

PÉNZÜGYMINISZTERIUM
GAZDASÁGFEJLESZTÉSI PROGRAMOK
VÉGREHAJTÁSÁÉRT FELELŐS
HELYETTES ÁLLAMTITKÁRSÁG

IKTATÓSZÁM: IA20200000015714

PANNON EGYETEM

Veszprém
Egyetem utca 10.
8200

Budapest, 2020 DEC. 23

TÁRGY: Aláírt Támogatási Szerződés-
módosítás megküldése

TISZTELT KEDVEZMÉNYEZETT!

Értesítjük, hogy a **GINOP-2.3.2-15-2016-00055** sz. Támogatási Szerződéshez kapcsolódó 6. számú szerződésmódosítás **aláírása megtörtént**. A szerződésmódosítás 1 eredeti példányát e levél mellékleteként küldjük.

Tisztelettel:



Gazdaságfejlesztési Programok Végrehajtásáért

Felelős Helyettes Államtitkárság

Kovács Orsi
főosztályvezető

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: **Csillag Zsolt , Dr. Gelencsér András**

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-2.3.2-15-2016-00055** azonosító számon regisztrált, **2016.10.06.** napon támogatási kérelmet nyújtott be, a Szerződés mellékletét képező felhívás szerint, amelyet a Támogató **2016.12.16.** 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) **Légszennyezettség előrejelző rendszer kifejlesztése légköri víz-aeroszol kölcsönhatások figyelembevételével** című és **GINOP-2.3.2-15-2016-00055** 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
	8600	Siófok	Vitorlás utca	17	6779
	7633	Pécs	Szántó Kovács János utca	1/B	620/14
	7624	Pécs	Ífjúság útja	6	4903/2

A Kedvezményezett a Szerződés aláírásával kötelezi magát arra, hogy a Projektet a vonatkozó jogszabályoknak megfelelően, kellő alapossgal, 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: **2017.03.01.**

3.2. Költségek elszámolhatóságának kezdete

A Projekt előkészítési költségei elszámolhatóságának kezdő időpontja: 2014.01.01.

A Projekt költségei elszámolhatóságának kezdő időpontja: **2016.10.07.**

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: **2021.11.29.**

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: **2021.12.31.**

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 **819 120 657 Ft**, azaz **nyolcszázötvenkilencmillió-százhuszezer-hatszázötvenhét** 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 **819 120 657 Ft**, azaz **nyolcszázötvenkilencmillió-százhuszezer-hatszázötvenhét** 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 **819 120 657 Ft**, azaz **nyolcszázötvenkilencmillió-százhuszezer-hatszázötvenhét** 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 **819 120 657 Ft**, azaz **nyolcszázötvenkilencmillió-százhúszezer-hatszázötvenhét 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 biztosítéknnyújtási 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, 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.

Dr. Gelencsér András
rektor

Csillag Zsolt
kancellár

PANNON EGYETEM
Kedvezményezett

Kelt: *Veszprém*, 201. év *december* hónap *12* napján

Máradiák
Pénzügyminisztérium

Kelt: Budapest *2016* DEC *23* 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

Kovács Örs
főosztályvezető

A PROJEKT KÖLTSÉGVETÉSE

1. sz. melléklet

Támogatási szerződés száma: **GINOP-2.3.2-15-2016-00055**

Kedvezményezett: **PANNON EGYETEM**

Támogatást igénylő	Tevékenység	Költségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Projekt előkészítés	Közbeszerzési költségek	Hirdetmények költsége	160 000	1	0	160 000
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Projekt menedzsment	Projektmenedzsment személyi ráfordítása	Projektmenedzsment bérköltsége OMSZ	7 680 960	1	0	7 680 960
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei; Segédszemélyzet megvalósításhoz kapcsolódó személyi ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó útiköltség, kiküldetési költség	Útiköltség OMSZ	9 326 992	1	0	9 326 992
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Környezeti gázelemző	CO 2 538 900	1	0	2 538 900
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Környezeti pomonitor	4 669 800	1	0	4 669 800
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Környezeti gázelemző	SO2 3 101 150	2	0	6 202 300

Támogatást igénylő	Tevékenység	Költségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei; Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordítás	Bérlésköltség OMSZ	119 723 745	1	0	119 723 745
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Személyi számítógépek	196 100	4	0	784 400
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Környezeti NO/NO2/NOX gázelemző	3 954 590	2	0	7 909 180
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Klímaberendezés gépterembe	15 559 244	1	0	15 559 244
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Adattároló (Storage)	21 702 502	1	0	21 702 502
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó szolgáltatások költsége	Marketing, kommunikációs szolgáltatások költségei	Open Access publikációs költségek	1 000 000	1	0	1 000 000
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó költségek	Egyéb általános (rezi) költség	Rezsi költség	3 760 000	1	0	3 760 000
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Szünetmentes tápegység rendszer	9 565 600	1	0	9 565 600

Támogatást igénylő	Tevékenység	Költségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	HPC szerver (szuperszámítógép)	158 103 281	1	0	158 103 281
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó szolgáltatások költsége	Marketing, kommunikációs szolgáltatások költségei	Marketing költségek	2 226 000	1	0	2 226 000
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	Konferencia regisztrációs díj	2 096 360	1	0	2 096 360
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	Projekt előkészítés	Közbeszerzési költségek	Közbeszerzési tanácsadás költségei	3 600 000	1	0	3 600 000
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó szolgáltatások költsége	Kötelezően előírt nyilvánosság biztosításának költsége	Kötelező nyilvánosság költsége	1 564 972	1	422 542	1 987 514
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei; Segédszemélyzet megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó útiköltség, kiküldetési költség	Útiköltség PE	2 261 670	1	610 650	2 872 320
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó szolgáltatások költsége	Marketing, kommunikációs szolgáltatások költségei	Open Access publikációs díj	2 519 685	1	680 315	3 200 000

Támogatást igénylő	Tevékenység	Kölcségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Ködvíz gyűjtő (ANES-220)	5 170 000	1	1 395 900	6 565 900
PANNON EGYETEM	Projekt előkészítés	Közbeszerzési költségek	Közbeszerzési tanácsadás költségei	900 000	2	221 400	2 242 800
PANNON EGYETEM	Projekt menedzsment	Projektmenedzsment személyi ráfordítása	Projektmenedzsment bérköltsége PE	7 620 000	1	0	7 620 000
PANNON EGYETEM	Projekt menedzsment	Projektmenedzsmenthez kapcsolódó útiköltség, kiküldetési költség	Projektmenedzsment útiköltsége	80 000	1	0	80 000
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó költségek	Egyéb általános (rezszi) költség	Rezszi költség	1 889 756	1	510 234	2 399 990
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	Konferencia regisztrációs díjcsomag - 4 Alprojekt	1 148 088	1	309 983	1 458 071
PANNON EGYETEM	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	Konferencia regisztrációs díj - 3. Alprojekt	188 977	1	51 023	240 000
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Felhőkondenzációs magszámláló	28 990 000	1	7 827 300	36 817 300
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Adatgyűjtő számítógép (HP ProBook, HP Elitebook)	779 553	1	210 479	990 032

Támogatást igénylő	Tevékenység	Költségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Kód monitor (Fog monitor 120)	27 700 000	1	7 479 000	35 179 000
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó költségek	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó anyagköltség	Anyagköltség	696 374	1	188 021	884 395
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Személyi számítógépek (Dell)	1 122 483	1	303 070	1 425 553
PANNON EGYETEM	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei: Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordítás	Béreköltség PE	121 368 680	1	0	121 368 680
PANNON EGYETEM	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Kondenzációs részecskeszámláló	12 343 713	1	3 332 803	15 676 516
Pécsi Tudományegyetem	Beruházások	Immateriális javak beszerzése	Szoftverbeszerzés a munkaállomáshoz	883 989	1	238 677	1 122 666
Pécsi Tudományegyetem	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	PLUVIO2 L típusú csapadékmérő	1 487 800	1	401 706	1 889 506
Pécsi Tudományegyetem	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	PTE Munkaállomás 2.	4 896 588	1	1 446 452	6 343 040
Pécsi Tudományegyetem	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	PTE Munkaállomás 1.	3 120 000	1	921 648	4 041 648

Támogatást igénylő	Tevékenység	Kölcségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
Pécsi Tudományegyetem	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei; Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordítás	Bérlköltség PTE	119 652 800	1	0	119 652 800
Pécsi Tudományegyetem	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Munkaállomás részei: DXS-1210-10TS (switch)	219 900	1	59 373	279 273
Pécsi Tudományegyetem	Projekt előkészítés	Közbeszerzési költségek	Közbeszerzési tanácsadó	1 628 504	1	396 496	2 025 000
Pécsi Tudományegyetem	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó költségek	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó anyagköltség	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó anyagköltség	5 453 302	1	1 472 391	6 925 693
Pécsi Tudományegyetem	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei; Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó útiköltség, kiküldetési költség	Külföldi útiköltség PTE	7 000 000	1	0	7 000 000

Támogatást igénylő	Tevékenység	Költség típus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
Pécsi Tudományegyetem	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei; Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó útiköltség, kiküldetési költség	Belföldi útiköltség PTE	2 000 000	1	0	2 000 000
Pécsi Tudományegyetem	Szakmai megvalósításban közreműködő munkatársak költségei; Kutató munkatársak megvalósításhoz kapcsolódó személyi jellegű ráfordításai	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó útiköltség, kiküldetési költség	Külföldi napi díj PTE	400 000	1	0	400 000
Pécsi Tudományegyetem	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	!Munkaállomás részei: APC SMART 2200VA 2U LCD RM	283 800	1	76 626	360 426
Pécsi Tudományegyetem	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Munkaállomás részei: ASUS Videokártya PCI-Ex16x	336 000	1	90 720	426 720
Pécsi Tudományegyetem	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Lufft Ceilometer CHM 15k "Nimbus"	10 173 238	1	2 746 774	12 920 012
Pécsi Tudományegyetem	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	Személyi számítógépek (laptopok), egyéb infrastr.	242 650	8	65 515	2 465 320

Támogatást igénylő	Tevékenység	Költségtípus	Megnevezés	Egységár (Ft)	Darabszám (Db)	Le nem vonható ÁFA (Ft)	Összesen (Ft)
Pécsi Tudományegyetem	Beruházások	Eszközbeszerzés költségei	OTT Parsive jelen idejű időj.szenzor - distromét	1 700 200	1	459 054	2 159 254
Pécsi Tudományegyetem	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó szolgáltatások költsége	Marketing, kommunikációs szolgáltatások költségei	Kutatási eredmények disszeminációja	795 000	1	214 650	1 009 650
Pécsi Tudományegyetem	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó szolgáltatások költsége	Marketing, kommunikációs szolgáltatások költségei	Open Access csomag	2 362 205	1	637 795	3 000 000
Pécsi Tudományegyetem	Szakmai megvalósításhoz kapcsolódó szolgáltatások költsége	Egyéb szakértői szolgáltatás költségei	Eljárás kidolgozása (K+F szolgáltatás)	16 068 795	1	4 338 575	20 407 370
Pécsi Tudományegyetem	Konferencia részvételi díj	Egyéb szolgáltatási költségek	Szakmai megvalósításhoz szükséges konferencia reg.	2 000 000	1	0	2 000 000
Pécsi Tudományegyetem	Projekt menedzsment	Projektmenedzsment személyi ráfordítása	Projektmenedzser	105 728	48	0	5 074 944
ELSZÁMOLHATÓ KÖLTSÉGEK:							819 120 657

Dr. Gelencsér András Csillag Zsolt
rektor kancellár



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



Köves Örs
főosztályvezető



GINOP-2.3.2-15-2016-00055
6. számú módosítás

Kelt: *Imre* *P.H. 20 dec* *12.*
....., 20*17* év *dec* hónap *12.*
napján

Kelt: Budapest, *2020 DEC 23.* napján.



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A PROJEKT FORRÁSAI

Támogatási szerződés száma: **GINOP-2.3.2-15-2016-00055**

Kedvezményezett: **PANNON EGYETEM**

Összesített források:

Források	(Ft)
I. a támogatási konstrukció keretében igényelt vissza nem térítendő támogatás (Ft)	819 120 657
Projekt elszámolható költsége	819 120 657
Összesen:	819 120 657

Konzorciumi tag neve	Önerő	Saját forrás	Egyéb támogatás	A Felhívás keretében igényelt támogatás	Elszámolható összköltség
Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ)	0	0	0	376 609 264	376 609 264
PANNON EGYETEM	0	0	0	241 008 071	241 008 071
Pécsi Tudományegyetem	0	0	0	201 503 322	201 503 322

Dr. **Gelencsér András** rektor
Csillag Zsolt kancellár
 PANNON EGYETEM
 Kedvezményezett

Kelt: *Veszprém*, 201*6* év *12* hónap *23* napján



Kelt: Budapest, napján.

Kovács Örs
 főosztályvezető

A PROJEKT MÉRFÖLDKÖVEI

3. sz. melléklet

Támogatási szerződés száma: **GINOP-2.3.2-15-2016-00055**

Kedvezményezett: **PANNON EGYETEM**

Mérföldkő sorszáma	Mérföldkő tervezett dátuma	Megvalósítani tervezett eredmény leírása
1	2021.11.29.	A projekt végrehajtásához szükséges beruházások megvalósítása. A beszerzésre kerülő műszerek beüzemelése, a tesztmérések elvégzése. A mérési kampányok megszervezése és elindítása. Az időközben gyűjtött mérési adatok előzetes kiértékelése. A tudományos alap kutatások eredményeinek értékelése, publikálása, a kutatásokra épített operatív alkalmazások üzembe állítása.

[Handwritten signature]
PANNON EGYETEM
Kedvezményezett
P.H.
Kelt: *Veszprém, 2020. dec. 12.* napján

Dr. Gelencsér András
rektor

Csillag Zsolt
kancellár



[Handwritten signature]
Pénzügyminisztérium
P.H.
Kelt: Budapest, *2020. DEC. 23.* napján.

[Handwritten signature]
Kovács Ors
főosztályvezető



GINOP-2.3.2-15-2016-00055
6. számú módosítás

A PROJEKT INDIKÁTORAI

4. sz. melléklet

Támogatási szerződés száma: GINOP-2.3.2-15-2016-00055

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 vállalások az éves beszámoló rendelkezésre állását követően kerülnek aktualizálásra.



Európai Unió
Európai Strukturális
és Befektetési Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

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	Célösszváltozás	Cél kumulált
A jobb kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma - Férfi			2021.12.31.	4,0000	4,0000	4,0000
A jobb kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma - Férfi			2026.12.31.	0,0000	4,0000	4,0000
A jobb kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma - Nő			2021.12.31.	2,0000	2,0000	2,0000
A jobb kutatási infrastruktúrával ellátott létesítményben dolgozó kutatók száma - Nő			2026.12.31.	0,0000	2,0000	2,0000
A kedvezményezett szervezet(ek)nél a beszerzett eszköz oktatási célú felhasználása			2024.12.31.	6	6	6
A kutatási projekt által generált nemzetközi kutatási, vállalati együttműködések száma			2021.12.31.	2	2	2
A kutatási projekt által generált nemzetközi kutatási, vállalati együttműködések száma			2024.12.31.	0	2	2
A kutatóhelyre eső kiemelkedő minőségű publikációk száma			2021.12.31.	9	9	9
A kutatóhelyre eső kiemelkedő minőségű publikációk száma			2024.12.31.	9	18	18
A kutatóhelyre eső publikációk száma			2021.12.31.	12	12	12
A kutatóhelyre eső publikációk száma			2024.12.31.	11	23	23
A projekt megvalósítása során, a projekt témájához köthető értekezéssel tudományos fokozatot szerző kutatók száma			2024.12.31.	5	5	5

Monitoring mutató megnevezése	Bázisérték dátuma	Bázisérték	Cél dátuma	Cél változás	Célösszváltozás	Cél kumulált
Az új kutatók száma a támogatott szervezeteknél teljes munkaidőre számítva (Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - nő + Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - férfi)			2021.12.31.	7,0000	7,0000	7,0000
Az új kutatók száma a támogatott szervezeteknél teljes munkaidőre számítva (Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - nő + Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - férfi)			2026.12.31.	0,0000	7,0000	7,0000
Kutatási lehetőség biztosítása külső kutatócsoportok számára, illetve kapcsolódás a gazdasági szféra szereplőjéhez			2024.12.31.	1	1	1
Kutató-fejlesztői létszám	2015.12.31.	6				
Kutató-fejlesztői létszám			2021.12.31.	0	0	6
Kutató-fejlesztői létszám			2024.12.31.	0	0	6
Kutató-fejlesztői létszám			2026.12.31.	0	0	6
Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - Férfi			2021.12.31.	2,0000	2,0000	2,0000
Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - Férfi			2026.12.31.	0,0000	2,0000	2,0000
Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - Nő			2021.12.31.	5,0000	5,0000	5,0000
Új kutatók száma a támogatott szervezetnél - Nő			2026.12.31.	0,0000	5,0000	5,0000

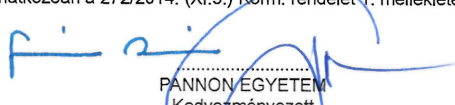
A 2014-2020 programozási időszakban az egyes európai uniós alapokból származó támogatások felhasználásának rendjéről szóló 272/2014. (XI.5.) Korm. rendelet (a továbbiakban: 272/2014. (XI.5.) Korm. rendelet) 88. §-a alapján a kedvezményezett kizárólag a támogatás arányos csökkentése mellett jogosult csökkenteni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

Amennyiben egy indikátor nem éri el a projektre 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.



GINOP-2.3.2-15-2016-00055
6. számú módosítás

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 ÉGYETEM
Kedvezményezett
P.H. 201. év. dec. 12.
Kelt: Veszprém 201. év. dec. 12. hónap ... napján


Pénzügyminisztérium
Kelt: Budapest, 201. év. dec. 12. napján.

Dr. Gelencsér András rektor Csillag Zsolt kancellár



Kovács Örs
főosztályvezető 



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A PROJEKT MŰSZAKI-SZAKMAI TARTALMA ÉS EREDMÉNYEI

Támogatási szerződés száma: GINOP-2.3.2-15-2016-00055

Kedvezményezett: PANNON EGYETEM

Mérföldkő sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
1	<p>Pécsi Tudományegyetem részéről a pályázatban megnevezett eszközök (munkaállomás és FORTRAN fordító program, csapadékmérő, díszdrométer és cejlómérő, továbbá a kutatók munkájához szükséges személyes infrastruktúra) megvásárlása és a megvásárolt eszközök üzembe helyezése.</p> <p>Az Országos Meteorológiai Szolgálat által a pályázatban megnevezett eszközök (szuperszámítógép, szünetmentes tápegység, adattároló, klímaberendezés, környezeti monitorok /2 db SO₂, 2 db NO_x/NO₂, PM, CO/) továbbá a kutatók munkájához szükséges 5 db személyi számítógép megvásárlása és az eszközök üzembe helyezése.</p> <p>A Pannon Egyetem a pályázatban feltüntetett eszközök (kód monitor, felhőkondenzációs magyszámláló,</p>	<p>A projekt kezdetét követő első három hónapban a Pécsi Tudományegyetemen megtörténik a közbeszerzések kiírása, majd a beérkezett anyagok alapján kiválasztásra kerülnek a nyertes pályázatok. A megrendelt és beérkezett eszközök azonnal üzembe helyezhetőek, mivel a működésükhöz szükséges infrastruktúra jelenleg rendelkezésre áll.</p> <p>Az Országos Meteorológiai Szolgálat a projekt kezdetén megkezdí a közbeszerzések kiírását, majd a nyertes pályázatok kiválasztását. A szuperszámítógép elhelyezéséhez az Observatórium épületében minimális átalakítással kialakítja a géptermet, hogy a számítógép a többi megrendelt eszközhöz hasonlóan a beérkezést követően azonnal üzembe helyezhető legyen. Ezt követően szakemberei azonnal elkezdik a gép installálását, a projekthez szükséges meteorológiai jellegű programok telepítését és beüzemelését.</p> <p>A Pannon Egyetem a pályázat első hónapjaiban</p>	<p>Egyetemeken graduális és PhD képzésben részt vevő fiatalok lehetőséget kapnak a projekt megvalósításához beszerzett –eddigiekben számukra ismeretlen és nem hozzáférhető – mérőeszközök, és infrastruktúrák megismerésére, használatára. Bekapcsolódhatnak a nemzetközi szinten is jelentős tudományos kutatásba, amely fontos lehetőség tudományos pályájuk megkezdéséhez, és a nemzetközi tudományos életbe való kapcsolódásukat segíti elő.</p>

Mérőföldkő sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
	ködvíz mintagyűjtők) valamint a kutatók munkájához szükséges számítógépek és eszközök beszerzését, üzembe helyezését valamint a mintavételi kampányok megszervezését tervezi erre az időszakra.	megkezdni a közbeszerzések kiírását, a nyertes pályázatok kiválasztása után a megvásárolt eszközök üzembe helyezését. Az üzembe helyezést követően a műszerek első mérési adatai alapján a mintavételi kampányok megtervezése/kivitelezése pontosítható.	
1	Pécsi Tudományegyetem: 1. Alprogram: Kutatási feladatok végrehajtása, az eredmények ismertetése nemzetközi és hazai konferenciákon, publikáció nemzetközi folyóiratokban (3 db). Legalább 4 hazai és nemzetközi konferencia előadást (vagy poszter) tartunk, a projekt időtartama alatt 2 PhD fokozat kerül megszerzésre, és legalább 2 hallgató kezd meg PhD tanulmányait a projekt kutatási területén. Országos Meteorológiai Intézet: 2. és 3. alprogram Kutatási feladatok végrehajtása, az eredmények ismertetése nemzetközi és hazai konferenciákon, publikáció rangos nemzetközi folyóiratokban. Az alprogramok végrehajtásához 3 új	1. Numerikus modell kidolgozása: Az aeroszol részecskék kémiai összetétele hogyan befolyásolja a ködképződést. 2. LES - részletes mikrofizikai modell kidolgozása a rövid és hosszuhullámú sugárzás és a köd közötti kölcsönhatás vizsgálatára. A fizikailag konzisztens sugárzási feltételek előállítása a WRF modell segítségével. 3. Vízcseppekben lejátszódó kémiai reakciók számítógépes modellezése. Numerikus eljárás kidolgozása az abszorpciót és az oxidációt leíró differenciálegyenletek numerikus megoldására. 5. A ködös időjárási helyzetek szinoptikus feltételeinek vizsgálata ECMWF modellel. Tipikus ködös időjárási helyzetek meghatározása, esettanulmányokon keresztül történő leírása. 6. A köd és a téli időjárási helyzetek előrejelzésének pontosítása a határrétegben lejátszódó folyamatok és a sugárzás	1.) 1. alprogram: Új numerikus modellek fejlesztése, a kémia reakciókat leíró differenciál egyenletek újszerű numerikus megoldásának kidolgozása. Új, nemzetközi kapcsolatok kiépítése. 2.) 2.3 alprogram: A WRF modellezés terén szerzett tapasztalatok, különös tekintettel a modell finomhangolására a Kárpát-medencében jellemző, a projektet érintő időjárási helyzetekben. A kémiai transzport modellel szerzett tapasztalatok. A szuperszámítógépes programozás-technikában szerzett tapasztalatok. Számos adatkezelési, meteorológiai segédprogram fejlesztése, amelyek a későbbiek során még más helyeken is felhasználhatók. 3.) Egyetemeken graduális és PhD képzésben részt vevő hallgatók fiatalok lehetőséget kapnak a projekt megvalósításához beszerzett –eddigiekben számukra ismeretlen és nem hozzáférhető – mérőeszközök, és infrastruktúrák megismerésére, használatára. Bekapcsolódhatnak a nemzetközi

Mérföldkő sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
	<p>kutató alkalmazása. A kutatási eredményeket legalább 5 nemzetközi publikációban tervezzük közzétenni. Legalább 2 PhD hallgató kezdi meg tanulmányait az alprogramok kutatási területén. Pannon Egyetem: 4. Alprogram. A kutatási feladatok végrehajtása, az eredmények ismertetése nemzetközi és hazai konferenciákon. A kutatási eredmények publikálása nemzetközi folyóiratokban.</p>	<p>terjedésének pontosabb parametrizációja révén.</p> <p>7. A talaj textúra, talajtípus, valamint a talajnedvesség ködképződésben játszott szerepének numerikus vizsgálata a WRF modell segítségével. Talaj nedvesség pontosabb meghatározására szolgáló eljárások kidolgozása.</p> <p>8. Hidegléggpárnás időjárási helyzetekhez köthető PM10 koncentráció emelkedés mértékének meghatározása statisztikai módszerrel</p> <p>9. Kémiai transzport modell érzékenységi vizsgálata alapján azoknak a meteorológiai paramétereknek a meghatározása, amelyek a hidegléggpárnás helyzetekben kialakuló magas PM10 koncentráció előrejelzését alapvetően befolyásolják</p> <p>10. A hidegléggpárnás helyzetekre vonatkozó kémiai transzport modell szimulációk validálása mérési adatokkal.</p> <p>11. A hidegléggpárnás helyzetekben kialakult nagy relatív páratartalom PM10 koncentrációra gyakorolt hatásának vizsgálata.</p> <p>12. A ködcseppek kialakulásának pontosabb modellezéséhez a ködcseppek mikrofizikai paramétereinek meghatározása.</p> <p>13. A ködcseppekben található oldhatatlan</p>	<p>szinten is jelentős tudományos kutatásba, amely fontos lehetőség tudományos pályájuk megkezdéséhez, és a nemzetközi tudományos életbe való kapcsolódásukat segíti elő.</p>

Mérőföldkö sorszáma	Eredmény megnevezése	Eredmény leírása	Az eredmény nem számszerűsíthető, egyéb tulajdonsága
		részecskék morfológiájának, méretének vizsgálata mikroszkópos módszerekkel. 14. A köd szerepének vizsgálata a légköri gázok és az aeroszol részecskék kimosódásában.	

Szakmai tartalom:

A)

Napjainkban az élhető környezet egyik alapvető kihívása a megfelelő városi levegőminőség biztosítása. A légkörben található, a közlekedéshez, az energia- és az ipari termeléshez köthető szennyező gázok, valamint a szilárd halmazállapotú aeroszol részecskék komoly egészségügyi kockázatot jelentenek. Bizonyos meteorológiai feltételek mellett ezek az anyagok feldúsulhatnak a felszín közeli légrétegben, és kialakulhat a szmog. Az elmúlt évtizedekben a városi levegő minősége némileg javult ugyan, de a szigorodó szabályozásnak való megfelelés komoly nehézségekbe ütközik, az aeroszol (szálló por) koncentráció határérték alatt tartása pedig szinte lehetetlen. A legtöbb európai ország ellen emiatt köteleességszegési eljárás van folyamatban. A levegőminőség javításának, illetve a káros hatások mérséklésének fontos eleme a légszennyezettség és a meteorológiai tényezők kapcsolatának feltárása.

A levegőszennyezés és a meteorológiai helyzetek kölcsönhatásának eredménye súlyos veszélyhelyzetet előidéz, illetve gazdasági károkat is okozó időjárási állapot is lehet. Ilyen a látótávolság drasztikus csökkenése, a sűrű köd képződése, amely egyebek között a légközlekedés ellehetetlenülését, az országúti közlekedésben pedig súlyos baleseteket is okozhat. A fenntartható környezet biztosításának egyik feltétele, hogy az ilyen, el nem hárítható helyzeteket minél nagyobb pontossággal előre tudjuk jelezni.

Megbízható, légköri előrejelzési modellek kifejlesztéséhez szükséges megismerni azokat a kémiai és fizikai folyamatokat, amelyek meghatározzák a légkörben található légnemű és folyékony halmazállapotú víz szerepét a légszennyezési helyzetek kialakulásában és súlyosbodásában.

A tervezett projekt megvalósulása esetén a levegőszennyezés és a meteorológiai helyzetek kölcsönhatásának mérésen alapuló figyelembevételével a veszélyes, illetve kedvezőtlen légállapotokat a korábbiaknál jóval nagyobb megbízhatósággal fogjuk tudni előrejelezni regionális léptékben.

B)

Bevezetés

Az utóbbi évtizedekben, Európában a levegőminőség, főként az SO₂ kibocsátás csökkenése miatt, javult. Azonban más légszennyező anyagok, (pl. NO_x, por) esetében ez a csökkenés nem egyértelmű. Ezek az anyagok továbbra is az egészségre veszélyt jelentő koncentrációban fordulhatnak elő. Egész Európa hasonló légszennyezési problémákkal küzd, hiszen a légszennyezés kialakításában a helyi forrásokon kívül a határokon átívelő, ún. nagytávolságú transzport is szerepet játszik. A levegő minősége és az időjárás közötti kapcsolat régóta ismert tény. Már a 20-ik század elején Londonban komoly légszennyeződések fordultak elő, amelyek kialakulásában a szmog, vagyis a több napig fennmaradó, stabilis, kis légmozgással járó, a légkör függőleges keveredését gátló légállapot jelentős szerepet játszott. A téli szmogos időszakokat a múlt század elején az aeroszol részecskék mellett a SO₂, a különböző savak és a korom nagy koncentrációja jellemezte. Mára ez megváltozott, télen főként a PM₁₀ (10µm-nél kisebb aeroszol részecskék) tömegkoncentrációjának nagymértékű növekedése okozza a legnagyobb

problémát.

Háttér

Az EU hatályos irányelve alapján az emberi egészség védelmében meghatározott PM10 napi átlagkoncentrációjának határértéke 50 µg/m³, a határérték túllépése nem haladhatja meg évente a 35 napot. Az elmúlt 10 évben Budapesten csak 2 olyan év volt, amikor nem értük el ezt a küszöbszámot. Az aeroszol részecskék tömegkoncentrációját szabványosított eljárással határozzák meg, amelynek hibája, környezeti érzékenysége nemzetközi szinten sem tisztázott. Különösen kód esetén, amikor a PM10 koncentrációt a légkörben jelenlévő víz adszorpciója növelheti. A helyi PM10 források évszakos menettel rendelkeznek, a szmog kialakulásáért –főként télen– a kedvezőtlen időjárás, valamint áramlási viszonyok mellett a nagytávolságú transzport felelős. Ezeket a hatásokat együttesen vizsgálni, a kedvezőtlen levegőminőségi helyzetet előrejelezni csak egy komplex modellrendszerrel lehet. Ahhoz, hogy a modellrendszer megfelelően előrejelezze az egyes szennyezők koncentrációját, nagy felbontású rácsponti emissziós adatbázis, meteorológiai adat, valamint megfelelő kezdeti és határfeltétel szükséges. Magyarországon ilyen légszennyezettségi epizódok főként a hidegléggpárnás helyzetekben alakulnak ki, amely a Kárpát-medence sajátossága. Mivel a kód kialakulását előidéző légköri feltételek kedveznek az egészségügyi problémát okozó, nagy városokra jellemző szmog kialakulásának is (Hu et al, 2105), számos kutatási projekt indult a ködképződéséhez vezető folyamatok tanulmányozására. Bár a kód gyakori, mindennapi életünket is befolyásoló jelenség, megbízható előrejelzéséhez még mindig számos problémát kell megoldani. Ezek magukban foglalják az aeroszol részecskék és a ködöt alkotó vízcseppek közötti kölcsönhatás, a vízcseppekben lejátszódó kémiai reakciók vizsgálatát, valamint a néhány száz méteres skálán lejátszódó felszín–légkör kölcsönhatás tanulmányozását (Gultepe, 2007).

A projekt újdonságtartalma

A levegőszennyezettség kialakulásának mezoskálájú modellezése, előrejelzése, az aeroszol részecskék légköri vízzel való kölcsönhatásnak megértése nemzetközileg sem megoldott. A Kárpát-medence speciális földrajzából adódóan előálló meteorológiai helyzetek –különösen télen– gyakran idéznek elő súlyos és kiterjedt légszennyezést, lehetőséget teremtve a légköri víz és a levegőszennyezés kapcsolatának tanulmányozására, mezoskálájú légköri előrejelző modellek fejlesztésére, validálására. A kutatás során olyan újszerű modellezési módszert kívánunk használni, amelyet Magyarországon korábban nem, és a világon is csak kevés helyen alkalmaztak. A kutatási program a konzorciumban részt vevő intézményekben meglévő, erős nemzetközi kapcsolatokkal támogatott szakmai kompetenciák szinergiájával nemzetközileg is kiemelkedő új kutatási eredményeket hozhat létre. Meghatározó szerepet szánunk az új tudományos eredményeknek a gyakorlatba való átültetésére. A tervezett előrejelző rendszer a ködcseppek nukleációjában szerepet játszó aeroszol részecskék méreteloszlásának, morfológiájának, kémiai összetételének és a ködvíz cseppméret eloszlásának egyidejű mérésén és a köztük fennálló kölcsönhatások parametrizációján alapul. A kifejlesztendő rendszer nemzetközi szinten is újdonság, hiszen a levegőszennyezés, vagy időjárás előrejelző modellek a ködhelyzetek kialakulását éppen az említett kölcsönhatások megfelelő szintű figyelembevételével a gyakorlati alkalmazhatóság szempontjából fontos mezo- illetve lokális skálán nem képesek megfelelő pontossággal előrejelezni.

Megvalósítandó kutatási tevékenységek

1. Újszerű mikrofizikai modellt alkalmazunk a ködképződés tanulmányozására. Az általunk kifejlesztett, és más felhőtípusok esetén sikeresen alkalmazott mikrofizikai modell (Geresdi et al., 2005, Xue et al., 2012) pontosabban írja le a vízcseppek kialakulásának mechanizmusát, mint a széles körben alkalmazott, ún. 'bulk' parametrizációs eljárások. Noha a részletes mikrofizikai leírás nagy számítógép-teljesítményt igényel, előnye, hogy segítségével figyelembe tudjuk venni az aeroszol részecskék méretének és kémiai összetételének hatását a ködöt alkotó vízcseppek kialakulására (Geresdi et al., 2006), továbbá modellezni tudjuk az aeroszol részecskék és a vízcseppek közötti ütközési folyamatokat is (Geresdi et al., 2016). Eddigi kutatásaink alapján a részletes mikrofizikai modellen alapuló sugárzási modellt a hagyományos eljárásokhoz képest jóval pontosabban írja le a kód kialakulása szempontjából fontos sugárzási folyamatokat (Lábó et al., 2016). A felhőfizikai és kémiai folyamatok tanulmányozásához ún. LES (Large Eddy Simulation) modellt kívánunk használni. Ez a modell jó térbeli felbontás mellett nyújt

arra lehetőséget, hogy a mérési adatokat felhasználva vizsgáljuk:

- az aeroszol részecskék és a köd kialakulása közötti kölcsönhatást,
- a sugárzási folyamatok hatását a ködképződésre és vertikális irányú terjedésre,
- a vízcseppek szerepét a légköri gázok kimosódásában és a vízcseppekben lejátszódó reakciókat.

2. Az időjárási feltételek számszerű, dinamikus alapú leírását két skálán kell elvégezni. A szinoptikus skálájú időjárás leírására az ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather) analíziseiből történik. Ezek az analízisek szolgáltatják a kezdeti és peremfeltételeket a mezo-skálájú folyamatok modellezéséhez, amely a nemzetközileg széles körben alkalmazott, és az OMSZ-nál is használt WRF (Weather Research and Forecast) modell segítségével történik (Horváth et al, 2015). A WRF modellben kb. 1 km-es horizontális felbontást alkalmazva figyelembe vesszük a domborzat finomszerkezetét, valamint speciális talajmodellek bevonásával a légkör és a felszín kölcsönhatását. A WRF-hez kapcsolódó talajmodell figyelembe veszi a talaj szerkezetét, állapotát, albedót, növény borítottságot. A számítások mellett figyelembe kell venni a meteorológiai méréseket és azokkal pontosítani a modell outputokat. Erre az adatasszimilációs feladatra az NCAR (National Center for Atmospheric Research) által kifejlesztett és a WRF-ben is alkalmazott nudging eljárásait használjuk fel. A projekt során felhasználásra kerülő legfontosabb meteorológia adatokat a projekt számára az OMSZ biztosítja. A számítások eredményeként minden vizsgált esetre nagy tér és időbeli felbontású, komplex meteorológia adatbázist kapunk, amely alapul szolgál lesz a projekt további kutatásai számára.

3. Meghatározzuk a hidegléggpárnás helyzetek okozta légszennyező anyagok koncentráció növekedésének mértékét Magyarország nagyvárosaiban. Statisztikai vizsgálattal megbecsülhető a hidegléggpárnás időjárási helyzetekhez köthető légszennyezés mértéke Magyarország régióiban. A PM10 előrejelzését kémiai transzport modellel (CTM) végezzük, a modellszámítások elvégzéséhez $0.1^\circ \times 0.1^\circ$ térbeli felbontású rácspontri adatbázis szükséges. A vizsgálatok során meghatározzuk azon meteorológiai paraméterek körét, amelyek a hidegléggpárnás helyzetekben kialakuló nagy PM10 koncentráció pontos előrejelzéséhez szükséges.

4. A projekt során vizsgáljuk a hidegléggpárnás helyzetekben fennálló nagy légnedvességnek, illetve ködnek a PM10 koncentráció szabványos mérésére gyakorolt hatását. A téli szmoghelyzetet eredményező légköri körülmények elemzéséből a köd kialakulásának mikrofizikai modellezéséhez kapunk fontos, eddig kevésbé rendelkezésre álló adatokat. A ködcseppek kialakulásának pontosabb modellezéséhez mérjük a cseppek és aeroszol részecskék kémiai összetételét (szervetlen, szerves alkotók, korom, nyomjelzők), méreteloszlását. Mikroszkópos technikákkal vizsgáljuk a cseppekben található oldhatatlan részecskék morfológiáját, méretét. A szmog/hidegléggpárnás helyzetekben vizsgáljuk a légköri nyomanyagok kimosódását, ehhez mérjük az SO₂, az aeroszol részecskék és a ködvízben lévő oldott-, oldhatatlan nyomanyagok koncentrációját. A ködcseppek és cseppközi aeroszol részecskék méreteloszlásának, kémiai összetételének ismeretével a belélegzett levegő emberi egészségre gyakorolt hatása modellezhető.

- Geresdi I. et al., (2005) J. Atmos. Sci., 62, 2037-2057
 Geresdi I. et al., (2006) Atmos. Environment, 40, 1845-1855
 Geresdi I. et al., (2016) J. Appl. Meteor. Climatol., submitted
 Gültepe I. et al., (2007) Pure Appl. Geophys., 164, 1121-1159
 Horváth A. et al., (2015) Időjárás, 119, 197-213
 Hu J. et al. (2015) ACP, 3445-3461
 Lábó E. et al., (2016) Atm. Res, 167, 61-76
 Xue L. et al., (2012) J. Atmos. Sci. 69, 1994-2010
 C)

A kutatás során létrehozott modell segítségével komplex módon vizsgálhatóvá válik a légszennyeződési helyzetek kialakulását megelőzően, mikor és milyen intézkedések lennének szükségesek, hogy a kialakuló epizódok súlyosságát mérsékelni lehessen. A kifejlesztendő rendszer így alkalmas lehet arra, hogy a légiirányítás kritikus helyzetekben a légiforgalom tervezésénél felhasználja. A rendszer felhasználói a világ számos országában a katasztrófa védelem, a katonai és polgári légiirányítás lennének.

A mérési és modellezési programok kiegészítik egymást, amely lehetővé teszi a hatékonyabb modellfejlesztést, valamint a mérési adatok pontosabb értelmezését. Ezek az eredmények egyrészt jól hasznosíthatók a modellek fejlesztésben, más részt fontos információt szolgáltatnak az aeroszol részecskék egészségre gyakorolt hatásáról.

A téma újszerű jellege miatt eredményeink nemzetközi konferenciákon és neves szakmai folyóiratokban publikálhatóak. Az elért eredményeket PhD értekezéseken, nemzetközi és hazai konferenciákon, valamint nemzetközi folyóiratokban kívánjuk publikálni. A munkában 2 felsőoktatási intézmény vesz részt, így az infrastrukturális fejlesztések javíthatják a felsőoktatási képzés színvonalát, különösen a PhD képzés esetében. A kutatás során új nemzetközi és hazai szakmai kapcsolatokat kívánunk kiépíteni, valamint együttműködünk a rendszer és az eredmények jövőbeli felhasználóival: számos ország környezetvédelmi és polgári védelmi szervezeteivel, a katonai és polgári légiirányítás és a közlekedés szakembereivel.

D)

A Pannon Egyetemen a projekt megvalósulási helyszíne a Föld- és Környezettudományi Tanszék valamint az MTA-PE Levegőkémiai Kutatócsoport székhelye. A kutatócsoport és a tanszék korszerű aeroszol mintavételi és mérési eszközökkel (ELPI, Berner-impaktor, Partisol PM10/PM1 ciklon mintavevő, nephelométer, korommérő, SMP) és analitikai műszerekkel (GC-MS, HPLC, ICP-OES, ICP-MS, IC, elemvizsgáló, atomerő-mikroszkópia) rendelkezik, amelyeket az aeroszol részecskék fizikai és kémiai tulajdonságainak jellemzésére alkalmaznak. A kutatási munka elvégzéséhez a tanszéken illetve a kutatócsoporton megfelelő szakmai képesítéssel rendelkező munkatársak, kutatók állnak rendelkezésre.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat szervezetében a projekt megvalósulási helyszíne az OMSZ Siófoki Viharjelző Observatóriuma. Az Observatórium mellett, hogy az országban a tavi viharjelzést (Balaton, Velencei-tó, Tisza-tó) biztosítja, a hazai nowcasting fejlesztés fellegvára is. Az itt dolgozó szakemberek a mezoskálájú és nowcasting jellegű modellezésben az OMSZ nagyteljesítményű klaszteres számítógépein régóta részt vesznek, megfelelő számítástechnikai és programozási ismeretekkel rendelkeznek UNIX, LINUX operációs rendszerek, C, C++, Fortran programok fejlesztése, párhuzamos programozási technika (MPI) terén. Az Observatórium és a Pécsi Tudományegyetem munkatársainak hagyományosan jó szakmai kapcsolati vannak felhőfizikai modellezés terén, amelyek korábbi közös pályázatokban és publikációkban egyaránt megnyilvánultak. Mint aktív, működő viharjelzési központ és fejlesztő műhely, az Observatórium fejlett infrastruktúrával rendelkezik, a telekommunikációs lehetőségek magas szinten biztosítottak. A 240 m² alapterületű épületben az operatív szolgálat számára biztosított helyiségeken kívül 4 db (átlag 23 m²) alapterületű iroda áll rendelkezésre, amely alkalmas a projektben résztvevő siófoki, és a projekt munkáira időarányosan Siófokra rendelt budapesti kollégák (összesen 11 fő) megfelelő elhelyezésére, a projektben részt nem vevő 2 fő siófoki kolléga elhelyezése mellett. Mivel az Observatórium egy jól felszerelt vendégszobával is rendelkezik, a Budapestről levelezéssel kollégák szükség szerinti elszállásolása költségek nélkül biztosítható. A szuperszámítógép elhelyezése az épületben minimális költségráfordítással megoldható egy erre a célra kiválasztott helyiség átalakításával. A gépet Siófokon rendszergazda felügyeli, ugyanakkor Budapesttől nincs olyan nagy távolságra, hogy a speciális javítási-karbantartási feladatok elvégzésére az alapvetően fővárosi szakemberek ne tudnának könnyen a helyszínre érkezni. Az observatóriumban jelenleg is működik 24 órás technikai szolgálat, a munkatársak átképzésével az operátori felügyelet létszám bővítés nélkül is megoldható.

A Pécsi Tudományegyetemen nagy hagyományai vannak a numerikus fejlesztésnek. A jelenleg használt számítógépes infrastruktúra felváltása új munkaállomással lehetővé teszi a hatékonyabb modell fejlesztést és a modellek tesztelését. A kifejlesztett modelleket az OMSZ nagyteljesítményű számítógépén, illetve az NCAR szuperszámítógépén tudjuk futtatni. A jelenlegi is működő szinoptikus állomáson rendelkezésre áll az az infrastruktúra, ami a beszerezni kívánt mérő eszközök



(csapadékmérő, disdrométer, ceilométer) működtetéséhez szükséges.

F. R.
PANNON EGYETEM
Kedvezményezett
P.H.
Kelt: *Kompota 2020 dec 23* hónap *23*
napján

Dr. Gelencsér András rektor
Csillag Zsolt kancellár



Kelt: Budapest, *2020 DEC 23* napján.

GINOP-2.3.2-15-2016-00055
6. számú módosítás

Kovács Ors
főosztályvezető *h*