

Támogatási Szerződés

amely létrejött

egyrészt 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

másrészt **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-2.3.2-15-2016-00017** 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) **Bionanotechnológiai kutatások betegségek hatékony kimutatása, újfajta hatóanyagok kifejlesztése és bioinspirált intelligens nanoanyagok előállítására érdekében** című és **GINOP-2.3.2-15-2016-00017** 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 (PE)	10	5044
	8200	Veszprém	Egyetem utca (MTA)	10.	5044

A Kedvezményezett a Szerződés aláírásával kötelezi magát arra, hogy a Projektet a vonatkozó jogszabályoknak megfelelően, kellő alaposítással, 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 **765 433 580 Ft**, azaz **hétsszázhatvanötmillió-négysszázharmincháromezer-ötszáznyolcvan** forint.

A Projekt költségvetését a Szerződés 1. számú melléklete tartalmazza.

4.2. A Projekthez felhasználásra kerülő források

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

4.3. A támogatás összege és intenzitása

A Projektre megítélt támogatás összege **765 433 580 Ft**, azaz **hétsszázhatvanötmillió-négysszázharmincháromezer-ötszáznyolcvan** 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 **765 433 580 Ft**, azaz **hétsszázhatvanötmillió-négysszázharmincháromezer-ötszáznyolcvan** 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 **765 433 580 Ft**, azaz **hétyszázhatvanötmillió-négyszázharminchármezer-ötszáznyolcvan** 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 nevérl, postacímérl, telefon és telefax számárl és elektronikus levélcímérl 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, támogatói 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 adatainak 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-2.3.2-15-2016-00017**

Kedvezményezett: **PANNON EGYETEM**

Támogatást igénylő	Tevékenység	Kölcségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei: Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó útiköltség, kiküldetési költség	Útiköltségek (ALPROGRAM-MTA)	275 000	7	0	1 925 000
Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	ESZKÖZ - 2.AP - RI-4035_toresmutato_detector, MTA	2 690 000	1	726 300	3 416 300
Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó költségek	Egyéb általános (rezsi) költség	Általános rezsiköltségek (MTA)	1 590 551	1	429 449	2 020 000

Támogatást igénylő	Tevékenység	Költségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei: Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordítás	Kutató munkatársak bérköltsége 2.	304 499	4	0	1 217 996
Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei: Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordítás	Kutató munkatársak bérköltsége 1.	220 920	772	0	170 550 240
Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	KONF.REG.DÍJ - 1. ALPROGRAM - MTA (1)	120 000	3	0	360 000
Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	KONF.REG.DÍJ - 2. ALPROGRAM - MTA (2)	120 000	1	0	120 000
Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	KONF.REG.DÍJ - 1. ALPROGRAM - MTA (3)	120 000	3	0	360 000

Támogatást igénylő	Tevékenység	Kölcségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási kölcségek	KONF.REG.DÍJ - 2. ALPROGRAM - MTA (3)	121 500	1	0	121 500
Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási kölcségek	KONF.REG.DÍJ - 2. ALPROGRAM - MTA (1)	120 000	1	0	120 000
Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó kölcségek	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó anyagkölcség	Anyagkölcség (Alprogram - MTA)	17 156 665	1	4 632 299	21 788 964
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási kölcségek	KONF.REG.DÍJ - 2. ALPROGRAM - PE (6)	124 000	1	0	124 000
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak kölcségei: Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó útikölcség, kiküldetési kölcség	1-es alprogram útikölcsége	5 440 945	1	1 469 055	6 910 000
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási kölcségek	KONF.REG.DÍJ - 2. ALPROGRAM - PE (4)	180 000	1	0	180 000
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés kölcségei	ESZKÖZ - 1.AP - R3kamera VWR (1/3)	2 267 102	1	612 118	2 879 220

Támogatást igénylő	Tevékenység	Költségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	ESZKÖZ - 1.AP - Inverz mikroszkóp Zeiss (1/3)	2 900 130	1	783 035	3 683 165
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Gradiens thermal cyclor készülék	1 750 000	1	472 500	2 222 500
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	ESZKÖZ - 3.AP - FPLC kromatográfias rendszer, PE	2 919 480	1	788 260	3 707 740
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei: Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó útiköltség, kiküldetési költség	Útiköltségek (ALPROGRAM) 1.	249 687	14	0	3 495 618
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Perisztaltikus pumpa	493 304	1	133 192	626 496
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	ESZKÖZ - 3.AP - Automata titráló berendezés, PE	3 987 050	1	1 076 503	5 063 553
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	ESZKÖZ - 3.AP - Tápegység, PE	200 000	1	54 000	254 000

Támogatást igénylő	Tevékenység	Költségtípus	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 1.	272 296	1213	0	330 295 048
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	ESZKÖZ - 1.AP - Mikromanipulator Zeiss (1/3)	660 240	1	178 265	838 505
PANNON EGYETEM	Projekt menedzsment	Projektmenedzsment személyi jellegű ráfordítása	Pénzügyi vezető	120 650	48	0	5 791 200
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó szolgáltatások költsége	Kötelezően előírt nyilvánosság biztosításának költsége	Kötelező nyilvánosság biztosítása 1233580	971 323	1	262 257	1 233 580
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	KONF.REG.DÍJ - 3. ALPROGRAM - PE (1)	130 000	2	0	260 000
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	ESZKÖZ - 3.AP - Kaloriméter, PE	36 040 000	1	9 730 800	45 770 800
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	KONF.REG.DÍJ - 2. ALPROGRAM - PE (5)	108 500	1	0	108 500
PANNON EGYETEM	Projekt menedzsment	Projektmenedzsment személyi jellegű ráfordítása	Projektmenedzser	218 948	48	0	10 509 504

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.	155 436	1	0	155 436
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	KONF.REG.DÍJ - 1. ALPROGRAM - PE	2 393 701	1	646 299	3 040 000
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	ESZKÖZ - 1.AP - Eclipse NiU AuroScience (1/1)	4 724 295	1	1 275 560	5 999 855
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	ESZKÖZ - 3.AP - Laboratóriumi mosogatógép, PE	2 821 515	1	761 809	3 583 324
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei: Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordítás	Kutató munkatársak bérköltsége 2.	273 237	1	0	273 237

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 1.	155 322	320	0	49 703 040
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó költségek	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó anyagköltség	Anyagköltség	34 042 255	1	9 191 406	43 233 661
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	KONF.REG.DÍJ - 2. ALPROGRAM - PE (2)	150 000	2	0	300 000
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	KONF.REG.DÍJ - 3. ALPROGRAM - PE (6)	150 000	1	0	150 000
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	KONF.REG.DÍJ - 2. ALPROGRAM - PE (1)	150 000	2	0	300 000
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	KONF.REG.DÍJ - 2. ALPROGRAM - PE (3)	145 000	3	0	435 000
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerezés költségei	ESZKÖZ - 3.AP - Jéggyártó, PE	430 940	1	116 354	547 294
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó szolgáltatások költsége	Egyéb szolgáltatási költségek	SZOLG - 3.AP - Publikációs költség	400 000	2	108 000	1 016 000

Támogatást igénylő	Tevékenység	Költségtípus	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	Útiköltségek (ALPROGRAM) 2.	249 694	1	0	249 694
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó költségek	Egyéb általános (rezszi) költség	Általános rezsiköltségek	3 937 008	1	1 062 992	5 000 000
PANNON EGYETEM	Projekt előkészítés	Közbeszerzési költségek	Közbeszerzési tanácsadás díja, hatósági díjak	1 500 000	1	342 900	1 842 900
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbekzerzés költségei	ESZKÖZ - 3.AP - CD spektropolariméter, PE	17 758 000	1	4 794 660	22 552 660
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei: Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó útiköltség, kiküldetési költség	Nanotoxicitás kutatási téma útiköltsége	134 580	2	537	270 234
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	KONF.REG.DÍJ - 1. ALPROGRAM_NANOTOXICITÁS - PÉ	282 779	2	1 129	567 816

Támogatást igénylő	Tevékenység	Kölcségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási kölcségek	KONF.REG.DÍJ - 3. ALPROGRAM - PE (3)	130 000	2	0	260 000
ELSZÁMOLHATÓ KÖLCSÉGEK:							765 433 580

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

.....
Pénzügyminisztérium
P.H.
Kelt: Budapest, napján.

A PROJEKT FORRÁSAI

Támogatási szerződés száma: **GINOP-2.3.2-15-2016-00017**

Kedvezményezett: **PANNON EGYETEM**

Összesített források:

Források	(Ft)
I. a támogatási konstrukció keretében igényelt vissza nem térítendő támogatás (Ft)	765 433 580
Projekt elszámolható költsége	765 433 580
Összesen:	765 433 580

Konzorciumi tag neve	Önerő	Saját forrás	Egyéb támogatás	A Felhívás keretében igényelt támogatás	Elszámolható összköltség
Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont	0	0	0	202 000 000	202 000 000
PANNON EGYETEM	0	0	0	563 433 580	563 433 580

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

Kelt:, 201..év.....hónap ...
 napján

.....
 Pénzügyminisztérium
 P.H.

Kelt: Budapest, napján.

A PROJEKT MÉRFÖLDKÖVEI

Támogatási szerződés száma: **GINOP-2.3.2-15-2016-00017**

Kedvezményezett: **PANNON EGYETEM**

Mérföldkő sorszáma	Mérföldkő tervezett dátuma	elérésének	Megvalósítani tervezett eredmény leírása
1	2018.08.31.		<ul style="list-style-type: none"> A kifejlesztendő újfajta diagnosztikai és szenzorikai módszerekhez kapcsolódó mintaelőkészítési eljárások és módszertani protokollok kidolgozása, toxikológiai tesztek beállítása. Új típusú nanokompozitok, enzim-polimer nanorészecskék, kopolimerek létrehozása. Mágneses folyadékok szerkezetének és termodinamikai tulajdonságainak elméleti leírása és számítógépes modellezése. Önszerveződésre képes építőelemek előállítására specifikus kötőtulajdonságú nanoszálak és membrán nanocsövek építéséhez. <p>A mérföldkő eléréséig felhasznált támogatás aránya: 33%</p>
2	2020.08.31.		<ul style="list-style-type: none"> Integrált nanodiagnosztikai eszközök kialakítása. A kifejlesztett nanotoxikológiai tesztrendszerek és módszertani protokollok alkalmazhatóságának demonstrálása. Az előállított újfajta nanokompozitok és funkcionális nanorészecskék tulajdonságainak jellemzése, alkalmazási lehetőségeinek feltárása. Mágneses folyadékok polidiszperzitásának és hipertermikus tulajdonságainak számítására módszer kidolgozása. Specifikus kötőtulajdonságú nanoszálak, szelektív molekulafelismerésre képes érzékelőrétegek valamint önrendeződő membránaktív nanocsövek létrehozása. <p>A mérföldkő eléréséig felhasznált támogatás aránya: 67%</p>

.....
PANNON EGYETEM

.....
Pénzügyminisztérium

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

P.H.
Kelt: Budapest, napján.

A PROJEKT INDIKÁTORAI

Támogatási szerződés száma: **GINOP-2.3.2-15-2016-00017**

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 szereplőjéhez (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 vállalatok 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.	38	38	38
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	38	38
A jobb, kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma teljes munkaidőre számítva - férfi			2020.12.31.	24	24	24
A jobb, kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma teljes munkaidőre számítva - férfi			2025.12.31.	0	24	24
A jobb, kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma teljes munkaidőre számítva - nő			2020.12.31.	14	14	14
A jobb, kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma teljes munkaidőre számítva - nő			2025.12.31.	0	14	14
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.	5	5	5
A kutatási projekt által generált hazai kutatási, vállalati együttműködések száma			2023.12.31.	0	5	5
A kutatási projekt által generált nemzetközi kutatási, vállalati együttműködések száma			2020.12.31.	3	3	3
A kutatási projekt által generált nemzetközi kutatási, vállalati együttműködések száma			2023.12.31.	0	3	3
A kutatóhelyre eső kiemelkedő minőségű publikációk száma			2020.12.31.	52	52	52
A kutatóhelyre eső kiemelkedő minőségű publikációk száma			2023.12.31.	10	62	62
A kutatóhelyre eső publikációk száma			2020.12.31.	86	86	86
A kutatóhelyre eső publikációk száma			2023.12.31.	0	86	86
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.	9	9	9
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	9	9
Kutatási lehetőség biztosítása külső kutatócsoportok számára, illetve kapcsolódás a gazdasági szféra szereplőihöz			2023.12.31.	1	1	1
Kutató-fejlesztői létszám	2015.12.31.	29				

Monitoring mutató megnevezése	Bázisérték dátuma	Bázisérték	Cél dátuma	Cél változás	Cél öszváltozás	Cél kumulált
Kutató-fejlesztői létszám			2020.12.31.	9	9	38
Kutató-fejlesztői létszám			2023.12.31.	0	9	38
Kutató-fejlesztői létszám			2025.12.31.	0	9	38
Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - Férfi			2020.12.31.	5	5	5
Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - Férfi			2025.12.31.	0	5	5
Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - Nő			2020.12.31.	4	4	4
Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - Nő			2025.12.31.	0	4	4

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-2.3.2-15-2016-00017**

Kedvezményezett: **PANNON EGYETEM**

Mérföldkő sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
1	<p>1. alprogram</p> <ul style="list-style-type: none"> Gyors és robosztus mintaelőkészítési eljárás kidolgozása komplex glikán struktúrák analizéséhez. Módszertani protokoll kialakítása specifikus szénhidrátkötő vékonyrétegek létrehozására. Nanoanyagok vizsgálatára alkalmas ökotoxikológiai tesztek beállítása. <p>2. alprogram</p> <ul style="list-style-type: none"> Új típusú biokompatibilis polimerből és hatóanyagból felépülő nanokompozit készítése. Enzim nanorészecske előállítása felületi polimer réteg kialakításával. Hangolható polaritású PVA kopolimerek szintézisének kidolgozása. 	<p>1. alprogram</p> <ul style="list-style-type: none"> Megnövelt hatékonyságú, szuperparamágneses nanogyöngyöket alkalmazó integrált mintaelőkészítési eljárás kidolgozása és optimalizálása. Amfifil molekulákból álló kevert monomolekuláris rétegek, illetve polimer/nanorészecske kompozit vékonyrétegek kialakítása és jellemzése. Két tesztrendszer (kinetikus baktérium, ill. C. elegans) beállítása, kalibrálása, alkalmazhatóságának értékelése nanoanyagok ökotoxicitásának becslésére. <p>2. alprogram</p> <ul style="list-style-type: none"> Az új típusú biokompatibilis polimerből és tényleges hatóanyagból felépülő nanokompozit fizikai, kémiai és in vitro hatóanyagleadási vizsgálata. Egyszerű reakciókkal különböző enzimekhez kapcsolható új, biokompatibilis polimerek, és ezekre alapozott nagy stabilitású, enzim-polimer nanorészecskék kifejlesztése. 	<p>1. alprogram</p> <ul style="list-style-type: none"> Az új glikán-analitikai mintaelőkészítési eljárás magában foglalja a glikoproteinek denaturálását, az N-kötött (aszparaginhoz kapcsolódó) glikán szerkezetek specifikus enzimátikus emésztését, az összetett szénhidrátok többszörös töltéssel rendelkező fluorofór csoporttal történő jelölését (APTS), valamint a felesleges jelölőanyag eltávolítását és a minta koncentrációját célzó lépéseket. A protokoll leírások alapján a projekt célkitűzésekben megjelölt lektin-glikoprotein és lektin-glikolipid szenzorok érzékelő felületének kialakítása. Előzetes információ a vizsgálat nanoanyagok ökotoxikus karakteréről. Az alkalmazott ökotoxikológiai rendszerek értékelése alapján a fejlesztés/módosítás esetleges irányainak kijelölése. <p>2. alprogram</p> <ul style="list-style-type: none"> Az új típusú biológiai lebontható, biokompatibilis polimerből és hatóanyagból

Mérőföldkő sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
	<ul style="list-style-type: none"> • Biológiai fontosságú anyagok makrociklusokba ékelődését meghatározó tényezők feltárása. • Elméleti leírás és számítógépes program mágneses folyadékok tulajdonságainak számítására. 3. alprogram • Kétféle specifikus kötő tulajdonságú flagellin variáns génszabványozási előállítására és jellemzése. • Vas- és magnetitkötő flagelláris nanocsövek létrehozása, felületükön magnetit nanokristályok kiválasztása. • Sejtmembrán modellekhez specifikusan kötődő foldamer előállítása 	<ul style="list-style-type: none"> • Szintézis módszer kidolgozása előre tervezhető fizikai és kémiai tulajdonságú biokopolimerek előállítására. • Vízben oldódó, nem toxikus makrociklusos vegyületek önszerveződési jellemzőinek meghatározása. A kísérleti körülmények és a makrociklus tulajdonságai és a biológiai fontosságú anyagok megkötése közötti kapcsolatok felderítése. • A kidolgozandó számítási módszerek segítségével a mágneses folyadékok szerkezeti és termodinamikai tulajdonságainak jelenleginél pontosabb leírása. 3. alprogram • Génszabványozási módszerekkel ismert specifikitású, kisméretű kötőfehérjéket ill. kötőmotívumokat beépítve adott célmolekula hatékony megkötésére képes flagellin variánsok létrehozása. • A flagellin fehérjébe vas- és magnetitkötő fragmentumokat beépítve olyan önszerveződő, egydimenziós makromolekuláris szerkezetek létrehozása, amelyek a felületükön periodikusan ismétlődő kötőhelyeket tartalmaznak. A vas-oxid nanokristályok felületi kötődésével előállított mágneses nanostruktúrák jellemzése. • A farmakológiai potenciállal rendelkező 	<p>felépülő nanokompozitot az immunrendszer makrofágjai feltételezhetően gyorsan nem ismerik fel és a szervezetből nem távolítják el. A hatóanyagot szabályozottan adja le, és alkalmas arra, hogy a célszervhez, illetve sejtekhez juttassa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Az új enzim-polimer nanorészecskék előállítása során szerzett ismeretek a tudományterület más részein, valamint a hazai kémiai és vegyipari oktatásban is hasznosíthatók. • TDK, diplomázó és PhD hallgatók bevonása a projektbe. • A kapott eredmények elősegítik a molekulák asszociációs folyamatainak mélyebb megértését, hozzájárulnak olyan általános törvényszerűségek felismeréséhez, melyek jól hasznosíthatók például különféle felhasználási igényeknek megfelelő szenzorok, funkcionális nanoszerkezetek és szabályozott hatóanyag felszabadulást biztosító új hordozóanyagok tervezésekor. • Analitikus egyenleteket származtatunk a mágnesszettség térerősség-, dipólusmomentum- és sűrűségfüggésére. A szakterületen is elterjed a nem-lineáris mérés-technika. 3. alprogram • A létrehozott flagellin variánsok in vivo filamentum-képződésének vizsgálata hasznos információkkal szolgálhat a flagellum-specifikus exportapparátus fehérjeszekréciós

Mérőföldkő sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
		<p>önrendező transzmembrán foldamerek kifejlésében fontos mérőföldkő, hogy a különálló molekulák membránaktivitást mutassanak.</p>	<p>mechanizmusának megértéséhez. Mindez gyógyászati szempontból is fontos lehet a patogén baktériumok elleni védekezésben, amelyek egy analóg szekréciós rendszert használnak fertőző ágenseik célsejtekbe juttatásához.</p> <ul style="list-style-type: none"> A flagellin nanostruktúrák funkcionálásához olyan fehérje fragmentumokat használunk fel, amelyek a mágneses baktériumok kristályképzéséhez nélkülözhetetlenek, ezért feltehetően vagy a vas-ionok, vagy a már kivált magnetit nanorészecskék megkötésében van szerepük. A kísérletek eredményeképpen az egyes fehérjék bioásvány-képzésben játszott szerepe pontosabban megismerhető. További eredmény, hogy létrehozunk olyan mágneses nanoszerkezeteket, amelyek jelenleg laboratóriumban nem állíthatók elő. A munka várhatóan további lehetőségeket kínál majd a termékek anyag- és orvostudományi alkalmazásaiban. A mérőföldkőig a témából egy PhD dolgozat elkészülését és két MSc hallgató kutatómunkába való bevonását tervezzük. Az előállított foldamer molekula membrán modellekkel való kölcsönhatásának vizsgálata számos biológiai területen segíti a természetes és nem-természetes membránaktív vegyületek tulajdonságainak jobb megértését. Ezen kölcsönhatások feltérképezése alapvető fontosságú

Mérföldkő sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
			a membránaktív biomolekulák jövőbeni farmakológiai és nanotechnológiai fejlesztéseire.
2	<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Az új glikán-analitikai protokollhoz használható integrált készülék kifejlesztése. •Analitikailag jellemzett lektin-glikoprotein/glikolipid elektrokémiai szenzorok létrehozása. •Tesztrendszerek validálása, a C. elegans teszt esetében kompartment modellek elkészítése. <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Preklinikai vizsgálatokban hatékony polimer-hatóanyag nanokompozit kifejlesztése. •Az enzim-polimer nanorészecskék stabilitása, katalitikus aktivitása és szerkezete közötti összefüggések felderítése. •Potenciális gyógyszerhordozó polimerek laboratóriumi szintézise, prototípusaik előállítása. •Külső körülményekre érzékeny szerkezetű és tulajdonságú nanorészecskék előállítása makrociklusok felhasználásával. 	<p>1. alprogram</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minimalizált veszteségű glikomikai mintaelőkészítési eljárás megvalósítására alkalmas integrált mikrofluidikai egység koncepciójának kidolgozása és prototipizálása. • Az előállított érzékelők mikrofluidikai eszközökbe történő integrálásával diagnosztikai eszközök kialakítása. • A tesztrendszerek alkalmazásával információ nyerése a vizsgált anyagok esetleges ökotoxicitásáról, ill. a kompartment modellek alkalmazásával a szervezeten belüli mozgásáról <p>2. alprogram</p> <ul style="list-style-type: none"> • Az új típusú biológiailag lebontható, polimer-hatóanyag nanokompozit toxikológiai és in vivo állatkísérletekben hatékonyan bizonyul. • Megnövelt élettartamú, polimer védőréteggel bevont, biokonverziós reakciók hatékonyabb katalizálására képes enzim nanorészecskék előállítása. • Potenciális gyógyszerhordozó polimerek tesztelése, fizikai és kémiai tulajdonságaik feltérképezése, a hatóanyag felszabadulás 	<p>1. alprogram</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrált mikrofluidikai egység koncepciójának kidolgozása és a készülék prototipizálása. A mikrofluidikai reakciókamrák felülete újonnan kidolgozott kémiai eljárások segítségével módosítható a minimális mintavesztés elérése érdekében. A kifejlesztendő rendszerben a nanorészecskék kulcsfontosságú szerepet játszanak, mivel a molekuláris célpontok (tumor sejt, vírus, baktérium stb.) és a vizsgálatukhoz használt nanogyöngyök egyazon mérettartományba esnek, ezáltal biztosított az intenzív fázisérzékenyítés. • A projektben kialakított elektrokémiai szenzorrendszer további fejlesztéssel távérzékeléssel is követhető jelet szolgáltat, ami tovább bővíti alkalmazási területeit. • A nanoanyagok ökotoxikus karakterének vizsgálatára bevezetett, ill. esetlegesen módosított rendszerek megfelelőségének értékelése. Sikeres megfelelés esetén a rendszerek, elsősorban a C. elegans kompartment modell, alkalmas lehet hasonló komponensek vizsgálatára is. <p>2. alprogram</p> <ul style="list-style-type: none"> • Az új típusú biológiailag lebontható,

Mérföldkő sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
	<p>•Új módszer mágneses folyadékok polidiszperzitásának és hipertermikus tulajdonságainak számítására.</p> <p>3.</p> <p>•Flagellin-alapú szelektív érzékelőrétegek kifejlesztése.</p> <p>•Kalcium-karbonát polimorfok kritályosításához filamentum templátok létrehozása.</p> <p>•Membránaktív, önrendező peptid ill. foldamer nancsocsó</p>	<p>kinetikájának in vitro vizsgálata.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Felületaktív anyagokból és makrociklusokból szupramolekuláris micellák előállítása, amelyek képesek lehetnek szabályozható módon jól definiált szerkezetű és méreteloszlású nanorészecskékké átalakulni. • A polidiszperzitási görbék paramétereinek számítása a mágneses szuszceptibilitás méréséből. A mágneses tulajdonságok ismeretében a hipertermiás hőmennyiség becslése és a káros túlmelegedés elkerülése a kezelések előtt. <p>3. alprogram</p> <ul style="list-style-type: none"> • A flagellin alapú kötőfehérjékből orientált monomolekuláris réteg létrehozása a szenzorchip felületén, ill. flagelláris nanocsövekből érzékelőréteg kialakítása. • Funkcionalizált flagelláris filamentum struktúrák létrehozása, amelyek specifikusan egyes kalcium-karbonát polimorfok kiválását segítik elő • Az önrendező foldamerek olyan transzmembrán csatornát hoznak létre, amely képes a célzott organizmus belső folyamatait jelentősen megzavarni, ezáltal toxikus hatást kifejteni. 	<p>biokompatibilis polimerből és tényleges hatóanyagból felépülő nanokompozit az élő szervezetben (állatkísérletekben) toxicitást nem vált ki, továbbá ott célzott és szabályozott hatóanyagleadásra alkalmas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A projektben előállított enzim-polimer nanorészecskék stabilitásának és katalitikus aktivitásának meghatározásából kiindulva előre meg lehet tervezni még nem ismert enzim-polimer nanorendszereket és új alkalmazási lehetőségek tárhatók fel. • Egy PhD hallgató a projekt végére megszerzi a PhD fokozatot. Két diplomadolgozat és további négy TDK dolgozat elkészítése is célunk. A projekt támogatásával egy hosszú távon sikeresen működő, a biopolimerek kutatásában nemzetközi szinten is elismert tudományos műhely fog létrejönni. • A molekulák önszerveződésén alapuló nem-kovalens szintézis hatékonyan alkalmazható lehet polielektrolitok és makrociklusok kölcsönhatásával keletkező, gyógyszerhordozóként hasznosítható nanorészecskék létrehozására is. A tervezett munkák egy része kapcsolódik egy sok éve eredményesen folytatott francia-magyar együttműködéshez. • A hipertermiás hőeffektusok pontos számítása lehetővé teszi, hogy a daganatos

Mérföldkő sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
			<p>megbetegedések bizonyos fajtáinak kezelésére a hipertermiás módszer jobban elterjedjen. Így várható eredményeinknek a humángyógyászatban is fontos alkalmazásai lehetnek.</p> <p>3. alprogram</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstráljuk, hogy a kialakított érzékelőrétegben a célmolekula bekötődése miatt bekövetkező változások optikai úton valós időben követhetők. Megvizsgáljuk a kifejlesztett érzékelőrétegek alkalmazási lehetőségeit az orvosi diagnosztikában és a környezetvédelmi analitikában. Törekedni fogunk az elért eredmények más gyakorlati hasznosítására is. • Az egysejtű élőlények geológiai mennyiségben választanak ki kalcium-karbonát ásványokat, amivel – a szén mineralizációja révén – a globális éghajlat alakításában is fontos szerepet játszanak. Eredményeink révén a folyamat molekuláris szintű részleteit deríthetjük fel, a kristályképződés első lépésének, a kristálycsírák szerves templáton való kiválásának laboratóriumi modellrendszerben való vizsgálatával. Bár a témának óriási a szakirodalma, a többféle CaCO₃ polimorf kiválását meghatározó tényezőkről inkább csak feltételezések vannak, és tudomásunk szerint nincs olyan laboratóriumi modell, amellyel ezek megbízhatóan vizsgálhatók lennének. Munkánk tehát a bioásványok képződésének alapvető

Mérföldkő sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
			<p>folyamatairól ad új ismereteket.</p> <ul style="list-style-type: none"> A membránaktív foldamerek vizsgálata közben felhalmozódott tudás nagy segítséget nyújthat a jövőbeni antimikrobiális, gombaellenes, ill. rákellenes vegyületek fejlesztésében, ahol a kialakított pionír foldamer nanocsövön olyan kémiai módosításokat végezhetők, mellyel célzottan támadhatók specifikus organizmusok membránjai.

Szakmai tartalom:

A)

Az utóbbi évtizedben a Pannon Egyetemen egyre hangsúlyosabbá váltak és nemzetközileg számon tartott eredményeket értek el a bio-nanotechnológiai kutatások, elsősorban újfajta diagnosztikai eljárások kidolgozásában és biomolekulákon alapuló önszerveződő nanoszerkezetek létrehozásában. A kialakult biomolekuláris nanotechnológiai tudásbázist tovább erősítette a MTA TTK Anyag- és Környezetkémiai Intézetével (AKI) kialakult intenzív együttműködés a szerkezeti és funkcionális nanorészecskék létrehozása, jellemzése és alkalmazása területén. A bio-nanotechnológiában létrejött tudományos kiválóság további erősítése érdekében, a Nemzeti Intelligens Szakosodási Stratégia prioritásaihoz és a kiemelt intelligens technológiákhoz kapcsolódva a Pannon Egyetem nemzetközi szinten elismert intézménnyé kíván válni a nanodiagnosztikai eljárások fejlesztésében, az intelligens nanoanyagok kutatásában és előállításában. Ezen célkitűzés megvalósítása érdekében nyújtjuk be három alprojektet magában foglaló pályázatunkat, amelynek meglévő kutatási tapasztalatokra alapozott fókuszpontjai a következők: (1) a betegségek hatékony kimutatását szolgáló mikro- és nanodiagnosztikai eljárások fejlesztése, (2) a gyógyászatban és környezetvédelmi analitikában alkalmazható funkcionális nanorészecskék létrehozása, valamint (3) önszerveződő intelligens nanoanyagok előállítása. A projekt sikeres megvalósítása multidiszciplináris megközelítést igényel. A különböző szakterületeket Prof. Guttman András, a Magyar Tudományos Akadémia külső tagja fogja össze, aki többszörösen bizonyította szakértelmét és projektvezetői képességeit a kutatási témához kapcsolódóan (Lendület III. #97101, Marie Curie Chair #006733, Fulbright # 48421907).

A projekt illeszkedik a nemzetközi tendenciákhoz, ily módon is segítve a hazai bio-nanotechnológiai kutatások nemzetközi versenyképességének növelését. A meglévő korszerű infrastrukturális háttér további erősítésével, az együttműködésben részt vevő kutatócsoportok egymást kiegészítő tudásának és szakmai kompetenciájának célzott kiaknázásával, egy olyan versenyképes tudásközpont alakulhat ki, amely az európai kutatási térben is számottevő szereplőként jelenik meg, biztosítva a nemzetközi szinten is kiemelkedő eredmények elérését és a reális H2020 pályázási potenciált.

B)

1. alprogram: Mikro- és nanodiagnosztika (vezető: Guttman András)

Az alprojekt három különböző résztemát foglal magában – Molekuláris diagnosztika, Bioszenzorika, Nanotoxicitás -, melyek szinergikusan kiegészítik egymást, kihasználva az eltérő szakterületek alternatív metodikai megközelítéséből fakadó előnyöket.

A Molekuláris diagnosztika résztema célja, olyan új integrált molekuláris diagnosztikai technológiák fejlesztése, melyek alkalmasak humán eredetű minták részletes, nagyfelbontású glikomikai profilozására, különös tekintettel limitált számú sejtekből származó diagnosztikai és terápiás célú glikoproteinek elválasztására és azonosítására. E glikoproteinek betegségekre jellemző specifikus biomarkerek lehetnek. Számos klinikailag releváns vizsgálat nem végezhető el a jelenleg rendelkezésre álló analitikai eljárások segítségével, ha csupán nagyon kis mennyiségű minta áll rendelkezésre. A javasolt kutatási téma magában foglalja a molekuláris diagnosztikai célú mintagyűjtés, mintaelőkészítés, fokozott érzékenységű mikrofluidika elven történő analízis, kapcsolt tömegspektrometria és bioinformatikai módszerek fejlesztését, optimalizálását és integrálását. A mikrofluidikai elvű mintaelőkészítés kulcsa nanorészecskék alkalmazása, mivel ez esetben a célpontok (tumor sejt, vírus, baktérium stb.) és a vizsgálatukhoz használt rendszerek egyazon mérettartományba esnek, ezáltal biztosított az intenzív fázisérzékenyítés. A kifejlesztendő bioanalitikai molekuláris diagnosztikai módszerek szuper-paramágneses nanogyöngyöket alkalmaznak, amelyek felülete speciális, bio-affinitás kötések kialakítására képes molekulák (pl. antitest, lektin, aptamer) orientált immobilizálásával aktivált. A patogén–nanogyöngy konjugátumok egy megfelelően erős fókuszált mágneses térrel a mintából visszatarthatóak, így a kimutatást megnehezítő egyéb véralkotóktól nagy hatékonysággal elválaszthatók. A patogénekből nyert glikoproteinek mikrofluidikai befogása után az enzimatikusan lehasított glikánok fluorfor csoporttal történő jelölését nagyhatékonyságú kapilláris elektroforézis elválasztás és közvetlen csatolt ultraérzékeny és nagyfelbontású tömegspektrometriás analízis követi. A teljes mintaelőkészítés integrált mikrofluidikai egységekben valósul meg.

A Bioszenzorika résztema elektrokémiai kapacitív szenzorokban alkalmazható érzékelő felületek fejlesztését célozza meg. A kialakítandó szenzorok mikrofluidikai eszközökbe integrálhatók, így közvetlen információszerzést biztosítanak biológiailag releváns rendszerekből. Az érzékelő felületek amfifil molekulákból álló kevert monomolekuláris rétegekből, illetve polimer/nanorészecske kompozit vékonyrétegekből állhatnak; a rétegek összetétele meghatározza a szenzor érzékenységét és specifikusságát.

A Nanotoxicitás résztema mikro- és nanorészecskék hatását vizsgálja a kutatócsoport által kidolgozott új tesztmódszer segítségével. A tervezett kutatás C. elegans tesztstruktúrát újszerű alkalmazásával egyrészt expozíciós-út elemzést, másrészt a szervezeten belüli ún. kompartmentek (szervek, szervrendszerek) közötti megoszlás vizsgálatát teszi lehetővé. Ezen túlmenően a résztema célja a mikro- és nanorészecskék aeroszol mintákban történő kimutatásához új, közvetlen kontaktmódszer kidolgozása, mely hiánypótló jellegű megközelítés az adott kutatási területen.

2. alprogram: Funkcionális nanorészecskék előállítása (vezető: Szépvölgyi János)

Az alprojektben több, egymással és a projekt másik két alprojektjével szoros tematikai és metodikai kapcsolatban levő téma művelését tervezzük, amelyek célja a gyógyászati, élelmiszeripari és más területeken felhasználható termékek és technológiák kifejlesztése.

Napjainkban egyre inkább előtérbe kerülnek az úgynevezett biokompatibilis és környezetbarát polimerek, melyek az emberi szervezetben nem váltanak ki immunválaszt, nem okoznak szervi elváltozást, valamint lebomlásuk, kiürülésük előre tervezhető. Egyik lehetséges alkalmazási terület a fehérjék és enzimek stabilitásának növelése, ami igen fontos a biokatalitikus reakciók költségkímélő gyakorlati megvalósításában. Jelen projektben újfajta, polimer védőréteggel stabilizált enzimeket, mint új és többszöri felhasználás után is katalitikus aktivitást mutató nanorészecskéket állítunk elő. Alapvető célunk olyan növelt élettartamú enzim-polimer rendszerek létrehozása, melyek például képesek rákos sejtekben a programozott sejthalál beindítására.

Mivel a gyógyszerek nagy része nem célzottan kerül a szervezetbe, adott esetben nagy dózist kell bevinni a kielégítő gyógyhatás eléréséhez. A gyógyszerek

toxicitása és mellékhatása szabályozott és célzott hatóanyag leadású rendszerekkel csökkenthető. Ezek egyik formáját azon nanokompozit részecskék jelentik, melyekben a hatóanyag szabályozott felszabadulását biokompatibilis és biológiailag lebontható polimer hordozó részecskék, míg a célba juttatást a részecskékhez kötött célzó molekulák biztosítják. Ezen felül olyan, potenciális gyógyszerhordozóként működő hidrofíli polimerek polaritásának finomhangolását tervezzük, melyek célzott hatóanyag kibocsátást tesznek lehetővé az emberi szervezetben. A projektben olyan biokompatibilis polimereket állítunk elő, melyek hozzákapcsolhatók a hatóanyaghoz, így alkalmasak azok szabályozott leadására.

A felhasználási igényeknek megfelelő, külső hatásokra (hőmérséklet, fény, pH) szerkezetváltozással reagáló nanorészecskék különösen hasznosak lehetnek diagnosztikai eljárásokban, valamint késleltetett hatású gyógyászati készítmények előállítására. Önszerveződő alkotórészek alkalmazásával a kívánt szerkezetek előállítása jelentősen egyszerűsíthető. Vízoldható makrociklusos vegyületek üregébe történő spontán beékelődéssel például jelentősen növelhető egyes hatóanyagok oldhatósága és stabilitása. Részletes vizsgálatokat tervezünk ezért annak megismerésére, hogy egyes farmakológiai fontosságú alkaloidok molekulaszervezete miként befolyásolja bizonyos szupramolekulákhoz való kötődésük termodinamikáját és kinetikáját, különös tekintettel a komponensek koncentrációjára és a beékelődési komplex képződésére.

A mágneses folyadékok olyan kolloid diszperziók, amelyek permanens mágneses dipólus-momentummal rendelkező nanorészecskéket tartalmaznak. Az utóbbi időben a gyógyászatban, így a mágneses hipertermiában is, egyre elterjedtebben alkalmazzák e folyadékokat. A projekt keretében számítógépes szimulációval, valamint kísérleti módszerekkel meghatározzuk, hogy a mágneses folyadékot alkotó különböző minőségű és szerkezetű nanorészecskék miként befolyásolják a folyadékok orvosbiológiai felhasználás szempontjából fontos mágneses tulajdonságait.

3. alprogram: Önszerveződő bioinspirált nanoanyagok (vezető: Vonderviszt Ferenc)

Az alprogram keretében a fehérjékből felépülő biológiai nanorendszerek specifikus molekulafelismerési és önszerveződő képességét kívánjuk kihasználni előnyös tulajdonságokkal rendelkező nanoszerkezetek létrehozására. Az alprojekt egyik kiemelt irányvonala a baktériumok flagelláris filamentumait felépítő flagellin fehérje génsebészeti módszerekkel előállított variánsainak alkalmazása különféle nanoszerkezetek létrehozására. A flagellin önszerveződésre képes, megfelelő körülmények között kívánt méreteloszlású nanocsövek építhetők belőle. Ismert specificitású kisméretű kötőfehérjéket (pl. egyszólamú antitesteket, kötőmotívumokat) a flagellin variábilis részébe beépítve olyan variánsokat kívánunk létrehozni, amelyek képesek egy adott célmolekula felismerésére és hatékony megkötésére. A módosított flagellinekből kívánt méretű, nagy felületi kötőhelysűrűségű nanorudakat építünk. Ezekből hullámvezető szenzorok felületén, adott célmolekula kötődésének valós idejű detektálására alkalmas érzékelőreteget hozunk létre.

Megfelelően módosított flagellinekből képzett nanorudak biomineralizációs folyamatokban templákként is szolgálhatnak. Az élőlények által kiválasztott, a szervezet részét alkotó és valamilyen biológiai funkció ellátására specializált bioásványok sokszor különleges tulajdonságúak: szűk méret- és alakeloszlás, kémiai tisztaság, olykor szokatlan, nem-egyensúlyi morfológia jellemző rájuk. Izgalmas kutatási téma egyrészt a kristályok tulajdonságait szabályozó molekuláris mechanizmusok feltárása, másrészt az ily módon megismert szabályozó tényezők laboratóriumi alkalmazása a „biomimetikus” vagy „bioinspirált” kristálysintézisben. Célunk olyan laboratóriumi modellrendszerek megalkotása, amelyekben a bioásványok képződésének molekuláris részletei tanulmányozhatók. További célunk speciális nanotechnológiai alkalmazásokat ígérő nanoszerkezetek bioinspirált előállítása. Modellrendszereink alapját olyan módosított flagelláris filamentumok adják, melyeket sablonként használunk a kristálycsírák képződéséhez, illetve nanorészecskéket kötünk meg rájuk. A filamentumokat olyan oligopeptidekkel funkcionalizáljuk, amelyek a mágneses baktériumokban fordulnak elő, és azok sejtjeiben a mágneses vas-oxid ásvány, a magnetit csíráképződésében játszanak szerepet. Olyan mágneses nanoszálakat kívánunk előállítani, amelyek potenciálisan akár adathordozóként, akár orvosi célokra (MRI kontrasztanyagként vagy molekuláris képalkotáshoz) felhasználhatók.

Az alprogram 3. kutatási témájában a fehérjékkel szoros rokonságot mutató foldamerekből (β -aminosavakból álló polipeptidekből) olyan rendszerek kifejlesztését tervezzük, melyek önrendeződve mind oldat fázisban, mind víz-biomembrán határfelületen stabil, ám flexibilis peptid-nanocsöveket tudnak kialakítani. E

molekularendszerek a transzmembrán csatornaként funkcionáló fehérjék mesterséges reprezentánsai. Megfelelő összetétellel elérhető, hogy a tervezett foldamer rendszerek a sejtmembránba ágyazódva toxikus hatásúak legyenek. Nagy előnye ezen önrendezőző rendszereknek, hogy sejtkárosító funkciójuk tervezhető, mert molekulá szerkezetüket csak specifikusan a mikrobákban található lipidkomponensek jelenlétében veszik fel.

C)

A kifejlesztendő molekuláris diagnosztikai eljárások, a funkcionális nanorészecskék és a bioinspirált anyagok a nemzetközi K+F trendek fókuszában állnak. A projektjavaslat újdonságának legfontosabb elemei a glikomikai-mikrofluidikai kombinált megközelítés a betegségek kimutatásában, szervetlen és szerves alkotóelemek nanoszerkezetű kombinációjával szabályozott hatóanyag leadású terápiás készítmények alapjául szolgáló komplex rendszerek létrehozása és az önszervező, intelligens nanoanyagok előállítása.

A „Nanodiagnosztika” alprojekt keretében kifejlesztendő új, nagyhatékonyságú molekuláris nanodiagnosztikai eljárások lehetővé teszik a különböző kóros elváltozások (pl. rák, krónikus megbetegedések) korai, nagybiztonságú, minimálisan invazív diagnosztikáját, a betegségek kialakulásának molekuláris szintű megértését, a gyógyszer-hatás mechanizmusok feltárását, valamint az újonnan megszerzett ismeretek segítségével új terápiás és klinikai módszerek kidolgozását. A tervezett nanotoxicitás vizsgálatok az emberi tevékenység következményeként a légkörbe kerülő nanorészecskék élő szervezetekre gyakorolt hatásának egyre sürgetőbb megismeréséhez járulnak hozzá.

A korszerű molekuláris diagnosztikai módszerek fejlesztése megköveteli új, célzottan módosított, különleges tulajdonságú anyagok előállítását és innovatív előállítási technológiák létrehozását. A „Funkcionális nanorészecskék” alprojekt keretében természetes és mesterséges alapanyagokból kémiai, molekuláris biológiai és biotechnológiai módszerekkel újszerű, különleges tulajdonságú, az eddigieknél szélesebb körben alkalmazható, célzott bejuttatásra és szabályozott hatóanyag leadásra képes, potenciális diagnosztikai és terápiás célú anyagrendszereket, valamint nagy stabilitású enzim nanorészecskéket (biokatalizátorokat) fejlesztünk, amelyek újfajta alkalmazási lehetőségeket kínálnak a betegségek gyógyításában és biotechnológiákban.

A „Bioinspirált intelligens nanoanyagok” alprogram olyan biomolekulákon alapuló újfajta anyagok létrehozását célozza, amelyek rendelkeznek az önszerveződés technológiai szempontból rendkívül fontos képességével. Olyan flagelláris nanocsöveken alapuló újfajta bioszenzor érzékelőrétegek kifejlesztését ígéri, amelyek bioszenzorok, orvosi diagnosztikai kitek vagy környezetanalitikai eljárások alapeleméül szolgálhatnak, alkalmazási lehetőséget kínálva különféle betegségek gyors helyszíni diagnosztizálására vagy környezeti vízminták minőségének és egészségügyi kockázatainak ellenőrzésére. Az előállítani tervezett flagelláris mágneses „nanoszálak” potenciálisan akár adathordozóként, akár orvosi célokra (MRI kontrasztanyagként vagy molekuláris képalkotáshoz) felhasználhatók. A biomineralizáció alapfolyamatainak vizsgálata során megszerzett ismeretek segítségünkre lehetnek új, kedvező mechanikai tulajdonságokkal rendelkező kompozit anyagok létrehozásában.

A projekt tudományos eredményeit nemzetközi konferenciákon és magas hatástényezőjú tudományos folyóiratokban kívánjuk megjelentetni. Fontosnak tartjuk a gyakorlati alkalmazásokat ígérő kutatási eredmények szabadalmaztatását (2-3 bejelentést tervezünk) és hasznosítását. Több céges partnerünk (Thales Nano, Pharmatest) is kifejezte szándékát, hogy szívesen bekapcsolódna a várható eredmények hasznosításába. A projekt megvalósítása során megszerzett kompetenciákra támaszkodva fokozni kívánjuk hazai együttműködéseinket a biotechnológiai és gyógyszeripari cégekkel, és növelni szeretnénk nemzetközi beágyazottságunkat a tematikus kutatási programokban való közös részvétel révén.

Törekszünk a létrehozott kutatási infrastruktúra és az elért eredmények hasznosítására a PE Molekuláris- és Nanotechnológiák Doktori Iskola képzési programjában, amelynek kiemelt területei a nanoszerkezetű anyagok előállítása és jellemzése, valamint a biomolekulákon alapuló funkcionális nanorendszerek létrehozása. Fontos megemlíteni, hogy a projekt elnyerése lehetővé tenné az MTA támogatás megszűnése után a Transzlációs Glikomika Lendület Kutatócsoport

integrálását a PE MÜKKI szervezetébe. A megerősödő TTK AKI telephellyel együtt, a korszerű infrastrukturális háttérre támaszkodva egy versenyképes tudásközpont jönne létre a biomolekuláris nanotechnológiai kutatás-fejlesztés területén, amely nemzetközi figyelemre tarthat számot.

D)

A kutatási terv korszerű kísérletes, elméleti és modellezési metodikákat foglal magában, amelyekhez a szükséges eszközök és laboratóriumi helyiségek a Pannon Egyetemen és a TTK AKI veszprémi telephelyén alapvetően rendelkezésre állnak. A PE és az MTA TTK között 2012-ban megkötött együttműködési megállapodás alapján a PE MÜKKI laboratóriumainak egy részét az AKI rendelkezésére bocsátja, ezáltal is szorosabbá téve a két intézmény közötti kutatási együttműködést. Az elmúlt években a MÜKKI kutatólaboratóriumainak jelentős része TIOP pályázati forrásból felújításra került, korszerű infrastrukturális háttérrel biztosítva a tervezett kutatások végrehajtásához. A rendelkezésünkre álló területen található biotechnológiai, biokémiai, nanoszenzorikai és bioanalitikai laboratórium, molekuláris biológiai (GMO engedéllyel) és preparatív kémia laboratóriumok.

Az elmúlt években TIOP és TÁMOP programok keretében sikerült jelentősen modernizálni műszerparkunkat (ultracentrifuga, fluoreszcencia spektrofotometria, nanoporlasztó berendezés, dinamikus fényszórásmérés, kettős polarizációs interferometria, tömegspektrometriával kombinált gázkromatográfia, HPLC, kapilláris gélelektroforézis, bioreaktorok). Meglévő eszközeinket a projekt keretében még fontos volna kiegészíteni néhány korszerű műszerrel. Tervezzük egy új FPLC folyadékkromatográfiai készülék beszerzését a kísérletek során használt fehérje komponensek tisztításához. Vásárolni kívánunk egy Peltier-termostattal felszerelt CD spektropolarimétert is, ami lehetővé tenné biomolekuláink szerkezeti állapotának jellemzését. Ezenkívül meglévő izotermális titrációs mikrokaloriméterünket is egy új, kis cellatérfogattal és nagy érzékenységgel rendelkező készülékre cserélnénk, ami lehetővé tenné a célmolekulák és funkcionális nanorészecskék kölcsönhatásának precíz jellemzését.

Tervezett kutatásaink anyagvizsgálati részében nagy szerep jut a különböző elektronmikroszkópos módszereknek is. A GINOP-2.3.3-15 „Kutatási infrastruktúra megerősítése” felhívás keretében egy másik pályázatunk az NKFIH támogatását megkapva benyújtásra került a jelen projektben is meghatározó szerepet játszó Pósfai Mihály akadémikus vezetésével egy elektronmikroszkópiás szerkezetvizsgáló kutatólaboratórium létrehozására, amelynek remélhető elnyerése nemzetközi szinten is szilárd alapot biztosít majd a nanoszerkezetű anyagokkal kapcsolatos KFI tevékenységünkhöz. A kitűzött célok az így létrejövő infrastrukturális háttérrel megvalósíthatók.

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

Kelt:, 201..év.....hónap ...
napján

.....
Pénzügyminisztérium
P.H.

Kelt: Budapest, napján.