Baján, Cegléden, Hódmezővásárhelyen, Siófokon, Gödöllőn, Kiskőrösön, Szentesen, Debrecenben stb. Az Internet hozzáférés biztosítása során az Opticon Kft. a legkorszerűbb optikai kábeles megoldásokat alkalmazza hálózatában, erre a legmodernebb távközlési technológiákra épülve (száloptika, mikrohullám, stb.) adatkommunikációs kapcsolatot valósít meg az ügyfelei telephelye és az Internet szolgáltatási pont (POP) között. Az összeköttetés teljes hosszában menedzselt, és az ügyfelek igényei szerint, rugalmasan méretezhető.



„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

Az Opticon Kft. a GVOP 4.4.2-es pályázat keretein belül 70 településen épít optikai gerinchálózatot a holnap technológiájával, amely közel 100 ezer háztartás részére biztosíthat 100 Mbps-os sáv szélességű szimmetrikus adatkapcsolatot. Ez a technológia, nemcsak internet-szolgáltatásra, hanem telefon, és televíziós műsorszolgáltatásra is alkalmas lesz (analóg, digitális, IPTV).

Munkatársaink szakmai tudása biztosítja, hogy a piacon folyamatosan az élvonalban lehessünk. Cégünk közreműködik a Fővárosi Informatika Fejlesztésekben. Jelenleg a Fővárosi Hot-Spot rendszer kivitelezése is hozzánk tartozik.

Kecskeméten nagysebességű optikai körgyűrűt építünk, amelyből már 16 km elkészült. A gyűrűre csatlakoznak a fontos közintézmények, vállalatok és így igen korszerű és nagysebességű, városon belüli kommunikáció jön létre percdíjak fizetése nélkül.

Továbbá Kecskemét város zártcélú rendészeti, térfelügyeleti kamerarendszerét cégünk üzemelteti.

Hálózatunk alkalmas távoli telephelyek közötti biztonságos adatkapcsolat biztosítására, amely többek között a monitoring rendszerek, személyi közreműködést minimalizáló, biztonságos és egyben gazdaságos üzemeltetésének egyik legfontosabb eleme.

A fejleszteni kívánt monitor műszer kapcsán az új területre való belépés motivációja az eszköz forgalmazásán túlmutató szinergiák kiaknázása. Egyfelől a rendszerintegrációban nyílnak üzleti lehetőségek egy olyan unikális műszeren keresztül, amelynek telepítésére sikeres fejlesztés esetén jogosultságot szerzünk. Emellett a profilunkhoz közel álló környezeti monitor hálózatok üzemeltetése terén is pozíciót építhetünk a pályázott fejlesztésen keresztül. Cégünk nemzetközi kapcsolatrendszere egyben, lehetővé teszi a találmány piacra vitelét, amelyet a feltalálók hathatós támogatása mellett végezhetünk, akikkel a fejlesztés során is együtt kívánunk dolgozni. A fejlesztési eredmények közül a stabilizálási és szoftverfejlesztési feladatok elvégzése esik közbeszerzés alá. Az egyéb fejlesztések területén nevesített műszaki segítséget nyújtó partnerünk az Aqua Concorde Kft.

6.2. Aqua Concorde Kft.

A céget a társfeltalálók alapították, kompetenciáit a fejlesztés területén a tagokon keresztül mutatjuk be.

Dr. Mezei Pál

1979 : fizikus, József Attila Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Szeged

1984: egyetemi doktor Summa cum laude), JATE TTK, Szeged

1989: fizikai tud. Kandidátusa

1982-1993 tudományos segédmunkatárs

1993- tudományos főmunkatárs

2004 MTA SZFKI Alkalmazott Kutatási Díj



„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

Publikációk száma: 66
Hivatkozások száma: 325
Szabadalom: 2

Kutatási területek:

Gázkisülések, nemesgáz és fémgőz keverékű üreges katódú lézerek,
Elektrolitkatódos atmoszférikus nyomású ködfénykisülés

Dr. Cserfalvi Tamás

Társfeltaláló, vegyészmérnök, a kémiai analízis doktora, a ködfényplazma forrás egyik feltalálója 30 éves átfogó kutatói és analitikus fejlesztő-mérnöki gyakorlattal rendelkezik a környezetvédelmi monitorok területén.

2005-Combit Számítástechnikai Kft, tud. munkatárs
2003-2004 Aqua Concorde Kutatólaboratórium vezető
2002-2003 Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány Anyagtudományi Kutatóintézet,
osztályvezető
2001 Yuil Engeeneering Corp. (Szöul, Korea), fejlesztési labor vezetője
1992- Aqua Concorde Kft, ügyvezető
1990-1992 Concorde Kft, ügyvezető
1987-1989 Science GMK, ügyvezető

1968-1988 Budapesti Műszaki Egyetem, Vegyészmérnöki Kar, Általános és Analitikai Tanszék, adjunktus, a Kémiai analízis, Környezetvédelmi analitika, Monitor és Méréstechnika tárgyak előadója a BME nappali és szakmérnöki szakokon (1974-1998)

Kutatási területek:

Nehézfém (ELCAD) monitor fejlesztése
Korróziós inhibitor monitor fejlesztése
Adszorbeálható szerves vegyületek (AOX) monitorának fejlesztése
Ivóvíztechnológiák folyamatműszerezése és folyamatirányításának fejlesztése

Nemzetközi tudományos folyóiratokban megjelent közlemények száma: 75
Nemzetközi konferenciákon tartott előadások száma: 28 (ebből 4 plenáris)
Szabadalmak száma: 9 (ebből 1 nemzetközi: USA, GB, F, D)

6.3 Kecskeméti Főiskola

A Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kar keretén belül működő Talaj és Növényvizsgáló Laboratórium az analitikai kutatásokhoz nyújt magas színvonalú műszeres háttérrel. A Talaj és Növényvizsgáló Laboratórium ICP analizátora referencia mérőhelyként segíti a fejlesztést.



„ This projekt is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.”

6.4. Az egyéb fejlesztésekkel kapcsolatban elvárt kompetenciák

A 2. csoport feladatai kapcsán folyadék analitika terén önálló kutatásvezetésre kompetenciával és referenciákkal rendelkező cég, vagy kutatóhely kiválasztását tervezzük. Ph.D fokozatú vezető kutató követelmény.

A 3.1 detektálás fejlesztés finommechanikai mérnök és gyártó kapacitás bevonását, illetve spektroszkóp fejlesztési referenciát, vagy optikai vonatkozású Ph.D-val rendelkező vezető kutatót kíván a bevonandó cég részéről.

A 3.2 feladat minimálisan 3 éven belüli műszerfejlesztési referenciát igényel elektronikai fejlesztő cég, vagy kutatóhely részéről.

A 4.1 feladat kapcsán gépészeti és finommechanikai mérnöki referenciákat kérünk legalább alvállalkozói szinten, emellett elsősorban gyógyszergyártási technológiai folyamatok hardvereinek fejlesztőit keressük, mint a fejlesztéshez jellegetben legközelebb álló referenciát.

A 4.2 feladat hardver közeli programozás referenciáját igényli 5 éven belül. Doktori fokozattal rendelkező analitikus bevonása követelmény. 5 éven belüli Windows alatt futó berendezés, vagy rendszer üzemeltetési portál programozói referenciája elvárt. 3 fős programozói állomány rendelkezésre állása elvárt a fejlesztés időtartama alatt.

Az 5.1 feladattal kapcsolatos elvárás az 5 éven belüli, CE minősítésnek megfelelő elektromos berendezés fejlesztésében való részvétel.

