

Támogatási Szerződés

amely létrejött

egyrésről a Pénzügyminisztérium, mint támogató (a továbbiakban: **Támogató**)

Postacím: 1539 Budapest, Pf.: 684
Székhely: 1051 Budapest, József nádor tér 2-4.
Aláírásra jogosult képviselője: Irányító Hatóság vezetője
Azonosító szám (törzs-szám): 303390
Adószám: 15303392-2-41

másrésről **PANNON EGYETEM**, mint kedvezményezett (a továbbiakban: **Kedvezményezett**),

Postacím: **8200 Veszprém, Egyetem utca 10**
Székhely/Lakcím: **8200 Veszprém, Egyetem utca 10**
Azonosító szám: **308812**
Adószám: **15308816-2-19**
Pénzforgalmi számlaszám, amelyre a támogatás utalásra kerül:
10048005-01426696-30005008
Aláírásra jogosult képviselője: **Dr. Gelencsér András, Dr. Kovács Gyula**

Támogató és Kedvezményezett (a továbbiakban együtt: **Szerződő Felek**) között az alulírott helyen és napon az alábbi feltételekkel.

Ha a Projektet több Kedvezményezett közösen valósítja meg (konzorcium), a Kedvezményezettek egymás közti, valamint a Támogató és a Kedvezményezettek közti viszonyokat a jelen támogatási szerződés (a továbbiakban: Szerződés) elválaszthatatlan mellékletét képező konzorciumi együttműködési megállapodás tartalmazza. A jelen Szerződést aláíró Kedvezményezett a Szerződést, mint konzorciumvezető – a konzorciumi megállapodásban kapott meghatalmazás alapján – az összes konzorciumi tag (mint Kedvezményezettek) nevében írja alá.

1. Előzmények

A Támogató a Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program (a továbbiakban: **GINOP**) keretén belül „**Stratégiai K+F műhelyek kiválósága**” tárgyú felhívást tett közzé, melyre Kedvezményezett **GINOP-2.3.2-15-2016-00016** azonosító számon regisztrált, **2016.03.07.** napon támogatási kérelmet nyújtott be, a Szerződés mellékletét képező felhívás szerint, amelyet a Támogató **2016.08.01.** napon kelt támogatási döntés szerint támogatásban részesített. A Támogató döntése alapján Kedvezményezett vissza nem térítendő támogatásban részesül.

A felhíváson és a támogatási kérelmen túl a Szerződés mellékletét képezi, és a Szerződő Felekre kötelező érvényű minden olyan tanulmány, elemzés, hatósági engedély, műszaki terv és tartalom, nyilatkozat, beszerzési terv, társulási megállapodás és egyéb dokumentum, valamint ezek módosításai, amelyet a Kedvezményezett a támogatási kérelemmel együtt vagy a későbbiekben benyújtott, akkor is, ha azok fizikai értelemben nem kerülnek csatolásra a Szerződéshez.

2. Szerződés tárgya

Az Előzményekben meghatározottak szerint Szerződő Felek az alábbi Szerződést kötik:

2.1. A Szerződés tárgya a(z) **Vízbázis védelem, moduláris, mobil vízkezelő rendszerek és szennyvízkezelő technológiák fejlesztése a Pannon Egyetem bázisán hazánk dinamikus export növekedésének elősegítése érdekében** című és **GINOP-2.3.2-15-2016-00016** azonosító számú, a támogatási kérelemben és annak mellékleteiben rögzített projekt (a továbbiakban: **Projekt**) elszámolható költségeinek az Európai Regionális Fejlesztési Alapból és hazai központi költségvetési előirányzatból vissza nem térítendő támogatás formájában történő finanszírozása.

2.2. A Kedvezményezett vállalja, hogy a Projektet az alábbi helyszínek alatt (Projekt fő helyszíne) megvalósítja, és azt – ha a Projekt esetében releváns – a fenntartási időszak alatt ugyanezen a helyen fenntartja, üzemelteti.

Helyszín	Irányítószám	Helység	Utca	Házszám	Helyrajzi szám
Fő megvalósítási helyszín	8200	Veszprém	Egyetem utca	10	5044

A Kedvezményezett a Szerződés aláírásával kötelezi magát arra, hogy a Projektet a vonatkozó jogszabályoknak megfelelően, kellő alaposággal, hatékonysággal és gondossággal valósítja meg, illetve a 2014–2020 programozási időszakban az egyes európai uniós alapokból származó támogatások felhasználásának rendjéről szóló 272/2014. (XI. 5.) Korm. rendeletben [a továbbiakban: 272/2014. (XI.5.) Korm. rendelet] rögzített feltételek fennállása esetén az ott előírt módon a közbeszerzési eljárások lebonyolításába a Támogatót és az európai uniós források felhasználásáért felelős minisztert bevonja.

2.3. A Támogató vállalja, hogy a **Projekt** elszámolható költségeire az Európai Regionális Fejlesztési Alapból és hazai központi költségvetési előirányzatból a támogató döntésnek és a Szerződésben foglaltaknak megfelelően vissza nem térítendő támogatást nyújt.

2.4. A Szerződés elválaszthatatlan részét képezi az „Általános Szerződési Feltételek az operatív programok keretében támogatásban részesített kedvezményezettekkel kötendő támogatási szerződésekhez” (a továbbiakban: ÁSZF), amely a www.szechenyi2020.hu honlapon folyamatosan elérhető.

3. A Projekt megvalósításának időbeli ütemezése

3.1. A Projekt kezdete

A Projekt megvalósítási időszakának kezdő időpontja: **2016.09.01.**

3.2. Költségek elszámolhatóságának kezdete

A Projekt előkészítési költségei elszámolhatóságának kezdő időpontja: 2014.01.01.

A Projekt költségei elszámolhatóságának kezdő időpontja: **2016.03.08.**

A Projekt keretében az ezt követően felmerült kiadásokat lehet elszámolni.

3.3. A Projekt fizikai és pénzügyi befejezése

3.3.1 A Projekt fizikai befejezésének tervezett napja: 2020.08.31.

A projekt fizikai befejezésére a projekt megkezdését, vagy amennyiben a projekt a Támogatási Szerződés hatályba lépéséig nem kezdődött meg, a Támogatási Szerződés hatályba lépését követően legfeljebb 48 hónap áll rendelkezésre.

A Projekt keretében a projekt fizikai befejezésének napjáig felmerült költségek számolhatók el. Az ezen időpontot követően keletkezett költségre támogatás nem folyósítható.

3.3.2 A záró kifizetési igénylés benyújtásának határideje: **2020.11.29.**

A Projekt pénzügyi befejezésére, megvalósítására és lezárására vonatkozó rendelkezéseket az ÁSZF 14.1 pontja tartalmazza.

4. A Projekt összköltsége, elszámolható összköltsége, a támogatás forrása, összege

4.1. A Projekt elszámolható összköltsége

A Projekt le nem vonható ÁFA-val számított elszámolható összköltsége **859 559 242 Ft**, azaz **nyolcszázötvenkilencmillió-ötszázötvenkilencezer-kétszáznegyvenkettő** forint.

A Projekt költségvetését a Szerződés 1. számú melléklete tartalmazza.

4.2. A Projekt felhasználására kerülő források

A Projekt felhasználására kerülő források részletes bontását a Szerződés 2. számú melléklete tartalmazza.

4.3. A támogatás összege és intenzitása

A Projektre megítélt támogatás összege **859 559 242 Ft**, azaz **nyolcszázötvenkilencmillió-ötszázötvenkilencezer-kétszáznegyvenkettő** forint.

A támogatás intenzitása a Projekt elszámolható összköltségének **100 %-a**.

Amennyiben az egyes tevékenységekre vonatkozóan a támogatási intenzitás eltér, költségelemenként az eltérő intenzitást a Szerződés 1. számú melléklete tartalmazza.

4.4. Támogatás igénylése

4.4.1 A támogatási előleg összege és mértéke

Az igényelhető támogatási előleg legmagasabb összege **859 559 242 Ft**, azaz **nyolcszázötvenkilencmillió-ötszázötvenkilencezer-kétszáznegyvenkettő** forint.

4.4.2 Kifizetési igénylés

A Szerződés 3. számú melléklete szerinti mérföldkövek elérését követő 15 napon belül kötelező szakmai beszámolót is tartalmazó kifizetési igénylést benyújtani. A projekt fizikai befejezéséhez kapcsolódó utolsó mérföldkő esetén a támogatási szerződésben meghatározott határidőn belül köteles a Kedvezményezett a kifizetési igénylésben beszámolni a projekt keretében felmerült és elszámolni kívánt költségekről.

A mérföldkövek elérését megelőzően az ÁSZF 3.5.1 pontja szerint lehetséges kifizetési igénylést benyújtani.

Egymilliárd forintot meghaladó összegben megítélt támogatás esetén a mérföldkő elérését megelőzően utófinanszírozású időközi kifizetési igénylés akkor nyújtható be, ha az igényelt támogatás meghaladja 40 000 000 Ft-ot, azaz negyvenmillió forintot.

4.5. Támogatás jogcíme

A 2014-2020 programozási időszakra rendelt források felhasználására vonatkozó uniós versenyjogi értelemben vett állami támogatási szabályokról szóló 255/2014. (X.10.) Korm. rendeletben (a továbbiakban: jogcímrendelet) foglaltaknak megfelelően a jelen Szerződés alapján nyújtott támogatásból **859 559 242 Ft**, azaz **nyolcszázötvenkilencmillió-ötszázötvenkilencezer-**

kétszáznegyvenkettő forint **nem minősül** az EUMSZ 107. cikk (1) bekezdése szerinti állami támogatásnak.

5. A Projekt műszaki-szakmai tartalma

A Kedvezményezett a Projektet az 5. számú mellékletben meghatározott műszaki-szakmai tartalom szerint valósítja meg.

A műszaki-szakmai tartalom nem teljesítése esetén a 272/2014. (XI.5.) Korm. rendelet 1. mellékletének 65.4 pontjában szabályozottaknak megfelelően kell eljárni.

6. A Projekt megvalósításának mérföldkövei, indikátorai és műszaki-szakmai eredményei

A Kedvezményezett a Projektet a 3. számú mellékletben meghatározott mérföldkövek szerint valósítja meg.

A Kedvezményezett a Projekt megvalósítása során a támogatást a 4. és 5. számú mellékletben meghatározott indikátorok és műszaki-szakmai eredmények elérése érdekében jogosult és köteles felhasználni.

A Kedvezményezett az indikátorokat köteles teljesíteni. Az indikátorok nem teljesítése esetén a 272/2014. (XI.5.) Korm. rendelet 88. §-ban szabályozottaknak megfelelően kell eljárni.

7. Biztosítékadási kötelezettség

A Kedvezményezett a 272/2014. (XI.5.) Korm. rendelet 84. §-a alapján mentesül a biztosítéknyújtási kötelezettség alól.

8. Záró rendelkezések

8.1. A Kedvezményezett a Szerződés aláírásával kijelenti, hogy a Szerződés tartalmát, az ÁSZF-et, és a vonatkozó jogszabályokat, így különösen az államháztartásról szóló 2011. évi CXCV. törvényt, a 272/2014. (XI.5.) Korm. rendeletet és az államháztartásról szóló törvény végrehajtásáról szóló 368/2011. (XII. 31.) Korm. rendeletet ismeri és magára nézve kötelezőnek ismeri el, és tudomásul veszi, hogy a Szerződés, valamint az ÁSZF a vonatkozó jogszabályok módosításával, illetve új, a Szerződés és az ÁSZF szempontjából releváns jogszabályok hatálybalépésével minden külön intézkedés nélkül módosulnak.

8.2. A Szerződő Felek a Szerződés időtartamára kapcsolattartót jelölnek ki. A kapcsolattartó nevééről, postacíméről, telefon és telefax számáról és elektronikus levélcíméről a Szerződés aláírásával egyidejűleg, változás esetén pedig a változást követő 8 napon belül tájékoztatják egymást.

8.3. A Szerződés hatálybalépésének napja megegyezik a Szerződő Felek közül utolsóként aláíró aláírásának napjával. A Szerződés határozott időre jön létre, 2027. december 31-én, illetve amennyiben a fenntartási időszak végének dátuma ennél későbbi, úgy a fenntartás időszak végén hatályát veszti.

8.4. A Kedvezményezett a támogatási szerződés aláírásával hozzájárulását adja, hogy a Kincstár által működtetett monitoring rendszerben nyilvántartott adataihoz a költségvetési támogatás utalványozója, folyósítója a XIX. Uniós fejlesztések fejezetből biztosított költségvetési támogatás esetén a közreműködő szervezet, ennek hiányában az irányító hatóság (a továbbiakban együtt: a támogatás folyósítója), az Állami Számvevőszék, kormányzati ellenőrzési szerv, az európai támogatásokat ellenőrző szerv, az állami adóhatóság, a csekély összegű támogatások nyilvántartásában érintett szervek, valamint jogszabályban, pályázati kiírásban, támogatási okiratban, támogatási szerződésben meghatározott más jogosultak hozzáférhetnek.

8.5. A Kedvezményezett kijelenti, hogy – az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról szóló 2011. évi CXII. törvény előírásainak megfelelően – a támogatási kérelem adatlapon feltüntetett projektfelelős, a támogatási kérelem adatlapon és mellékleteiben feltüntetett más személyek, illetve a Projekt megvalósításában résztvevő személyek, valamint a beszámolás, a szabálytalansági eljárás és az ellenőrzési tevékenység során átadott dokumentumokban feltüntetett személyek személyes adataiknak a Támogató és az európai uniós források felhasználásáért felelős miniszter által történő kezeléséhez (ideértve ezen adatok felvételét, tárolását, nyilvánosságra hozatalát, statisztikai módszerekkel történő feldolgozását is) kifejezetten hozzájárultak. Ennek alapján a Kedvezményezett szavatol azért, hogy ezen személyes adatok fentieknek megfelelő kezelése az érintettek hozzájárulásával történik.

8.6. A Szerződésben nem szabályozott kérdésekben a vonatkozó magyar – ide értve a Polgári Törvénykönyvről szóló 2013. évi V. törvényt is – és európai uniós jogszabályok rendelkezései az irányadók.

8.7. A Kedvezményezett képviselőjében aláíró személy(ek) kijelenti(k) és cégkivonatával/cégkivonatukkal, valamint aláírási címpéldányával/címpéldányukkal igazolja/igazolják, hogy társasági dokumentumai/alapító okirata alapján, a Szerződés bevezető részében feltüntetettek szerint jogosult(ak) a Kedvezményezett képviselőjére (és cégjegyzésére), továbbá ennek alapján a Szerződés megkötésére és aláírására. Aláíró képviselő(k) kijelenti(k) továbbá, hogy a testületi szervei(k) részéről a Szerződés megkötéséhez szükséges felhatalmazásokkal rendelkezik/rendelkeznek, tulajdonosai(k) a támogatási jogügyletet jóváhagyták és harmadik személyeknek nincs olyan jogosultsága, mely a Kedvezményezett részéről megakadályozná vagy bármiben korlátozná a Szerződés megkötését, és az abban foglalt kötelezettségek maradéktalan teljesítését.

Korrupció-ellenes záradék

A Kedvezményezett nem követhet el, nem engedélyezhet, illetve harmadik személyt nem jogosíthat fel olyan cselekményekre, amely a közélet tisztaságára vonatkozó, valamint a korrupció-ellenes jogszabályok megsértését eredményezi. A Kedvezményezett nem fogadhat el, nem ajánlhat fel és nem adhat az eljáró harmadik személynek ajándékot, illetve pénzbeli vagy nem pénzbeli juttatást.

A Szerződés 6 oldalon és 2 db eredeti példányban készült. A Szerződéshez csatolt 7 db melléklet, és a Szerződéshez fizikai értelemben nem csatolt, de a Szerződésben vagy az ÁSZF-ben hivatkozott mellékletek, továbbá a támogatási kérelem adatlap és annak mellékletét képező valamennyi nyilatkozat, dokumentum a Szerződés elválaszthatatlan része.

Szerződő Felek a Szerződést átolvasták, és közös értelmezés után, mint akaratukkal és elhangzott nyilatkozataikkal mindenben egyezőt aláírták.

.....
PANNON EGYETEM
Kedvezményezett
P.H.

Kelt:, 201..év.....hónap ...
napján

.....
Pénzügyminisztérium
P.H.

Kelt: Budapest napján.

Mellékletek:

1. melléklet- A Projekt költségvetése
2. melléklet - A Projekt forrásai
3. melléklet - A Projekt mérföldkövei
4. melléklet - A Projekt indikátorai
5. melléklet - A Projekt műszaki-szakmai tartalma és eredményei
6. melléklet - Konzorciumi megállapodás
7. melléklet - Kommunikációs terv

A PROJEKT KÖLTSÉGVETÉSE

Támogatási szerződés száma: **GINOP-2.3.2-15-2016-00016**

Kedvezményezett: **PANNON EGYETEM**

Támogatást igénylő	Tevékenység	Kölcségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei: Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordítás	Kutató munkatársak bérköltsége 2.	242 172	1	0	242 172
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó költségek	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó anyagköltség	Anyagköltség	50 777 545	1	13 709 935	64 487 480
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó szolgáltatások költsége	Egyéb szakértői szolgáltatás költségei	Hasznosítási terv elkészítésének költsége	13 661 417	1	3 688 583	17 350 000
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	I. főirány Európai konferencia regisztrációs díj	39 370	8	10 630	400 000
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó költségek	Egyéb általános (rezsi) költség	Rezsi költség	6 767 717	1	1 827 283	8 595 000

Támogatást igénylő	Tevékenység	Kölcségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei: Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó útiköltség, kiküldetési költség	Útiköltség 1.	1 040 057	6	0	6 240 342
PANNON EGYETEM	Projekt előkészítés	Közbeszerzési költségek	Szolgáltatásbeszerzés közbeszerzési díja	500 000	1	135 000	635 000
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó szolgáltatások költsége	Kötelezően előírt nyilvánosság biztosításának költsége	Kötelezően előírt nyilvánosság biztosítása	971 323	1	262 257	1 233 580
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó szolgáltatások költsége	Egyéb szakértői szolgáltatás költségei	Nemzetközi piacfelmérési díja	6 500 000	1	1 755 000	8 255 000
PANNON EGYETEM	Projekt előkészítés	Közbeszerzési költségek	Eszközbeszerzések közbeszerzési eljárásának díja	1 500 000	1	342 900	1 842 900
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Labor méretű kísérleti RO berendezés	6 466 457	1	1 745 943	8 212 400
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Vízmintavevő rendszer	1 880 000	1	507 600	2 387 600

Támogatást igénylő	Tevékenység	Kölcségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
PANNON EGYETEM	Projekt menedzsment	Projektmenedzsment személyi ráfordítása jellegű	Projektmenedzser bére	317 500	48	0	15 240 000
PANNON EGYETEM	Projekt menedzsment	Projektmenedzsment személyi ráfordítása jellegű	Projekt pénzügyi vezető bére	127 000	48	0	6 096 000
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Mobil terepi adatgyűjtő rendszer	17 320 000	1	4 676 400	21 996 400
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei: Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó útiköltség, kiküldetési költség	Útiköltség 2.	1 040 058	1	0	1 040 058
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	III. Főirány Európai konferencia regisztrációs díj	35 433	8	9 567	360 000
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	I. Főirány tengerentúli konferencia reg. díj	39 370	4	10 630	200 000

Támogatást igénylő	Tevékenység	Költségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei: Segédszemélyzet megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordítás	Segédszemélyzet bérköltsége 2.	156 859	1	0	156 859
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei: Segédszemélyzet megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordítás	Segédszemélyzet bérköltsége 1.	156 487	575	0	89 980 025
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei: Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordítás	Kutató munkatársak bérköltsége 1.	242 037	2498	0	604 608 426
ELSZÁMOLHATÓ KÖLTSÉGEK:							859 559 242

.....
PANNON EGYETEM

.....
Pénzügyminisztérium

Kedvezményezett
P.H.
Kelt:, 201..év.....hónap ...
napján

P.H.
Kelt: Budapest, napján.

A PROJEKT FORRÁSAI

Támogatási szerződés száma: **GINOP-2.3.2-15-2016-00016**

Kedvezményezett: **PANNON EGYETEM**

Összesített források:

Források	(Ft)
I. a támogatási konstrukció keretében igényelt vissza nem térítendő támogatás (Ft)	859 559 242
Projekt elszámolható költsége	859 559 242
Összesen:	859 559 242

Konzorciumi tag neve	Önerő	Saját forrás	Egyéb támogatás	A Felhívás keretében igényelt támogatás	Elszámolható összköltség
PANNON EGYETEM	0	0	0	859 559 242	859 559 242

.....
PANNON EGYETEM
 Kedvezményezett
 P.H.

Kelt:, 201..év.....hónap ...
 napján

.....
 Pénzügyminisztérium
 P.H.

Kelt: Budapest, napján.

A PROJEKT MÉRFÖLDKÖVEI

Támogatási szerződés száma: **GINOP-2.3.2-15-2016-00016**

Kedvezményezett: **PANNON EGYETEM**

Mérföldkő sorszáma	Mérföldkő tervezett dátuma	elérésének	Megvalósítani tervezett eredmény leírása
1	2018.08.31.		<p>A mérföldkő időpontjára elkészülnek a projektben megvalósítandó kutatások irodalmi alapkutatásai, valamint Biokatalitikus víztisztítás (2.2.) és az Agyagásványok nanohibrid rendszerben történő felhasználása (3.1.) altémák esetén befejeződnek az alapozó laboratóriumi kísérletek. A Genetikai azonosításon alapuló mesterséges intelligenciával segített vezérlés (1.1.) altéma esetén elkészül a logikai rendszerterv.</p> <p>Az első mérföldkő idejére két mikrokonferencián ismertetjük az eddig elért kutatási eredményeket, valamint elkezdjük kiépíteni azokat a nemzetközi kapcsolatokat, amelyek a pályázat zárásakor létrejövő eredmények értékesítését teszik lehetővé.</p>
2	2020.08.31.		<p>A projekt végére mind a hét altéma lezárja a kutatásait, és konferenciákon, publikációkban biztosítja a disszeminációs elvárások teljesülését.</p> <p>A projekt zárásával több altéma esetében (1.3, 2.1, 3.1) iparilag azonnal hasznosítható eredményt, prototípus terveket várunk, így értékesítési szándéknyilatkozatokat fogunk kötni. Más altémák esetén (1.1, 1.2, 2.2, 3.2) pedig olyan kutatási eredmények születnek, melyek már meglévő termékekbe beépítve hasznosíthatóak. Ezeket az eredményeket együttműködési szerződésekkel kívánjuk hasznosítani. A tervezett indikátorok teljesítésre kerülnek.</p>

.....
PANNON EGYETEM
Kedvezményezett
P.H.

Kelt:, 201..év.....hónap ...
napján

.....
Pénzügyminisztérium
P.H.

Kelt: Budapest, napján.

A PROJEKT INDIKÁTORAI

Támogatási szerződés száma: **GINOP-2.3.2-15-2016-00016**

Kedvezményezett: **PANNON EGYETEM**

Kötelező vállalások

Kutató-fejlesztői létszámtartás: minden kedvezményezettnek, konzorcium esetén minden konzorciumi tagnak kötelező vállalnia, hogy a Támogatási Szerződés megkötése esetén a kutató-fejlesztői létszámot a projekthez kapcsolódó kutatás-fejlesztési területen fenntartja a projekt pénzügyi befejezését követő 36 hónapban (azaz a kutató-fejlesztők létszáma nem csökken a bázisérték¹ alá).

Az A) és B) pontokban szereplő vállalások közül egy kötelezően választandó, melyet a projekt pénzügyi befejezést követő 3. üzleti év végére szükséges teljesíteni:

A) Kutató-fejlesztői létszám növelése a projekthez kapcsolódóan, a bázisértékhez képest (az új kutatók számának növekedése a támogatott szervezeteknél a projekthez kapcsolódó kutatás-fejlesztési területen teljes munkaidőre számítva a bázisértékhez viszonyítva).

vagy

B) A kutatáshoz kapcsolódó (a szakterületet érintő) kiemelkedő minőségű publikációk számának növelése (a kiválasztott publikációk közül figyelembe vehetők azok a publikációk, amelyek az elfogadott projekt kutatási témájához kapcsolódnak, ÉS amelyekben a projekt vezetője vagy meghatározó résztvevője szerző).

A C), D) és E) pontokban szereplő vállalások közül egy kötelezően választandó, melyet a projekt pénzügyi befejezést követő 3. üzleti év végére szükséges teljesíteni:

C) A projekt megvalósítása során, a projekt témájához köthető értekezéssel tudományos fokozatot szerző kutatók száma (legalább 1 fő kutató).

vagy

D) Kutatási lehetőség biztosítása külső kutatócsoportok számára, illetve kapcsolódás a gazdasági szféra szereplőihez (közös kutatás-fejlesztési programok indítása más kutatóhelyekkel és/vagy vállalkozások bevonásával, és/vagy szolgáltatások nyújtása a hazai vagy nemzetközi vállalkozásoknak). Legalább 1 kutatási lehetőség biztosítása szükséges.

¹Bázislétszámnak minősül a támogatási kérelem beadását megelőző üzleti év éves átlagos statisztikai állományi létszáma a projekthez kapcsolódó kutatás-fejlesztési területen. Bázislétszámnak akkor is a támogatási kérelem benyújtását megelőző üzleti év átlagos statisztikai állományi létszáma számít, amennyiben a támogatási kérelem benyújtásakor nem áll rendelkezésre a benyújtást megelőző üzleti évről vonatkozó éves beszámoló. Támogatói döntés esetén a vonatkozó vállalkozások az éves beszámoló rendelkezésre állását követően kerülnek aktualizálásra.

vagy

E) A kedvezményezett szervezet(ek)nél a beszerzett eszköz oktatási célú felhasználása (felsőoktatási képzésben részt vevő hallgatók számára gyakorlati tárgy keretében beépített oktatási anyag, katalógussal és fotódokumentációval vagy videó filmmel dokumentálva). A beszerzett eszközzel legalább 1 oktatási lehetőség biztosítása szükséges.

Monitoring mutató megnevezése	Bázisérték dátuma	Bázisérték	Cél dátuma	Cél változás	Cél összváltozás	Cél kumulált
A jobb, kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma teljes munkaidőre számítva (A jobb, kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma teljes munkaidőre számítva - nő + A jobb, kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma teljes munkaidőre számítva - férfi)			2020.12.31.	22	22	22
A jobb, kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma teljes munkaidőre számítva (A jobb, kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma teljes munkaidőre számítva - nő + A jobb, kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma teljes munkaidőre számítva - férfi)			2025.12.31.	0	22	22
A jobb, kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma teljes munkaidőre számítva - férfi			2020.12.31.	15	15	15
A jobb, kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma teljes munkaidőre számítva - férfi			2025.12.31.	0	15	15
A jobb, kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma teljes munkaidőre számítva - nő			2020.12.31.	7	7	7
A jobb, kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma teljes munkaidőre számítva - nő			2025.12.31.	0	7	7
A kedvezményezett szervezet(ek)nél a beszerzett eszköz oktatási célú felhasználása			2023.12.31.	1	1	1

Monitoring mutató megnevezése	Bázisérték dátuma	Bázisérték	Cél dátuma	Cél változás	Cél öszváltozás	Cél kumulált
A kutatási projekt által generált hazai kutatási, vállalati együttműködések száma			2020.12.31.	3	3	3
A kutatási projekt által generált hazai kutatási, vállalati együttműködések száma			2023.12.31.	0	3	3
A kutatási projekt által generált nemzetközi kutatási, vállalati együttműködések száma			2020.12.31.	2	2	2
A kutatási projekt által generált nemzetközi kutatási, vállalati együttműködések száma			2023.12.31.	0	2	2
A kutatóhelyre eső kiemelkedő minőségű publikációk száma			2020.12.31.	37	37	37
A kutatóhelyre eső kiemelkedő minőségű publikációk száma			2023.12.31.	5	42	42
A kutatóhelyre eső publikációk száma			2020.12.31.	124	124	124
A kutatóhelyre eső publikációk száma			2023.12.31.	0	124	124
A projekt megvalósítása során, a projekt témájához köthető értekezéssel tudományos fokozatot szerző kutatók száma			2023.12.31.	12	12	12
Az új kutatók száma a támogatott szervezeteknél teljes munkaidőre számítva (Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - nő + Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - férfi)			2020.12.31.	15	15	15
Az új kutatók száma a támogatott szervezeteknél teljes munkaidőre számítva (Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - nő + Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - férfi)			2025.12.31.	0	15	15
Kutató-fejlesztői létszám	2015.12.31.	7				
Kutató-fejlesztői létszám			2020.12.31.	15	15	22
Kutató-fejlesztői létszám			2023.12.31.	0	15	22

Monitoring mutató megnevezése	Bázisérték dátuma	Bázisérték	Cél dátuma	Cél változás	Cél összváltozás	Cél kumulált
Kutató-fejlesztői létszám			2025.12.31.	0	15	22
Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - Férfi			2020.12.31.	10	10	10
Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - Férfi			2025.12.31.	0	10	10
Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - Nő			2020.12.31.	5	5	5
Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - Nő			2025.12.31.	0	5	5

A 2014-2020 programozási időszakban az egyes európai uniós alapokból származó támogatások felhasználásának rendjéről szóló 272/2014. (XI.5.) Korm. rendelet (a továbbiakban: 272/2014. (XI.5.) Korm. rendelet) 88. §-a alapján a kedvezményezett kizárólag a támogatás arányos csökkentése mellett jogosult csökkenteni az indikátor célértéket a támogatási szerződésben.

Amennyiben egy indikátor nem éri el a projektekre a támogatási szerződésben meghatározott érték 75%-át, a támogatás csökkentésre kerül, illetve a kedvezményezett – a vis maior esetét kivéve – a támogatás arányos részét, a rendeletben meghatározottak szerint köteles visszafizetni.

Amennyiben az indikátor egyben a műszaki-szakmai tartalom részét képezi, a Támogatási Szerződésben szereplő tervérték csökkenése esetén a műszaki-szakmai tartalom csökkenésére vonatkozóan a 272/2014. (XI.5.) Korm. rendelet 1. mellékletének 65.4 pont c) alpontjában részletezett szabályozást szükséges alkalmazni.

.....
PANNON EGYETEM
Kedvezményezett
P.H.

Kelt:, 201..év.....hónap ...
napján

.....
Pénzügyminisztérium
P.H.

Kelt: Budapest, napján.

A PROJEKT MŰSZAKI-SZAKMAI TARTALMA ÉS EREDMÉNYEI

Támogatási szerződés száma: **GINOP-2.3.2-15-2016-00016**

Kedvezményezett: **PANNON EGYETEM**

Mérföldkő sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
1	<p>A mérföldkő időpontjára elkészülnek a projektben megvalósítandó kutatások irodalmi alapkutatásai, valamint Biokatalitikus víztisztítás (2.2.) és a Árkos ásványi olaj leválasztó berendezések fejlesztése (3.2.) altémák esetén befejeződnek az alapozó laboratóriumi kísérletek. A Genetikai azonosításon alapuló mesterséges intelligenciával segített vezérlés (1.1.) altéma esetén elkészül a logikai rendszerterv. A projektben tervezett beszerzések lezárulnak, a berendezéseket beüzemeltetjük, rajtuk a tervezett kísérletek elkezdődnek. Beszerzésre kerülnek a betervezett szolgáltatások (kommunikáció) és a szükséges vegyszerek, alapanyagokat is megvásároljuk. Az első mérföldkő idejére két mikrokonferencián (az első és a</p>	<p>A K+F tevékenységhez szükséges szakirodalmi áttekintés mind a hét altémában elkészül az első mérföldkőre, azonosítva azokat a kritikus pontokat, amikre a fejlesztés során figyelni kell.</p> <p>1. Előre gyártott kis szennyvíztisztító család fejlesztése</p> <p>1.1 Genetikai azonosításon alapuló mesterséges intelligenciával segített vezérlés: Elkészül a logikai rendszerterv, amely lehetővé teszi a DNS alapú azonosítást a szennyvíztisztítási folyamatokat végző mikroorganizmusokról, ezáltal lehetőség nyílik az alacsony iszaphozamú fajok elszaporítására.</p> <p>1.2 Vizek hőtartalékainak optimális hasznosítása:Elkészítjük az előzetes terveket a hővisszanyerés megvalósítására, és számításokat végzünk a visszanyerhető hő, illetve a szükséges energia befektetés mértékéről.</p> <p>1.3 Membrántechnológia alkalmazása a szennyvíztisztításban:Elkészül a szakirodalmi áttekintés a szennyvízalapú mikrobiális</p>	<p>A szakirodalmi áttekintés és a laboratóriumi kísérletek alapján körvonalazódnak a publikációra alkalmas eredmények. Az első mérföldkő eléréséig a témák ismeretében felmérjük a kutatási eredmények közzétételére szóba jövő Q1 folyóiratokat, és elkészül egy adatbázis ezekről a folyóiratokról, amit a résztvevő kutatók rendelkezésére bocsátunk.</p> <p>A NGS platformok vizsgálata a projekt célkitűzésein túl is értékes információt ad a mikrobiális élet interakcióiról. Az adatok rendszerezésével vázoljuk a további kutatási irányvonalakat, és megvizsgáljuk a téma projektgenerálási képességét, illetve a további együttműködések lehetőségét hazai és nemzetközi vonalon is.</p> <p>Az első mérföldkő lezárultáig elkészülnek az együttműködési és hasznosítási szerződések jogilag ellenőrzött mintái is. A közbeszerzési tanácsadó kiválasztását követően befejeződik a betervezett eszközök beszerzése a hatályos jogszabályoknak megfelelő közbeszerzési eljárások formájában. Szintén az útmutató valamint</p>

Mérföldkő sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
	<p>második év vége) ismertetjük az eddig elért kutatási eredményeket, valamint kiépítjük azokat a nemzetközi kapcsolatokat, amelyek a pályázat zárásakor létrejövő eredmények értékesítését teszik lehetővé.</p>	<p>elektrokémiai cellák működési paramétereiről, alkalmazhatóságukról. Befejezzük a hatékonyság meghatározására irányuló, modell- és valós szennyvízzel végzett laboratóriumi vizsgálatokat.</p> <p>2. Modulárisan felépíthető, mobil vízkezelő rendszer fejlesztése</p> <p>2.1 Fotokatalitikus víztisztítás: Irodalmi összefoglaló a fotokatalitikus rendszerek és agyagásványok alkalmazásáról a szennyvíztisztítás területén. Laboratóriumi vizsgálatok a bonthatóság és folyamat hatásmechanizmusának megállapítására.</p> <p>2.2 Biokatalitikus víztisztítás: Az irodalom áttekintése után laboratóriumi körülmények között vizsgáljuk bioreaktorokban az enzimkatalizátorok alkalmazhatóságát különböző szennyezők (gyógyszermaradványok, hormonok és azok bomlástermékei, valamint egyéb szerves vegyipari szennyezők) esetén.</p> <p>3. Ipari szennyvíz-előkezelő család fejlesztése</p> <p>3.2 Árkos ásványi olaj leválasztó berendezések fejlesztése: Lezárul az agyagásvány nanohibridek alkalmazási lehetőségeinek laboratóriumi vizsgálataa nemzetközi protokollban elfogadott oxálsav testanyaggal.</p>	<p>a törvények (KSZ és NKH) figyelembe vételével megtörténi a kötelező nyilvánosságot biztosító szolgáltatók megversenyeztetése, és a nyertes kiválasztása. Ugyancsak közbeszerzési eljárás keretében történik meg a tervezett fejlesztéseket gazdaságilag is megalapozó piacfelmérés, melynek eredményeképpen megkapjuk azokat a potenciális hazai és nemzetközi partnereket, akikkel a tervezett rendszerterveket hasznosítani tudjuk. A tervezett berendezések részletes specifikációja elkészül, a megfelelő közbeszerzési eljárás kiválasztását követően elindítjuk az eszközök beszerzését. Beszerzésre kerül Labor méretű kísérleti RO berendezés, a Passzív vízmintavevő rendszer és a Mobil terepi adatgyűjtő rendszer. A beszerzést követően az eszközök telepítése, tesztelése valamint az első kísérletek is megtörténnek.</p> <p>Az első mérföldkőre tervezett konferenciákon, szakmai rendezvényeken (2 EU, és 1 tengerentúli) a projekt szakmai eredményeiből megtartjuk az előadásokat, az ezekhez kapcsolódó disszeminációs csatornákon megjelentetjük a szakmai anyagokat. Kettő mikrokonferenciát tervezünk a projekt első és második évében ahol a hazai és lehetőség szerint nemzetközi partnereink előtt bemutatkoznak az egyes kutatócsoportok, bemutatásra kerülnek az</p>

Mérföldkő sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
			eddig elért eredmények. A projektmenedzsment team folyamatosan nyomon követi a projekt teljesülését, és negyedévente tart majd megbeszéléseket ahol a projekt kockázatait a szakmai vezetéssel közösen felméri, és szükség esetén beavatkoznak a nem megfelelő folyamatokba. Ezáltal a projekt sikeres lefutása ilyen szempontból is biztosítottá válik.
2	<p>A projekt végére mind a hét altéma lezárja a kutatásait, és konferenciákon, publikációkban biztosítja disszeminációs elvárások teljesülését.</p> <p>A projekt zárásával több altéma esetében (1.3, 2.1, 3.1) iparilag azonnal hasznosítható eredményt, prototípus tervet várunk, így értékesítési szándéknyilatkozatokat fogunk kötni. Más altémák esetén (1.1, 1.2, 2.2, 3.2) pedig olyan kutatási eredmények születnek, melyek már meglévő termékekbe beépítve hasznosíthatóak. Ezeket az eredményeket együttműködési szerződésekkel kívánjuk hasznosítani. Lezárulnak a kötelező</p>	<p>A projekt szakmai eredményeként elkészülnek az alábbi prototípus rendszertervek:</p> <p>1. Előre gyártott kis szennyvíztisztító család prototípus rendszerterve 4 – 50 m³/nap hidraulikai kapacitásra. A berendezés képes lesz kis beruházási költség mellett, gyors kivitelezést lehetővé tevő kialakításban és egyszerű üzemeltetés mellett</p> <ul style="list-style-type: none"> - az adott befogadóra előírt határértékek tartására - a képződő folyékony települési hulladék (eleveniszap) mennyiségének csökkentésére. <p>2. Modulárisan felépíthető, mobil vízkezelő rendszer terve, mely képes</p> <ul style="list-style-type: none"> - mind ivóvíz, mind a technológiai víz biztosítására - a víziközművel gazdaságosan nem elérhető 	<p>A K+F tevékenységbe lehetőség szerint a graduális képzésben résztvevő hallgatókat bevonjuk, akik így megismerkedhetnek mind a kutatási, mind az alkalmazásorientált piaci szemlélettel a gyakorlatszerzés mellett. A szerzett ismeretek és tapasztalatok segítik őket a további pályaorientációban, javítva a motivációjukat, akár a kutatói, akár az üzleti vonalon képzelik el a jövőjüket. A pályázatokba bevonás a hallgatók szakmai elhivatottságát bizonyítottan erősíti, és a PhD fokozat megszerzése is vonzó karrier lehetőségként merül fel ezekben az esetekben. A kutatások során felmerülő új, eredménnyel kecsegtető, de nem a fő irányba tartozó problémák megoldására további projekteket készítünk elő, ami a jelen pályázat fenntarthatóságát alátámasztja. A nemzetközi színvonalú kutatások erős munkaerő megtartó, illetve munkahelyteremtő képességgel</p>

Mérőföldkő sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
	<p>nyilvánosság biztosításában betervezett események (sajtónyilvános események, sajtó anyag megjelenések, zárókonferencia, stb.).</p>	<p>elszigetelt települési, és ipari létesítmények biztonságos vízellátásának feltételeit megteremtésére</p> <ul style="list-style-type: none"> - ideiglenesen, vagy kisebb vízigények esetén véglegesen biztonságos minőségű vízzel ellátni a felhasználókat. <p>3. Moduláris, ipari szennyvíz-előkezelő család rendszerterve. Az egyes modulok:</p> <ul style="list-style-type: none"> - folyékony hulladék fogadó állomás, mely alkalmas építkezési, fejlesztési munkák, vagy természeti katasztrófák és ipari haváriák esetén biztosítani a keletkező szennyvíz szakszerű, biztonságos fogadását, átmeneti tárolását és további kezelésre történő előkészítését - új kialakítású ásványolaj leválasztó berendezés, amely állandó vagy ideiglenes telepítéssel képes egy területen keletkező vizeket olajmentesíteni. <p>A projekt keretében, a disszeminációs tevékenység során 124 db publikáció (konferencia előadás, szakcikk) születik. A 37 db, Q1 kategóriába tartozó folyóiratokba benyújtott cikkek esetében a peer-review folyamat lezajlott, és a cikket legalább megjelenésre elfogadták. A hét altémában összesen 12 fő fog PhD oklevelet szerezni.</p>	<p>bírnak.</p> <p>A különböző szakemberek bevonása révén erősödik a fizikailag nem egy helyen lévő kutató centrumok kapcsolata hazai és nemzetközi téren is. Befejeződnek a tervezett, még visszamaradó beszerzések (pl. anyagköltség), a törvényi háttérnek megfelelően kiválasztott szolgáltató elkészíti az eredmények hasznosítási tervét. Ezáltal olyan hasznosítási szerződéseket tudunk kötni, mellyel a projekt fenntarthatóságát jelentősen meg tudjuk könnyíteni akár más források bevonása nélkül is. A projektmenedzsment team negyedévenkénti megbeszéléseket tart, ahol a projektet értékelik, ha beavatkozás szükséges, akkor megtesznek minden szükséges intézkedést.</p> <p>A második mérőföldkőre tervezett konferenciákon, szakmai rendezvényeken (2 EU, és 1 tengerentúli) a projekt szakmai eredményeiből megtartjuk az előadásokat, az ezekhez kapcsolódó disszeminációs csatornákon megjelentetjük a szakmai anyagokat. Elkészülnek a kötelezően vállalt indikátorokhoz tartozó vállalásaink, a publikációk feltöltésre kerülnek az MTMT rendszerbe. Megkötésre kerülnek az együttműködési megállapodások, mellyel a nemzetközi szinten is ismertebbé tesszük a kialakított K+F Stratégiai műhelyt. Megtartjuk a projekt záró szakmai konferenciáját,</p>

Mérföldkő sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
		Elkészül az új szennyvíztechnológiai laborgyakorlat tematikája.	melyre az irányító hatóságon túl a hazai és lehetőség szerint nemzetközi partnereinket is meghívjuk. Itt bemutatásra kerülnek a projekt során elért fontosabb szakmai eredmények. A hallgatók részére lehetőséget biztosítunk a beszerzett eszközök megismerésére gyakorlati tárgyak keretében.

Szakmai tartalom:

A). Mind hazai, mind nemzetközi szinten a víz- és szennyvíztisztítás témaköre a jövő nemzedék egészséges környezetének biztosítása szempontjából kiemelten fontos és kutatott terület. A projekt három fő kutatási területen a jelenlegi kutatási tapasztalatok felhasználásával és kiszélesítésével kíván nemzetközileg is jegyzett, magas színvonalú kutatási eredményeket elérni, az alap, az alkalmazott és a kísérleti fejlesztés területén. A kutatás egésze a Pannon Egyetem tudásbázisára, hazai és nemzetközi viszonylatban is jegyzett kutatógárdájára, valamint a projektben alkalmazott ipari szakemberek munkájára épül. Ez utóbbi garantálja, hogy az alapkutatásokból kinövő eredmények közül azok kerüljenek további fejlesztésre, melyek az ipar számára hasznosítható eredménnyel, exportképes termékkel kecsegtetnek.

A kutatási program biztosítja, hogy szűkebb értelemben Veszprém megye megőrizze tudás régiós szerepét, és ezzel együtt a régió, az ország versenyelőnyre tegyen szert a vízkezelési technológiák területén, illetve erősítse a nemzetközi piacon betöltött pozícióját. Az így végzett K+F+I tevékenység javítja Magyarország innovációs teljesítményét és a bevont ipari partnereknek köszönhetően az intelligens növekedés hazai szinten továbbgyűrűző hatása a többi régió felemelkedését is magával hozza.

A projekt 3 fő iránya:

1. Előre gyártott kis szennyvíztisztító család fejlesztése,
2. Modulárisan felépíthető, mobil vízkezelő rendszer fejlesztése,
3. Ipari szennyvíz-előkezelő család fejlesztése.

A fő irányok mellett a legkorszerűbb genetikai, informatikai, gépészeti, kémiai és technológiai ismereteket integráló részterületek id megjelennek, melyek eredményfókuszában a gazdaságilag hasznosítható termék, valamint a tudományos területen megszerzhető tudás és tapasztalat áll.

B). A kutatási projekt 3 fő terület és jelentős nemzetközi érdeklődésre számot tartó további részterületek szerinti munkarészekre osztható.

1. Előre gyártott kis szennyvíztisztító család fejlesztése

A kísérleti-fejlesztés célja, hogy egy előre gyártott kis szennyvíztisztító család fejlesztése során a lehető legjobban összehangoljuk a legújabb biológiai-,

fotokatalitikus-, RO- illetve enzim-membrán technológiákat. Ehhez először laboratóriumi méretben, majd félüzemi körülmények között fogjuk vizsgálni, hogy milyen kombinációk, üzemviteli paraméterek hozzák a legnagyobb hatékonyságot. A módszer újdonságtartalma, hogy a mesterséges intelligenciával segített vezérlés tanulási folyamatát mikrobiológiai konzorciumok genetikai azonosításával is segítjük, ami jelentős hatásfoknövekedést ígér.

1.1 Genetikai azonosításon alapuló mesterséges intelligenciával segített vezérlés:

Mind maga a szennyvíztisztítás, mind az annak során keletkező iszap komposztálása mikrobiális folyamat, amelyet azonban a hagyományos módszerekkel lehetetlen vizsgálni, lévén a mikrobák több mint 99%-a egyáltalán nem tenyészthető. A mikrobiális összetétel vizsgálatokat azonban néhány éve forradalmasította az ún. "újgenerációs szekvenálási technológia (NGS)" megjelenése, mely a mikrobák örökítőanyagának genetikai azonosításán alapszik, és képes bármely mintában jelen lévő, valamennyi baktérium (eubaktériumok és archaeák egyaránt) és gombafaj (élesztők, fonalas gombák) DNS alapú, minőségi és mennyiségi meghatározására. A NGS platformok alkalmazásával tehát a mikrobiális élet teljes spektruma a szemünk elé tárul, nemcsak azt tudhatjuk meg, hogy milyen fajok vannak jelen, képet kapunk az összes, akár több tízezer-féle, faj mennyiségi viszonyairól, időbeli változásairól, sőt betekintést nyerhetünk az általuk végzett folyamatokról is. A módszer alkalmazása tehát nemcsak tudományos jelentőséggel bír, de kulcsfontosságú a szennyvízipari technológiák megértésében és további fejlesztésében is.

1.2 Vizek hőtartalékainak optimális hasznosítása:

A háztartásokban keletkező szennyvízzel távozik a víz felmelegítésére fordított energia 40%-a. Miközben ez a hő az eleveniszapos rendszerek mikroorganizmusainak megfelelő életfeltételt biztosít, a téli időszakban jelentős hőterhelést okoz a befogadó élővizekben, megváltoztatva a természetes körülményeket, és ezen keresztül a helyi ökoszisztémát. A hulladék hő visszanyerésével ez kiküszöbölhető, és tovább hasznosítható az igényeknek megfelelően (fűtés vagy melegvíz előállítás). A projekt keretében megvizsgáljuk, mely hővisszanyerő megoldások alkalmazhatók, és mekkora hatékonysággal a tervezett moduláris rendszerben.

1.3 Membrántechnológia alkalmazása a szennyvíztisztításban:

A szennyvízkezelésben alkalmazható membrános eljárások köre igen tág, az utóbbi időszakban a mikrobiális elektrokémiai rendszerek jelentik a legnagyobb újdonságot ezen a területen. Ezek olyan, proton szelektív membránt tartalmazó cellák, ahol a lejátszódó biofolyamatoknak köszönhetően egyrészt elektromos áram (vagy biohidrogén) keletkezik, másrészt – ezzel egyidejűleg – a szubsztrátként adagolt szennyvíz KOI/BOI tartalma jelentősen csökkenthető. Így a mikrobiális elektrokémiai cellák segítségével történő szennyvízkezelés „bioremediációnak” fogható fel, hiszen a szennyvíztisztítás jelenleg energia befektetést igényel, e készülékekkel kiegészítve viszont energia képződik. A főirány végső célja a legjobb ár/érték arányú rendszer- és vezérléskombináció megtalálása, az eredmények hasznosítása.

2. Modulárisan felépíthető, mobil vízkezelő rendszer fejlesztése

A fejlesztendő modulárisan felépíthető, mobil vízkezelő rendszer a fizikai és kémiai tisztítási megoldások különleges, újszerű kombinációja, annak érdekében, hogy a rendszer különféle vízbázisok (felszíni, felszín alatti) esetén is garantálja a legszigorúbb ivóvíz minőségi határértéket. Ezen túlmenően azonban igazolhatóan kezelni képes legyen a kutatók fókuszába mindinkább bekerülő gyógyszermaradványokat, és egyéb szerves szennyezőket is.

2.1 Fotokatalitikus víztisztítás:

A fotokatalitikus vízkezelő rendszerek alkalmazása során kihasználjuk, hogy az e tulajdonsággal rendelkező félvezetők és policiklikus vegyületek aktivitása a diszperzitásfok növelésével és érzékenyítő használataival növelhető. A kaolinok 0,01 -1 m/m%-ban tartalmaznak TiO₂-t, amely a jelenlévő egyéb szennyezők, különös tekintettel a Fe, Zn, Mn és Cu szennyezőkre, nagyon jelentős fotokémiai aktivitást mutat. A munka súlypontja a megfelelő diszperzitásfok elérése és az alacsony felületi koncentrációban jelenlévő, fotokémiai aktivitást hordozó szennyezők aktivitásának érzékenyítővel történő növelése. E módszerek fejlesztését végezzük különböző szerves modellvegyületek oxidatív lebontásával, valamint félüzemi kísérletekkel. A kutatás-fejlesztés célja olyan fotokatalitikus eljárások

kidolgozása, melyek integrálhatók különböző víztisztító rendszerekbe. A módszerek kifejlesztése során más nagy hatékonyságú oxidációs eljárásokkal (pl. peroxidáz) történő kombináció is vizsgálatra kerül. A gyakorlati hasznosítás mellett a különböző szennyező anyagok oxidatív bomlási mechanizmusának felderítése is cél.

2.2 Biokatalitikus víztisztítás

A másik jelentős téma ebben a kutatási irányban a biokémiai reakciók alkalmazása gyógyszeripari mikro szennyezések (acetaminophen, clarithroycin, ibuprofén, eruthromycin, hormon hatású anyagok, stb.) valamint fenol és származékai elbontására felszíni, háztartási és ipari szennyvizekben. A konvencionális technológiák (konvencionális aktivált iszap rendszer és adszorpció, enzimreakció) nem elég hatékonyak a gyógyszeripari mikro-szennyezők (0,1-10 µg/L koncentrációjú) teljes eltávolítására. Ezek a komponensek mind nagyobb egészségi kockázatot jelentenek a nagyobb mértékű jelenlétükkel a talaj, valamint még az ívó vizekben.

Kutatásaink magába foglalják a hagyományos eljárásokat, de főként a membrán eljárásokra, mint új, nagyhatékonyságú eljárásokra, fókuszálnak. Munkánk során enzim membrán bioreaktorokkal dolgozunk, ahol a katalizátor rögzítve van a membrán külső- vagy belső felületére. Itt a biokémiai reakció és a termék elválasztás szimultán játszódik le. Elsősorban ennek az eljárás alkalmazásának műveleti és eljárástani vizsgálatát tervezzük e kutatási téma keretében. Katalizátorként enzimet rögzítünk különböző módszerekkel, a pórusos és/vagy aszimmetrikus membrán belsejében. Az eljárás során oxidoreduktáz (peroxidáz –H₂O₂ jelenlétében-, polifenol oxidáz, lakkáz), hidroláz (lipáz, észteráz, celluláz) enzimeket alkalmazunk. Az vízkezelő rendszer kialakításánál fogva – az eddigi rendszerekhez képest újdonságként – mobil felépítés mellett is képes a vízbázisokban mind inkább megjelenő gyógyszermaradványok, hormonok és azok bomlástermékei, valamint egyéb szerves vegyipari szennyezők eltávolítására. Ezzel biztosítani tudja a hagyományos rendszerekhez képest lényegesen jobb vízminőséget, így alkalmassá válik a minőségi vizet igénylő felhasználói kör kiszolgálására is.

3. Ipari szennyvíz-előkezelő család fejlesztése

E fejlesztés során célunk egy moduláris, az ipar több területén is felhasználható szennyvíz előkezelő család fejlesztése, mely a legkorszerűbb gépészeti és technológiai ismereteket integrálva, a magyar agyagásványvagyoni ipari célú felhasználása mellett a felszíni befogadók védelmét.

3.1 Előre gyártott, modulárisan felépülő Települési Folyékony Hulladék (TFH) fogadó állomás fejlesztése

Ez a fejlesztés inkább a kis és közepes méretű szennyvíztisztító telepek esetén jelentkező szakmai igény. A hazai gyakorlatban a nagyobb szennyvíztisztító telepek esetén jellemzően megtalálhatók a korszerű TFH fogadó állomások (minősítő, adatrögzítő és számos elengedhetetlen technológiai tulajdonsággal), azonban a kis és közepes tisztítók esetén ez a korszerű kialakítás jellemzően hiányzik. Az utóbbi méretű tisztítók esetében a nem megfelelően előkezelt TFH (még kis mennyiségben is) a rendszer üzemmenetét jelentősen megzavarja, a kibocsátott vízminőséget időszakosan, kritikus esetben pedig hosszabb távon rontja, a technológia egyenletes üzemeltetését lehetetlenné teszi. Előre gyártott, modulárisan felépülő rendszerek mind a hazai mind pedig a nemzetközi piaci térben értékes terméknek jelenhetnek meg, mely rendszerek többek között biztosítják a gyűjtött szennyvíz megfelelő előkezelését (igény esetén: kőfogás, szűrés, aprítás, kiegyenlítés, előlevegőztetés, szabályozott feladás) – azaz a szennyvíztisztító megfelelő üzemeltethetőségét, gyors kivitelezést, utólagos, már meglévő létesítményekhez történő illesztés lehetőségét.

3.2 Árkos ásványi olaj leválasztó berendezések fejlesztése

Az árkos ásványi olaj leválasztó berendezések létjogosultságát a hazai és természetesen a nemzetközi piaci tapasztalatok egyértelműen igazolják, hiszen a hagyományos, egy vagy több műtárgyas olajleválasztó berendezések mellett az infrastrukturális beruházások megvalósításánál tényleges igény jelentkezik, a nagyobb hidraulikai kapacitású szerves anyagok adszorpciójára képes agyagásványokat is alkalmazó berendezésekre is. Korábbi, oxid típusú katalizátor fejlesztéseink alapján tudjuk, hogy az agyagásványok felülete megfelelő aktiválást követően jól funkcionálizálható kémiai csoportokat tartalmazhatnak, organofilizációval szerves anyagok adszorbeáltatására is képesek, melynek hatékonysága ilyen célú alkalmazás tekintetében nem kellő mértékben kutatott terület. Továbbá ezen természetes alapú katalizátorok optimális esetben érzékenyítő nélkül is képesek a természetes fény hatására mineralizálni, de minimum intoxikussá

tenni a perzisztens vízszennyezőket, így a katalizátorok további kezelése, ártalmatlanítása környezetbarát módon biztosítható.

C). A kutatási tevékenység eredményeként a három területen olyan prototípus rendszertervek (a projekt gazdaságilag hasznosítható termékei!) elkészítését tűztük ki célul, melyek további fejlesztési lépcsőkön keresztül hazai és nemzetközi szinten jelentős érdeklődésre számot tartó ipari rendszerek megvalósítását teszi lehetővé.

1. Előre gyártott kis szennyvíztisztító család fejlesztésénél a Magyarország előtt álló következő Európai Uniós támogatási időszak követelményeire, továbbá különös tekintettel a „KEHOP 2.2.1 – 2.3.0” felhívásaiban szereplő 2000 lakos egyenérték alatti települések szennyvíztisztítására vonatkozó elvárásokra reagálva olyan rendszerek kialakítása szükséges, amelyek 4 – 50 m³/nap hidraulikai kapacitás esetén kis beruházási költség mellett, gyors kivitelezést lehetővé tevő kialakításban, egyszerűen üzemeltethetők, és természetesen szavatolják az adott befogadóra előírt határértékek biztonságos tartását. A rendszerek kifejlesztése a hazai hasznosíthatóságon túl a közcsatornával gazdaságosan el nem látható területeken, nemzetközi szinten is jelentős érdeklődésre tarthat számot. Az előre gyártott szennyvíztisztító család kialakítása a különböző igényekhez igazodva az előbbi tulajdonságok mellett ötvözi a különféle üzemiállapotok mellett kialakuló mikrobiológiai konzorciumok genetikai azonosítása során nyert tapasztalatokat, és a mesterséges intelligenciával segített folyamatvezérlés lehetőségeit, valamint figyelembe veszi a szennyvizek hőtartalmának hasznosítási lehetőségeit és számításba veszi a legkorszerűbb membrántechnológiai eljárásokat.

2. Modulárisan felépíthető, mobil vízkezelő rendszer fejlesztése a széleskörű hazai vízgazdálkodási kompetenciára, kutatási háttérre támaszkodva olyan Magyarországon tervezett és szerelt berendezések exportját teszi lehetővé, amelyek a hazainál elmaradottabb víziközmű infrastruktúrával, szennyezettebb nyersvíz kivételi lehetőségekkel rendelkező országokban ideiglenesen, vagy kisebb vízigények esetén véglegesen biztonságos minőségű vízzel képesek ellátni a szolgáltatást igénybe vevőket. A hazai lehetséges alkalmazási területek a víziközművel gazdaságosan nem elérhető elszigetelt települési, és ipari létesítmények biztonságos vízellátásának feltételeit teremtheti meg, továbbá gyors szolgáltatási és humanitárius segítségnyújtás lehetőséget biztosít egyes katasztrófa helyzetekben, ideiglenes vízellátási akadályok megoldásának idejére. A rendszer lehetővé teszi mind az ivóvíz, mind a technológiai víz biztosítását, ezzel is növelve rugalmasságát és gazdasági hasznosíthatóságát. A moduláris kialakítás szolgálja, hogy különféle vízbázisok (tengervíz, felszín alatti – talaj vagy rétegvíz –, illetve felszíni víz) esetén jelentkező főbb szennyező összetevőkre előre megtervezett műszaki megoldások álljanak rendelkezésre. A fejlesztésben az általánosan elérhető korszerű technológiai megoldásokkal kombináljuk mindazon újszerű fotokatalitikus és biokatalitikus víztisztítási technológiákat, melyek kellő hatékonyság és üzembiztonság mellett garantálni tudják a jelenleg hatályban lévő vízminőségi határértékek mellett azon komponensek eltávolítását is melyek bizonyítottan hatást gyakorolnak ugyan az élő szervezetekre, azonban jelenleg még jogszabályokba átültetett határértékekkel nem szabályozottak (egy-egy gyógyszermaradványok, hormonok és bomlástermékek, valamint egyéb szerves mikroszennyezők).

3. Ipari szennyvíz-előkezelő család fejlesztés során célunk, hogy egy moduláris, az ipar több területén is felhasználható berendezéscsalád fejlesztése, melynek tagja egy folyékony hulladék fogadó állomás és egy új kialakítású ásványolaj leválasztó berendezés. A folyékony hulladék fogadó állomás alkalmas arra, hogy építkezési, fejlesztési munkák, vagy természeti katasztrófák és ipari haváriák esetén is biztosítsa területen keletkező szennyvíz szakszerű, biztonságos fogadását, átmeneti tárolását és további kezelésre történő előkészítését. Az árkos ásványolajfogó berendezés pedig állandó vagy ideiglenes telepítéssel képes egy területen keletkező vizeket olajmentesíteni. Ezzel például egy útépítés vagy ipari baleset során, a felszínen összegyűlő olajos csapadék tisztítása éppúgy megoldható, mint egy ipari létesítmény szennyezett vizének folyamatos tisztítása. A szennyvíz-előkezelő család fejlesztése során a korszerű gépészeti, irányítástechnikai megoldásokkal érjük el a gyors telepíthetőséget (Plug and Play), a nagyfokú rugalmasságot és a magyar agyagásványvagyongra építve, az katalizátor anyag részbeni módosításával az ásványolaj leválasztó berendezés szervesanyag adszorpciójának fokozását, a megkötött anyag mineralizációját, intoxikussá tételét célozzuk meg. Ezzel biztosítva a versenytárs rendszerekhez képest nagyobb hatékonyságot és a szűrőanyag telítődése esetén pedig annak további környezetbarát kezelési lehetőségét.

Ezeket túl a projekt során 124 db (ebből 37 db Q1) publikációt tervezünk, ipari partnereinkkel közösen. Az ipari szereplőkkel a kutatás gyakorlatorientáltságát

támogatjuk, másrészt erősítjük az ország innovációs teljesítményét Kapcsolatépítés és vállalkozói szellem dimenzióban (köz- és üzleti szféra közös publikációi). A kutatások eredményeiből 12 fő fog PhD oklevelet szerezni, és további hallgatók fogják doktori cselekményüket elkezdni. A graduális képzésnél Szennyvíztechnológiai tárgy keretében tervezünk új laborgyakorlatokat elindítani.

D). A megvalósítás helyszíne a Pannon Egyetem kampuszai.

A Pannon Egyetem az előző programozási időszak pályázataiból olyan beruházásokat valósított meg, melyeknél a beszerzett eszközök, valamint a kialakított Szennyvíztechnológiai Oktatási és Kutatási Központ garanciát jelent ezen projekt sikeres megvalósítására. Az egyetem nagykanizsai kampuszán az elmúlt évben kialakításra került a víztechnológiai kutatásokkal, fejlesztésekkel foglalkozó Soós Ernő Víztechnológiai Kutató és Fejlesztő Központ. Az újonnan kialakított szennyvíztisztítási laboratóriumokban lehetőség van mind kommunális, mind ipari eredetű szennyvizek kezelési lehetőségeinek vizsgálatára. Rendelkezünk 4 darab, egyenként 0,5 m³-es reaktorból álló automata üzemű analitikai rendszerrel ellátott SBR-rendszerrel (oldott oxigénmérő, pH mérő, ammónia és nitrát mérő). A reaktorok egyenként és párhuzamosan is üzemeltethetők. A laboratóriumban található ultraszűrő egységgel ellátott membrán bioreaktor előnye, hogy az utóülepítőt kiváltja a rendszerbe épített membrán modul. Ezáltal a lebegőanyag visszatartásának határfoka nagyobb, a biológiai tisztítást kiegészítő szűréssel nagyobb mennyiségű KOI-koncentráció távolítható el, valamint nagyobb iszapkoncentráció mellett nagyobb iszapkorral üzemeltethető a rendszer. A membrán bioreaktor alkalmas kommunális és ipari szennyvizek biológiai tisztíthatóságának, ezen felül ipari szennyvizek esetén az ultraszűrővel történő elő- vagy utókezelés lehetőségének vizsgálatára is. A korszerű műszerek segítségével lehetőség van különböző szennyvizek KOI-, BOI₅-, TN-, NH₄⁺-N, NO₃⁻-N, NO₂⁻-N, TP, OP, DO-koncentrációjának, pH-értékének, lebegőanyag tartalmának, vezetőképességének és szárazanyag tartalmának meghatározására. Ezen kívül szilárd és folyékony halmazállapotú minták esetén TN, TOC és TIC mérésekre. Megfelelő eszközök és anyagok állnak rendelkezésre fizikai-kémia úton történő szennyvíz kezelési kísérletek elvégzéséhez, ipari eredetű szennyvizek koagulációs, flokkulációs előkezelési technológiáinak vizsgálatához. A félüzemi szennyvíztechnológiai kutatóközponttal szorosan együttműködve dolgozik a Rezgési Spektroszkópiai laboratórium. A laborban található Fourier-transzformációs IR készülék gyémánt ATR feltétellel. Szilárd, illetve folyadék fázisú minták totál gyengített reflexiós (ATR) IR mérést teszi lehetővé. A vizsgálatokat IR és Raman mikroszkóp is segíti, ami alapvetően szilárd minták, felületek, vékonyrétegek vizsgálatára alkalmazható (fémfelületek korróziója, festékbevonatok, elektródok). Ezekkel a műszerekkel a vizsgált felületen meg tudjuk határozni az adott rezgési sávoknak megfeleltethető anyagok kétdimenziós eloszlását, amivel pontosabban tudjuk bekalibrálni a készülő vízkezelő rendszerekbe kerülő anyagok megfelelő összetételét. A már korábban kialakított infrastruktúra és a jelen projektben elért kutatási eredmények, kifejlesztett új módszerek együttesen egy olyan kutatási infrastruktúrát és a hozzá kapcsolódó humán erőforrás fejlesztést jelentenek, mellyel a Pannon Egyetem hazánk, de még Közép Európa egyik meghatározó szennyvíztechnológiai K+F Műhelye is lenne.

.....
PANNON EGYETEM
Kedvezményezett
P.H.

Kelt:, 201..év.....hónap ...
napján

.....
Pénzügyminisztérium
P.H.

Kelt: Budapest, napján.