

# **AZ ELTE TTK stratégiája**

**2021-2026**

## Tartalom

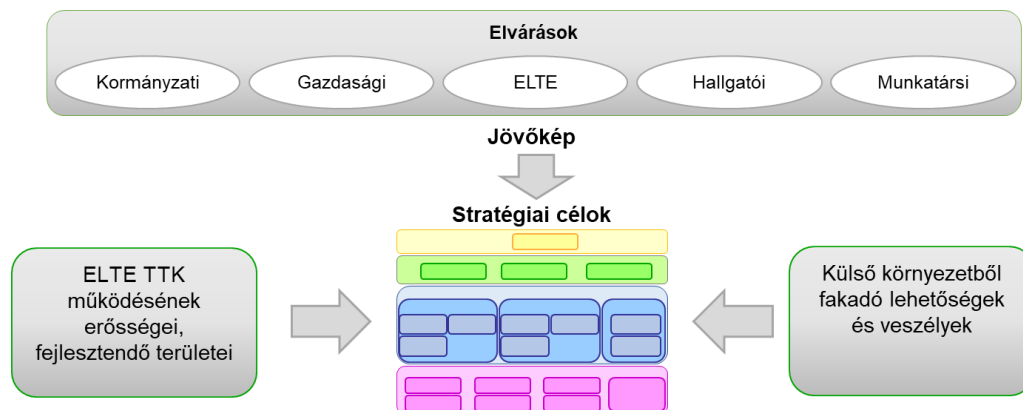
1	Bevezetés .....	3
2	Küldetés, jövőkép és szervezeti értékek.....	4
3	Helyzetértékelés.....	5
4	Stratégiai célok .....	9
4.1.1	F1 Stabil pénzügyi helyzet.....	9
4.1.2	F2 Több lábon állás .....	10
4.1.3	F3 Költséghatékony működés .....	12
4.2	Hallgatók és stakeholderek.....	13
4.2.1	H1 Versenyképes, nemzetközileg elismert oktatás.....	13
4.2.2	H2 Régiós szintű tudományos tevékenység.....	16
4.2.3	H3 Meghatározó szereplő a hazai innovációs és ipari együttműködésben .....	18
4.2.4	H4 ELTE TTK reputációjának növelése .....	19
4.3	Működési és hatékonysági célok .....	20
4.3.1	M1 Alaptevékenységhez szükséges működés kialakítása .....	20
4.3.2	M2 Működést támogató profi HR rendszerek kialakítása és alkalmazása .....	21
4.4	Tanulás, fejlődés célok.....	22
4.4.1	A fejlődéshez szükséges tudás és kompetenciák megteremtése .....	22
1.	számú melléklet – ELTE TTK Oktatási (BSc, MSc) Reformjavaslat .....	24
A.	Szükség és lehetőség.....	24
B.	Kötelező érvénnyel javasolt szabályok.....	25
C.	Ajánlott irányelvek a tantervekre vonatkozóan.....	28
D.	Egyéb ajánlások.....	30
2.	számú melléklet - Jedlik Ányos Tudásközpont .....	32
E.	Vezetői összefoglaló.....	32
F.	Gyógyszerbiotechnológia és Diagnosztika Tudományos és Innovációs Program .....	33
G.	A Jövő Generáció Kémiája: az Élet, a Környezet, a Digitális Világ Tudománya Program .....	35
H.	Környezeti Túlélési és Klímaadaptációs Tudományos Program (KTKTP).....	38
I.	Kvantuminformatika Program .....	43
J.	Mesterséges Intelligencia Kutató és Kompetencia Központ, Digitális Oktatási Program .....	44
K.	Asztrofizikai és Úrtudományi Program .....	47

# 1 Bevezetés

Az ELTE TTK vezetése azt a célt tűzte ki, hogy egységes módszertan szerint, a teljes TTK működésére fókuszálva, a következő 5 éves periódusra elkészíti stratégiai tervét. Ennek oka, hogy kari és intézeti szinten vezetői és témaspecifikus tervek eddig is léteztek, de ezek egy irányba történő összehangolása és következetes végrehajtása hiányzott. A külső környezeti változások gyakran felülírták a terveket, és hiányzott egy olyan egységes célrendszer, amely kijelöli az utat a szervezet számára, és keretet biztosít annak eldöntésére, hogy egy adott fejlesztés szolgálja-e, és ha igen, milyen mértékben ezeknek a céloknak az elérését.

A stratégiatervezés során definiálásra került a szervezet küldetése, jövőképe és az ennek elérését támogató stratégia.

A stratégiai tervezést az alábbi modell mentén hajtottuk végre:



A folyamat során a küldetés és a jövőkép tervezésével kezdtünk, és ehhez a vezetői elképzelések mellett azonosítottuk azokat az elvárásokat, amelyeket közvetlenül vagy közvetetten az ELTE TTK működtetésében és működésében érintett szereplők megfogalmazznak számunkra. A legfontosabb érintett partnerek, akiknek az elvárásait azonosítottuk, a következők:

- ELTE
- Állami szereplők
- Munkatársak
- Hallgatók
- Gazdasági szereplők

Ezekre alapozva meghatároztuk az ELTE TTK küldetését és jövőképét, majd megvizsgáltuk, hogy hol tartunk ezek teljesítésében:

- Milyen erősségei vannak a szervezetnek, mire tudunk támaszkodni a továbblépés során
- Milyen fejlesztendő területek vannak, amelyek akadályozzák céljaink elérését
- Milyen lehetőségek vannak a külső környezetünkben
- Milyen veszélyek vannak a külső környezetünkben

A helyzetértékelés után meghatároztuk a stratégiai célokat, a célérés vizsgálatát lehetővé tevő mutatószámokat és fejlesztési akciókat.

Jelen dokumentum célja az így elkészült stratégia egységes szerkezetben történő bemutatása.

## 2 Küldetés, jövőkép és szervezeti értékek

Az ELTE TTK küldetése, **hogy a természettudomány területén aktívan hozzájáruljon társadalmunk szellemi fejlődéséhez és gazdasági növekedéséhez.**

Ezzel összhangban az ELTE TTK vezetése azt a célt tűzte ki, hogy **2026 végére Közép-Európa<sup>1</sup> legjobb 4 természettudományos kara közé tartozzon<sup>2</sup>, oktatási, kutatási és innovációs tevékenysége legyen mérce mind hazai, mind nemzetközi szinten.**

A jövőkép megvalósítása érdekében az alábbi programot valósítja meg:

- Dinamizálja az ELTE Természettudományi Karát, építve és megerősítve tudományos vezető szerepét.
- Versenyképesebbé és nemzetközileg elismertebbé teszi az oktatást.
- Országos szinten a kari stratégiában kiemelt szakterületek vezető központjává válik (Ld. Jedlik Ányos Tudásközpont 2. számú melléklet).
- Régiós szinten megerősíti és fejleszti a tudományos tevékenységét minden szakterületen.
- Meghatározóvá válik a hazai innovációs és ipari együttműködésekben.
- Támogatja a tehetséges magyar fiatalok Magyarországon tartását, illetve külföldről történő hazatérését.

A fenti célok megvalósítása során a szervezet támaszkodik meglévő erősségeire:

- A tudomány iránti elkötelezettségünkre
- A felkészült, lojális, sokszínű kollégákra
- A széles szakmai kapcsolatokra
- A nemzetközileg elismert kutatócsoportokra
- A szervezet megújulási képességére

Működésünket az alábbi értékek és alapelvek jellemzik:

- Az ELTE TTK működésének alapvető jellemzője a tudomány és az oktatás iránti elkötelezettség.
- Munkánkat minden esetben magas minőségi színvonalon végezzük.
- Hosszú távon optimalizált, hatékony gazdálkodást folytatunk.
- A céljaink megvalósítói az elkötelezett és együttműködő munkatársaink.
- A szervezeti egységek hatékonyan együttműködnek a célok elérése érdekében.
- A hallgatók és az oktatók kölcsönös tisztelete.

---

<sup>1</sup> Ausztria, Csehország, Szlovákia, Lengyelország, Románia, Szlovénia és Horvátország.

<sup>2</sup> A jelen dokumentum 4.2.2 pont táblázata tartalmazza az egyes intézetek Academic Ranking of World Universities (a továbbiakban: ARWU) rangsorban jelenleg elfoglalt helyét és a célértéket.

### 3 Helyzetértékelés

Ez a fejezet az ELTE TTK jelenleg tapasztalt helyzetét és viszonyait vázolja fel. Elsőként a különböző „érdekcsoportok” által támasztott **elvárásokat mutatja be**, majd a stratégiai workshopon felmért **SWOT-analízis<sup>3</sup> eredményeit ismerteti**.

Elvárások a TTK felé:

#### 1. ELTE

- Legyen a TTK a tudomány és az innováció frontvonalában, ami az egyetemi rangsorokban is mutatkozzon meg.
- Pályázatok és ipari együttműködések segítségével teremtsen magának bevételt, és egyetemi kerestfinanszírozás mentesen működjön.
- Fokozza nemzetköziesítési tevékenységét.
- Legyen világos jövőképe, egyértelmű stratégiája a Karnak.
- Dolgozzon azon, hogy minél több hallgató jelentkezzen a képzésekre.
- Hatékonyan működjön együtt a többi Karral.

#### 2. Kormányzat

- Legyen a TTK egy kiemelkedő kutató kar kimagasló, elismert kutatókkal és ez tükröződjön mind a tudományos elismertségben, mind az egyetemi rangsorokban.
- Fejlessze a vállalati kapcsolatait innovációs együttműködések keresztül, hogy reagálni tudjon a változó piaci igényekre és ki tudja szolgálni azokat.
- Legyen aktív, és célozzon meg közvetlenül uniós pályázatokat; e pályázatok révén is kapcsolódjon be a nemzetközi hálózatokba.
- Dolgozzon ki színvonalas oktatási és kutatási programokat és ezeket magas szinten valósítsa meg, ezzel is elősegítve a tehetséges magyar fiatalok itthon tartását.
- Angol nyelvű képzések indításával vonzzon külföldi hallgatókat.

#### 3. Munkatársak

- Legyen a TTK dolgozó- és családbarát, kiszámítható munkahely, amely tekintettel van a munka és a magánélet egyensúlyára.
- Legyen elismert az egyéni és csoportos teljesítmény, a jól teljesítő kollégák megfelelő anyagi megbecsülés mellett munkálkodhassanak.
- Legyen lehetőség a szakmai kiteljesedésre az intellektuális szabadság által és meg lehessen tapasztalni a munkával és az eredményekkel járó sikerélményt. Nyíljon lehetőség szakmai mobilitásra nemzetközi kapcsolatokon keresztül.

---

<sup>3</sup> Az SWOT analízis során vizsgált négy terület:

- Strengths – erősségek
- Weaknesses – gyengeségek
- Opportunities – lehetőségek
- Threats – veszélyek

- Legyen nyílt, barátságos légkör, ahol jó emberi kapcsolatok alakulhatnak ki a hallgatókkal és a kollégákkal, hogy a fiatalok számára is vonzó, megtartó karrierút bontakozhasson ki.
- A munkahelyi szolgáltatások színvonala emelkedjen, legyen megfelelő, támogató infrastruktúra (pl. műhely, üvegtechnika stb.).
- Csökkenjen az adminisztrációs teher, például a szerződésekre és együttműködésekre vonatkozó standard eljárásrendek kialakításával.

#### 4. Hallgatók

- A Kar biztosítson piacképes diplomához szükséges tudást, hogy a diplomával jól fizető helyen juthassanak a hallgatók jó álláshoz, és támogassa az egyetem az elhelyezkedést (akár karrierutak bemutatásával).
- Legyenek jó oktatók, akik érthető, érdekes tananyagot adnak át, jó oktatási infrastruktúrával támogatva, magas szintű hallgatói szolgáltatások (pl. kollégium) mellett.
- Vonják be a hallgatókat kutatási témákba, ezzel is támogatva a kölcsönös tisztelet kultúráját.
- Vegyék figyelembe a hallgatói visszajelzéseket.
- Nemzetközi elvárásoknak is megfelelő gyakorlatorientált képzéseket nyújtson.
- A képzés a nyugati egyetemekhez hasonló struktúrában valósulhasson meg, legyen rugalmas az időbeosztás, és nyíljon lehetőség nemzetközi tanulmányokba való különböző szintű bekapcsolódásra is.
- Legyen többszintű alapszakos képzés, hogy a tehetségek fejlesztésével a standard képzés mellett elitképzés is megvalósulhasson.

#### 5. Gazdasági szereplők

- A Kar felkészült, nyitott hallgatókat képezzen, hogy minőségi szakemberekkel és innovatív kutatókkal lehessen együtt dolgozni.
- Az ipar jelenlegi színvonalának megfelelő gyakorlati ismeretekkel rendelkező hallgatókat képezzen.
- A Kar jellemzője legyen az előremutató munkamorál, innovációorientáltsággal, kreativitással, helyes kockázatkezeléssel, amely egy olyan tudományos légkört egészít ki, amelyből a gazdasági szereplők profitálni tudnak.
- A kutatók az ipari együttműködések során álljanak rendelkezésre, ha kell, tudjanak gyorsan segíteni, tartsák a határidőket, és maradjanak nyitottak, rendszeresen mérjék fel az ipar TTK felé megnyilvánuló igényeit.

### SWOT-analízis

#### 1. Erősségek

- **Szakmaiság, tudománytisztelet:** A megfelelő szakmai tapasztalat a tudás átadására irányuló oktatási tradícióval ötvözve értékes szellemi tőkét teremt. A munkatársak lojálisak a szervezethez, elhivatottak a tudomány iránt, és tehetségük fejlődhet az akadémiai szabadság által. Nemzetközileg elismert, sikeres kutatócsoportok működnek a TTK-n.
- **ELTE Brand:** az ELTE egésze az egyetemi rangsorokban előkelő helyen szerepel, és egyes vonatkozásokban a közép-európai mezőnyben vezető helyet foglal el (pl. a Fizika Intézet).

Ezen túlmenően az ELTE erős alumni-közösséggel rendelkezik, ami szintén sok lehetőséget rejt magában.

- **Jó vezetői attitűd, képesség a megújulásra:** A vezetés tagjai elkötelezettek a reform iránt, melynek érdekében készek a konstruktív együttműködésre az ELTE vezetőivel, és a kari munkatársakkal, hallgatókkal. A tudományos és szakmai újdonságokra nyitottak, van potenciál az interdiszciplináris együttműködésre is, valamint megvan a kompetencia új képzések indítására (pl. angol nyelvű képzés gyors bevezetése).
- **Kapcsolatrendszer:** az ELTE TTK jó kapcsolatokkal rendelkezik az állami szereplőkkel, a közoktatás résztvevőivel, a gazdasági szférával, valamint a sajtóval is.
- **Lokáció:** az ELTE TTK elhelyezkedése több szempontból is kedvező: a fővárosban könnyen megközelíthető sokféle közlekedési eszközzel, a Duna és a Kopaszi-gát közelsége pedig vonzó lehet a természet közelségét kedvelő hallgatók számára is.

## 2. Gyengeségek

- **Belső nehézségek:** Van egyfajta belső tehetetlenség, ellenállás a szervezetben a változások ellen. Hiányzik a költséghatékony működésre való törekvés, a felelős gazdálkodási szemlélet, amiből folyamatos költségvetési nehézségek fakadnak. Sokszor hiányzik a rendszerszemlélet, egyéni érdekek kerülnek előtérbe.
- **Hallgatók:** A kvóta alapú finanszírozás miatt sok hallgatót vesz fel a Kar, de mivel kevés a jelentkező (külföldről is kevesen érdeklődnek), gyengébb előképzettségű hallgatók is bekerülnek a képzésekre, ami hozzájárul a képzés színvonalának romlásához.
- **Kapcsolatok:** A Kar nem használja hatékonyan kapcsolati hálóját, az oktatók között kevés a külföldi és/vagy más egyetemről érkező oktató. A gazdasági szereplők körében sem megfelelő a reputáció, gyenge a TTK PR-ja. Növelni szükséges a kutatók együttműködési készségét a releváns gazdasági partnerek felé.
- **Oktatás, kutatás:** Túlságosan diverz az oktatás, a kutatás is szétterjed az apróbb területekre, sok helyen hiányzik a kritikus tömeg. A kutatói minőség nemzetközi szinten elmarad a várakozástól, amely az ERC-pályázatok sikerességi arányában is kiütözik. Az oktatók, kutatók gyakran túlterheltek, az oktató-hallgatói kapcsolatok minősége erős szórást mutat.
- **Humán erőforrás problémák:** A meglévő állományban több középszerű munkatárs is dolgozik. Az adminisztráción problémát jelent a nyelvtudás hiánya.
- **Teljesítményértékelés/bérezés:** Hiányoznak az ösztönzők a pozitív teljesítmény elismerésére, általánosságban elmondható, hogy alacsonyok az oktatói fizetések, ill. egyenetlenek, azaz olykor méltánytalan eltéréseket mutatnak egy-egy munkakörön belül. További problémát jelent, hogy a fizetési csomag több faktorból áll, ezek feladat- és fizetési oldalon is nehezítik a kiszámítható működést. Bár létezik teljesítményértékelési rendszer, alkalmazása nem rendszeres, többnyire nincs következménye a juttatásokban.
- **Működési problémák:** Háromszintű adminisztráció nehezíti a munkavégzést, sok az egyeztető fórum, emiatt nem hatékony a szervezet. Hiányoznak vezetői jogosultságok (akár hozzáférés, akár utasítási jog). Nehézséget okoz továbbá a belső szolgáltatások gyenge színvonala, például a gyenge pályázatmenedzsment, vagy a lassú beszerzések. A tanszékvezetők – technikusok/ügyintézők kapcsolódása problémás, jellemző a belső bizalomhiány.

- **Infrastrukturális hiányok:** Az oktatási és kutatási infrastruktúra amortizálódott, sokat jelentene a munkát támogató közeg/felszerelés. Sok helyen rendezetlen területi viszonyok nehezítik az együttműködést. A kollégiumi férőhelyek száma is alacsony.

### 3. Lehetőségek

- **Ipari igények:** A gazdasági szereplők körében egyre növekszik a kutatási igény.
- **Központi intézkedések, pályázatok:** Egyértelmű a kormányzati szándék az egyetemi kutatás fokozottabb támogatására, jó programok vannak, amelyekben elérhetőek ezek a potenciális támogatások. A Lendület és ERC pályázatok segítségével lehetőség van fiatalokat a TTK-ra csábítani, ill. a Kar segítségére van a felfedező kutatások támogatása.
- **Változó környezet, globális hatások:** A CHARM-EU kezdeményezéshez csatlakozva szintén új lehetőségek nyílnak meg a TTK előtt. A klímaváltozás és a COVID-19 járvány a tudományos kutatások fontosságára irányítja a társadalmi figyelmet, amely által a társadalmi reputáció javul. Mindemellett a korszerű oktatásmódszerek új teret nyitnak az oktatás modernizálásában.

### 4. Veszélyek

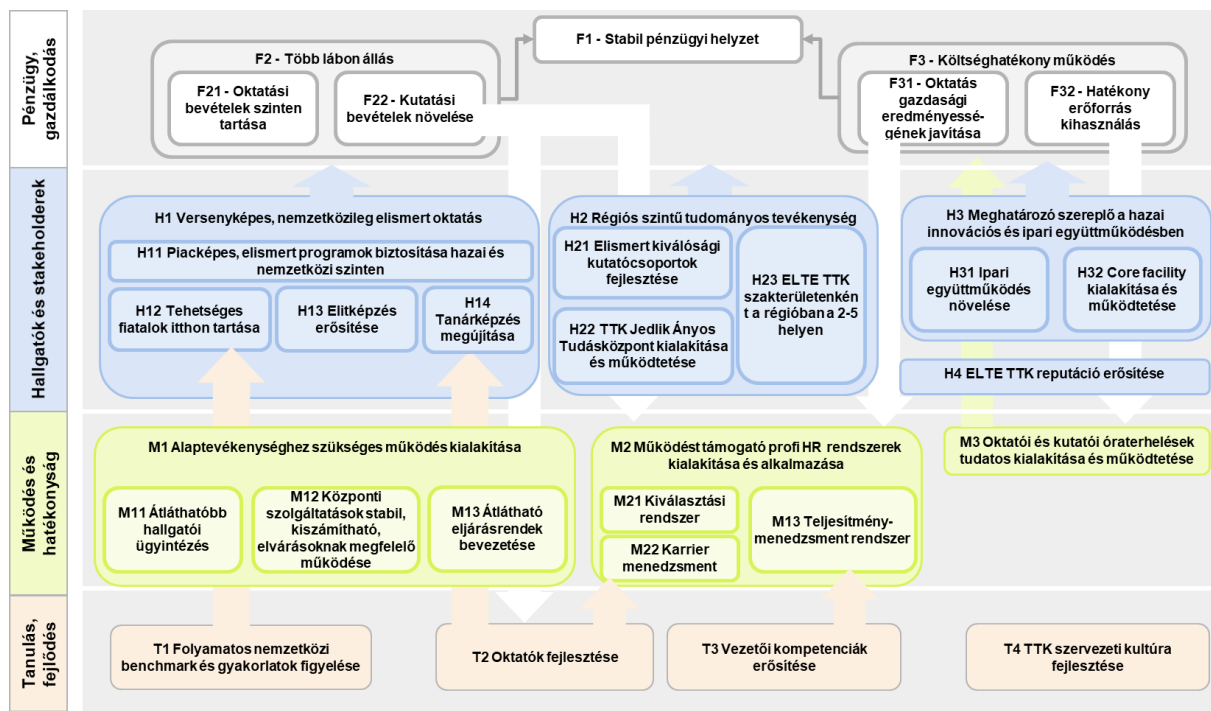
- **Új finanszírozási rendszer:** Gyakran változik a politikai és pénzügyi környezet, emiatt nehéz előre tervezni, a jövő nem kiszámítható. Nem ismert, hogy az új fenntartói koncepció mit támogat, milyen hatása lesz az új finanszírozási rendszernek. A közbeszerzési szabályok változása is ilyen bizonytalansági tényező.
- **Új konkurensok:** Bizonytalanságot hoz a Fudan budapesti kampuszépítésének szándéka, ill. a modellváltó egyetemek fejlődése is kiszámíthatatlan hatásokkal jár. Amennyiben az ázsiai, amerikai és nyugat-európai egyetemek nagyobb ütemben fejlődnek, a lemaradási olló egyre jobban kinyílik.
- **Társadalmi folyamatok:** Hatással vannak a hallgatóság létszámára és „minőségére” a demográfiai változások, a középiskolák oktatásának színvonala, ill. a fiatalok természettudománytól való elfordulása. Akik mégis ezt a pályát választják, könnyen lehet, hogy már hallgatóként külföldön, vagy később, végzett szakemberként más kutatói hálózatban (ELKH) kötnek ki.



## 4 Stratégiai célok

Az ELTE TTK célja, hogy 2026 végére Közép-Európa legjobb 4 természettudományos kara közé tartozzon, oktatási, kutatási és innovációs tevékenysége legyen mérce mind hazai, mind nemzetközi szinten.

Ennek elérése érdekében a 2021-2026-os időszakra az alábbi stratégiai irányokat és célokat határozza meg:



### 4.1.1 F1 Stabil pénzügyi helyzet

Cél értelmezése, részcélok:

- Alapvető pénzügyi és gazdálkodási cél a TTK stabil pénzügyi helyzetének megteremtése és fenntartása
- Kiszámítható és következetes gazdálkodás folytatása
- A negatív pénzügyi pozícióban lévő intézeteknél a negatív pozíció csökkentése

Mutatószámok

Ssz.	A stratégiai mutatók megnevezése	A mutatók célértéke (2026 vége)
1.	F1 Kari szintű pénzügyi pozíció	+0 (A Kar törekszik többletforrások és megtakarítások elérésére, amit a stratégiai célok megvalósítására fordít.)
2.	F1 FFI, KI pénzügyi pozíció	Jelenlegi pénzügyi pozíció (negatívum) 50%-a

## Stratégiai akciók

- F1 Intézkedési tervre vonatkozó javaslat kidolgozása intézeti szinten a negatív pozíció megszüntetésére és/vagy a pozíció javítására, bevételszerzési lehetőségek áttekintése.  
Felelős: intézetigazgatók  
határidő: az alábbi két pont után, 2021. december 15.
- F1 Jelenlegi helyiséghasználat felülvizsgálata, optimalizálási lehetőségek feltérképezése és bevezetése.  
Felelős:  
Laborhasználatról tábla elkészítése: stratégiai dékánhelyettes.  
Irodahasználatról tábla elkészítése: stratégiai dékánhelyettes.  
Tanteremhasználatról tábla elkészítése: oktatási dékánhelyettes  
határidő: 2021. október 30. / 2021. november 30.  
optimalizálási javaslatok tétele (laborhasználat és az irodahasználat)  
határidő: 2021. december 15  
felelős: intézetigazgatók
- F1 Óraszámok, oktatói és kutatói kapacitások felülvizsgálata (támogatja a M3-at).  
Felelős:  
Kurzusok bevétel és kiadás számolásáról táblaterv/algorithmus: stratégiai dékánhelyettes, stratégiai tanácsadó  
határidő: 2021. október 15.  
Táblázatok kitöltése szakonként: oktatási dékánhelyettes, stratégiai dékánhelyettes  
határidő: 2021. október 15.

## Megvalósulás főbb feltételei, sikertényezői

- Oktatási és kutatási területen tervezett kapcsolódó akciók végrehajtása
- Szokásjogok és eddig működési gyakorlatok megkérdőjelezése

### **4.1.2 F2 Több lábon állás**

#### Cél értelmezése, rész célok:

- F21 Oktatási bevételek szinten tartása, oly módon, hogy közben az oktatás minőségi céljai is teljesüljenek
- F22 Kutatási bevételek növelése

#### Mutatószámok

Ssz.	A stratégiai mutatók megnevezése	A mutatók célértéke (2026 vége)
------	----------------------------------	---------------------------------

1.	Oktatási bevétel	+ 5% a 2021. évihez képest (amit a továbbiakban bázis évnak tekintünk)
2.	Kutatási bevétel	bázisérték +25 % az infláció mértékét meghaladóan

### Stratégiai akciók

- Képzési és kutatási bevételek átlátható kimutatása és ezen keresztül a tudatos irányítás alapjainak megteremtése.

Felelős: stratégiai dékánhelyettes, stratégiai tanácsadó GH vezetővel egyeztetés után

határidő: 2021. november vége

- Egységes kari szabályozás arról, hogy a pályázatok hogyan járulnak hozzá a kari működéshez.

Terv kidolgozása:

Felelős: tudományos dékánhelyettes

határidő: 2021. október vége

egyeztetés a kari vezetésben, határidő: 2021. december 15.

- Kari és intézeti költségvetés pontosítása és a beavatkozási lehetőségek (szcenáriók) azonosítása

Felelős: kari vezetés

határidő: 2022. január vége

- Kezdeményezni a Kancellária felé a monitoring tevékenység bevezetését a mutatók tekintetében.

Felelős: dékán

határidő: 2021. október 30.

- A monitorozás eredményéről beszámoló a Kari Tanács ülésén minden év októberében, és döntés a következő évre vonatkozó lépésekről

Felelős: dékán, stratégiai dékánhelyettes

### Megvalósulás főbb feltételei, sikertényezői

- Oktatási és kutatási területen tervezett kapcsolódó akciók végrehajtása
- Rendszeres monitoring tevékenység és következetes irányítás

### 4.1.3 F3 Költséghatékony működés

Cél értelmezése, rész célok:

- F31 Az oktatás gazdasági eredményességének javítása
- F32 Hatékony erőforrás kihasználás

Mutatószámok

Ssz.	A stratégiai mutatók megnevezése	A mutatók célértéke (2026 vége)
1.	F31 Oktatások pénzügyi pozíciója	+0 (Önfenntartó oktatás)
2.	F32 Erőforrások felülvizsgálata projektszerűen, majd évente a tervezés során	Igen/Nem

Stratégiai akciók

- Az oktatási reformhoz (Ld. 1. számú melléklet) kapcsolódóan az egyes képzések, képzési programok elemzése gazdasági szempontok alapján és ezek érvényesítése az átalakítás során

Lásd 4.1.1-ben.

Az ott kapott javaslat alapján a kari vezetés irányítja a képzések átalakítását.

- Kreditszorzők egységesítése (kari reformprogram szerint). Határidő: 2022 őszén induló képzések/tantervek.
- Kötelezően választható tárgyak túlkínálatának csökkentése (kari reformprogram szerint). Határidő: 2022 őszén induló képzések/tantervek.
- Óraadók, tanítási asszisztensek szélesebb körű alkalmazása  
határidő: folyamatos
- A rendelkezésre álló infrastruktúra és eszközpark hatékony kezelésének felülvizsgálata gazdasági szempontból. Kapcsolódó akció:

- Helyiség használat felülvizsgálata

Lásd 4.1.1.

- Elszámolási rendek

KKIC vezetője, határidő: 2021. november vége

- KKIC működtetése

KKIC vezetője, határidő: 2021. október vége

Megvalósulás főbb feltételei, sikertényezői

- Kapcsolódó akciók végrehajtása
- Rendszeres monitoring tevékenység és következetes irányítás

## 4.2 Hallgatók és stakeholderek

### 4.2.1 H1 Versenyképes, nemzetközileg elismert oktatás

Cél értelmezése, részcélok:

- H11 Piacképes, elismert oktatási programok biztosítása hazai és nemzetközi szinten
- H12 A felsőoktatásba belépő tehetséges fiatalok rekrutációja
- H13 Elitképzés és PhD képzés erősítése
- H14 Tanárképzés megújítása

Mutatószámok

Ssz.	A stratégiai mutatók megnevezése	A mutatók célértéke (2026 vége)
1.	H11+H13 Alapszakos ponthatárok	Országos mezőnyben a legmagasabb
2.	H11 Elhelyezkedési arány a képzéshez köthető munkakörben	képzésenként 2022-ben kerül megállapításra
3.	H11 PHD hallgatóknál a külföldi hallgatók aránya	2022-ben kerül megállapításra
4.	H11 PhD hallgatók arányának növelése a hallgatók között	2022-ben kerül megállapításra
5.	H11 Átlagos kreditszorzó	Alapszakokon: 1,5; mesterszakokon: 1,7. PhD oktatásban 2022-ben kerül megállapításra.
6.	H11 Angol nyelvű képzések részaránya az MSc képzésben H11 Angol nyelvű oktatás a doktori iskolákban	MSc: 80% PhD: 100 %
7.	H12 Alapszakokon a 450 feletti pontszámmal felvett, de be nem iratkozottak arányának csökkentése	évi 3%-os csökkentése a cél
8.	H13 Két szinten oktatott kurzusok aránya	A 25 fő fölött induló alapszakok mindegyikén legyen két szinten oktatott kurzus.
9.	H14 Tanárszakos hallgatók elégedettségének növelése	Bázis mérés 2021 Bázis alapján célérték meghatározása az ELTE MŰI bevonásával
10.	H14 Lemorzsolódási arány csökkentése (mutató: első év végi lemorzsolódási arány)	2022-ben kerül megállapításra

## Stratégiai akciók

- H11 Piacképes, elismert programok biztosítása hazai és nemzetközi szinten a képzés mindhárom szintjén (BSc, MSc, PhD).

Felelős: Oktatási reform anyaggal harmonizálja az oktatási dékánhelyettes, doktori képzés tekintetében tudományos dékánhelyettes, határidő: 2021. október vége. (támogatja M3-at is)

- Nemzetközi sztenderdek megfelelő képzési rendszer kialakítása:
  - Képzési kínálat rendszeres felülvizsgálata a nemzetközi trendek és a piaci elvárások alapján. Új szakok, specializációk és szakirányú továbbképzések indítása (piaci igények, illetve kapacitás alapján); tartósan alacsony létszámú szakok, specializációk szüneteltetése (stratégiai szempontok szerint mérlegelve). Átlátható tantervek (kari reformcsomag szerint). Határidő: folyamatos.
  - Az angol nyelvű képzések részarányának növelése a mesterképzési kínálatban, 100 %-os angol nyelvű oktatás a PhD iskolákban. Határidő: folyamatos.
  - Hallgatói mobilitás könnyítése (mobilitási ablak, rugalmas kreditátvitel) Határidő: 2022 őszétől induló képzések/tantervek.
  - Az egyes képzésekkel kapcsolatos munkáltatói elvárások pontosítása. Határidő: folyamatos.
  - Kreditszorzó felülvizsgálata, egységesítése a kari reformcsomagnak megfelelően.
  - Rugalmas (kevésbé részletes) tárgyleírások; a kapcsolódó tárgyak tananyagának kidolgozásánál tárgyközi egyeztetések. Határidő: 2022 őszétől induló képzések/tantervek.
- Oktatás fejlesztése
  - Oktatási módszertan fejlesztése: oktatásmódszertani program az oktatók továbbképzésére; modern oktatási módszertanok szélesebb körű bevezetése (pl. évközi értékelések, integráló tárgyak aránya nő). Határidő: folyamatos.
  - Az oktatók hallgatói véleményezésének monitorozása; beépítése az oktatási teljesítményértékelő rendszerbe. Oktatásetikai problémák kiemelt kezelése. Kari központi lekérdezés és strukturált adatszolgáltatás (TÉR szerint) (felelős: oktatási dékánhelyettes; határidő: 2021. november 30.); kiértékelésért felelős: intézetigazgatók, oktatási dékánhelyettes. (folyamatosan)
  - A jelenlegi kapcsolatok mobilizálásával külföldi oktatók bevonása online formában a képzésekbe. Határidő: 2022 őszétől induló képzések/tantervek.
  - Ipari szférából oktatók tudatos bevonása. Határidő: 2022 őszétől induló képzések/tantervek.
  - Szakképzési centrumokkal együttműködés kialakítása és fenntartása (KI)

felelős: Kémiai Intézet igazgatója, együttműködés elveinek javasolt kialakítása 2021. november vége, megállapodások megkötése 2022. március.

- LMS (képzési menedzsment rendszer) rendszerben minden kötelező tárgyhöz kurzustematika megjelenítése, tananyag óránkénti bontásban történő megjelenítésével. Határidő: 2022 őszétől.
  - Alapszakos kötelező tárgyakhoz írott tananyag (kari reformprogram szerint). Határidő: 2021. október (monitorozás: 2021 decembertől).
  - Vonzó oktatási infrastruktúra kialakítása
  - Online oktatási képesség erősítése; hibrid oktatási formák hasznosítása a levelező képzésben.
- H12 A felsőoktatásba belépő tehetséges fiatalok rekrutációja
    - Fiatal tehetségek állami támogatási rendszerének feltérképezése és közzététele (középiskolások, egyetemi hallgatók és oktatók). Ha szükségesnek ítéljük, akkor a TTK-n további támogatási rendszer bevezetése.  
Felelős: Oktatási dékánhelyettes  
Határidő: 2021. december 30.
    - Középiskolai kapcsolatok erősítése:
      - Tanári kapcsolatok erősítése - koncepció kidolgozása és elindítása.
      - Az iskolák (kiemelten gyakorlógimnáziumok és tanulmányi versenyen résztvevők) diákjainak bevonása különböző fejlesztési tevékenységbe (kutatásba, szakkör szervezése, nyílt labor) és ezen keresztül kapcsolatok kialakítása és ELTE TTK image erősítése.
      - „ELTE Fakt”, ami (akár online formában) pótolhatja a fakultációs oktatást azoknak a diákoknak, akik olyan középiskolába járnak, ahol egy-egy természettudományos tárgyból egyáltalán nem indul fakultáció.  
Felelős: oktatási dékánhelyettes a rekrutációs csoport és stratégiai dékánhelyettes bevonásával, határidő: 2021. november. Eddigi intézeti kezdeményezések, gyakorlatok összehangolása, feladatok, fő felelős és határidők kijelölése.
  - H13 Elitképzés és PhD képzés erősítése
    - Két szinten oktatott kurzusok körének bővítése. Határidő: 2022 őszétől induló képzések/tantervek.
    - TDK tevékenység erősítése és ehhez az ösztönző rendszer kialakítása (pl. kredit adás hallgatóknak, oktatóknak).  
Felelős: oktatási dékánhelyettes és stratégiai dékánhelyettes.  
Határidő: 2021. október vége  
TDK témavezetés jelenjen meg a TÉR-ben.  
Felelős: stratégiai dékánhelyettes
    - Oktatók egyes képzési szintekre (BSc, MSc, PhD) történő kiválasztási szabályainak kialakítása és működtetése. Felelős: stratégiai dékánhelyettes.  
Határidő: 2021. december 15.

- H14 Tanárképzés megújítása
  - Új, specifikus tantervek kialakítása. Határidő: 2022 ősztől induló képzések/tantervek.
  - Végzetek körében felmérés az oktatási tapasztalatokról  
Felelős: oktatási dékánhelyettes és stratégiai dékánhelyettes,  
határidő: 2021. november
  - Hallgatói felmérés lebonyolítása.  
Felelős: oktatási dékánhelyettes,  
határidő: 2021. október vége
  - A felmérés alapján a megtartást támogató akciók kidolgozása, valamint ezek hatásának folyamatos monitorozása. Kapcsolódó feladat a már jó működési gyakorlatok azonosítása (pl. IK tapasztalat felmérés, Mentor rendszer kiterjesztése a tanár szakra)  
Felelős: oktatási dékánhelyettes, határidő: 2021. december.
  - Tanártovábbképzés erősítése (új programok). Folyamatosan.
  - Egyeztetés az EMMI-vel, ITM-mel – felelős: dékán; határidő: az első körös egyeztetéseket követően
- H11-14 mutatók megállapítása
  - Felelős: Oktatási dékánhelyettes a fenti mutatókra célértékek, 2021. október.

#### Megvalósulás főbb feltételei, sikertényezői

- Stratégia beépítése a mindennapi működésbe
  - A jövőbeni feladatvégzések módosítását kezdeményező előterjesztésben jelenjen meg, hogy a javasolt változtatások mennyiben és milyen módon támogatják a stratégiai célok elérését, és ez milyen akciókon keresztül valósul meg.
  - A már elkezdett kari és intézeti szintű stratégia kezdeményezések (vezetői programok, átfogó fejlesztések) felülvizsgálandók a TTK Stratégia 2021-26 célokkal és akciókkal összefüggésben
- Fiatal tehetségek támogatásához forrás biztosítása

### **4.2.2 H2 Régiós szintű tudományos tevékenység**

#### Cél értelmezése, rész célok:

- H21 Elismert kiválósági kutatócsoportok fejlesztése és működtetése
- H22 Az ELTE TTK stratégiailag kiemelt kutatási fókuszterületeit korszerű tudományszervezési és menedzsment elvek alapján hatékonyabban működtető tudásközpont létrehozatala (Jedlik Ányos Tudásközpont ld. jelen dokumentum 2. számú melléklete).
- H23 ELTE TTK szakterületenként a régióban a 2-5 helyen



## Mutatószámok

Ssz.	A stratégiai mutatók megnevezése	A mutatók célértéke (2026 vége)	A mutató jelenlegi értéke
1.	H21 Kritikus tömeget elérő kutatócsoportok száma	szakterületenként 2022-ben kerül megállapításra	
2.	H22 Működő Jedlik Ányos Tudásközpont	Igen/Nem	
3.	H23 ARWU rangsorban elfoglalt hely	BI 301-400 hely FI <100 hely FFI Földtudomány:401-500 hely Légkörtudomány: 201-300 hely KI 401-500 hely MI <100 hely	BI 401-500 hely FI <101-150 hely FFI Földtudomány: 500. hely után Légkörtudomány: 301-400 hely KI 500. hely után MI <201-300 hely
4.	H23 ARWU rangsorban a régióban elfoglalt hely	BI 3-4. hely FI 2. hely FFI Földtudomány: 9-10. hely Légkörtudomány: 5. hely KI 5-6. hely MI 2-3. hely	BI 7. hely FI 4. hely FFI Földtudomány: nem rangsorolt Légkörtudomány: 10. hely KI nem rangsorolt MI 8. hely
5.	H23 Tudományos output	évi 1000 db Q1 cikk cikk	évi 600-700 db Q1 cikk
6.	H23 Beadott ERC pályázat	10 beadott pályázat / év	
7.	H23 Lendület/Élvonal (futó projektek száma)	2022-ben kerül megállapításra	
8.	H23 Horizon Europe pályázatok (db, Ft)	2022-ben kerül megállapításra	
9.	H23 NAGY pályázatok (50 millió Ft/év) Ft	2022-ben kerül megállapításra	
10.	H23 Kis pályázatok (Ft)	2022-ben kerül megállapításra	
11.	H23 Pályázati eredményesség (szumma éves bevétel)	2022-ben kerül megállapításra	

## Stratégiai akciók

- H21 Kutatócsoportokra vonatkozó kritérium rendszer kialakítása, amely támogatja a kritikus tömeget (nagy létszámú, koncentrált kutatási tevékenységű) elérő csoportok kialakítását és ezek pozitív ösztönzőkkel (pl. területhasználat) történő támogatása. A csoportok számának mérése. Ennek hatása van H4-re. Felelős: tudományos dékánhelyettes, 2022. januárig koncepció.
- H22 Az ELTE TTK stratégiaileg kiemelt kutatási fókuszterületeit korszerű tudományszervezési és menedzsment elvek alapján hatékonyabban működtető tudásközpont létrehozatala (Jedlik Ányos Tudásközpont). Határidő: 2022. január.
- H22 Eötvös Loránd Kutatási Hálózattal történő együttműködés kialakítása és működtetése. Felelős: tudományos dékánhelyettes, meglévő szerződések ismertetése, helyzetfelmérés mindenki a saját területén (2021. október). Ezek alapján a meglévő szerződések felülvizsgálata, illetve újak létrehozása, vagy létre nem hozásának indoklása. Határidő 2022. március. Működtetés: éves jelentések a kapcsolatok menetéről. Felelős: tudományos dékánhelyettes
- H23 Pályázati alapok támogatásával a tudományos tevékenység ösztönzése
  - Egyetemi kiválósági pályázati alap felülvizsgálata, hogy mennyire támogatja a stratégia megvalósítását, és felhasználás erősítése. Felelős: dékán, határidő: 2021. október vége.
  - Kari kiválósági alap koncepció kidolgozása. Felelős: dékán, határidő: 2021. október vége
- H23 Nemzetközi tudományos kommunikációs szolgáltatásba angol nyelvű sajtóközlemények feltöltése. Ügyrend és számonkérési rend kidolgozása. Felelős: tudományos dékánhelyettes, határidő: 2022. január vége.
- H23 ITM felé a kiemelt hírek ELTE-n keresztül (KMRI) és közvetlen kommunikálása. Felelős: Kari kommunikációs felelős, határidő: folyamatos.
- H23 Az érintettek felkészítése és támogatása a kari szintű EU pályázatok beadásához.  
H23 Dedikált támogató hozzárendelése a nagy pályázatokhoz az elszámolás támogatása érdekében.

## Megvalósulás főbb feltételei, sikertényezői

- Kari kiválósági alaphoz forrás biztosítása

### **4.2.3 H3 Meghatározó szereplő a hazai innovációs és ipari együttműködésben**

#### Cél értelmezése, részcélok:

- H31 Ipari együttműködés növelése
- H32 Kari innovációs szolgáltató egység (Core facility) kialakítása és működtetése

#### Mutatószámok

Ssz.	A stratégiai mutatók megnevezése	A mutatók célértéke (2026 vége)
1.	H31 Ipari együttműködés bevétele	2022-ben kerül megállapításra
2.	H31 Beadott közös pályázatok száma	2022-ben kerül megállapításra

3.	H31 Előzetes újdonság vizsgálat és szabadalmi bejelentések számának növelése	2022-ben kerül megállapításra
4.	H32 Működő Core Facility	Igen/Nem

#### Stratégiai akciók

- H31 Ipari/szolgáltatói együttműködési rendszer szabályozása KKIC vezető, 2021. november vége
- H31 Pályázati alapok támogatásával a tudományos tevékenység ösztönzése (Kapcsolódás a tudományos célokhoz)
  - Egyetemi kiválósági pályázati alap felülvizsgálata, hogy mennyire támogatja a stratégia megvalósítását, és felhasználás erősítése (lásd H23)
  - Kari kiválósági alap koncepció kidolgozása és működtetése (lásd H23)
- H32 Core facility központ létrehozása és működtetése. KKIC vezetője, 2021. november, évente beszámoló
  - Szervezeti és működési alapok megteremtése
  - Core facility működési és elszámolási rendszerének kialakítása és működtetése
  - Jelenlegi együttműködések felmérése és ez alapján a tevékenység tudatos fejlesztése
- H32 Core facility vállalkozási formában történő működtetésének kezdeményezése KKIC vezetője, 2022. január, működtetés: évente beszámoló

#### Megvalósulás főbb feltételei, sikertényezői

- Potenciális piaci partnerek igényeinek felmérése, kari lehetőségek elemzése, együttműködési lehetőségek feltárása
- Kari kiválósági alaphoz forrás biztosítása

### **4.2.4 H4 ELTE TTK reputációjának növelése**

#### Cél értelmezése, rész célok:

- A végzett tevékenységek láthatóságának erősítése

#### Mutatószámok

Ssz.	A stratégiai mutatók megnevezése	A mutatók célértéke (2026 vége)
1.	H4 ELTE TTK ismertség és reputáció	Mérés, majd utána célérték meghatározása

#### Stratégiai akciók

- H4 Kommunikációs stratégia kialakítása (ez támogatja a H12 és H13-at valamint F21 és F22-t is). Felelős: stratégiai tanácsadó, dékáni hivatalvezető, KMRI-vel közreműködésben, 2022. január vége.

- H4 ELTE TTK állásbörze szervezése (ez támogatja a H12 és H13-at is). Felelős: kari kommunikációs felelős, határidő: 2022. január vége.
- H4 Atomcsill, Alkímia ma és Élő adás csatornák professzionális tovább vitele. Javaslat az eddigi továbbvitel fejlesztésére, a hatás kimutatása. Az eddigi felelősök beszámolója. Határidő: 2022. január.
- H4 Mérés metodika és kivitelezés, majd utána célérték meghatározása egyetemi PR felelős bevonásával. Felelős: stratégiai dékánhelyettes, 2021. december 15.
- H4 Végzett hallgatók keresetének felmérésére módszertan, bevezetés, alumni központ bevonásával. Felelős: oktatási dékánhelyettes, stratégiai tanácsadó, 2021. november

#### Megvalósulás főbb feltételei, sikertényezői

- A H21-ben említett tevékenységek koncentrációja.
- A kommunikációs tervhez forrás biztosítása
- Kommunikációképes munkatársak biztosítása

### **4.3 Működési és hatékonysági célok**

#### **4.3.1 M1 Alaptevékenységhez szükséges működés kialakítása**

##### Cél értelmezése, rész célok:

- M11 Átláthatóbb tanulmányi ügyintézés kialakítása
- M12 Központi szolgáltatások stabil, kiszámítható, elvárásoknak megfelelő működése
- M13 Átlátható eljárásrendek bevezetése

##### Mutatószámok

Ssz.	A stratégiai mutatók megnevezése	A mutatók célértéke (2026 vége)
1.	M11 TH és DCs szolgáltatásokkal kapcsolatos elégedettség	2022-ben kerül megállapításra
2.	M12 Központi szolgáltatásokkal kapcsolatos elégedettség	2022-ben kerül megállapításra
3.	M13 Felülvizsgált eljárásrendek	100%

##### Stratégiai akciók

- M11 Kezdeményezni a kancelláriai szolgáltatási szintek javítását

Felelős: dékán, határidő: 2021. október vége

M11 Jelenlegi szolgáltatásokkal kapcsolatos elégedettség mérése és ez alapján a szolgáltatások fejlesztése. Kezdeményezni a kancelláriai szolgáltatási szintek javítását, Felelős: dékán, határidő: 2021. október vége

M11 Évente rendszeres mérés és szolgáltatásfejlesztés. Kezdeményezni a kancelláriai szolgáltatási szintek javítását, Felelős: dékán, határidő: 2021. október vége

- M11 Tájékoztató oldal TH és DCs megújítása. Felelős: oktatási dékánhelyettes és tudományos dékánhelyettes, határidő: 2021. november vége.

M12 Szolgáltatókkal szembeni elvárások meghatározása, ezek szolgáltatói egyeztetése és a megvalósulás monitorozása. Kezdeményezni a kancelláriai szolgáltatási szintek javítását, Felelős: dékán, határidő: 2021. október vége

- M12 Automatizált adatkezelés, papírmentes ügyintézés bevezetése. Felelős: dékáni hivatalvezető, határidő: javaslat elkészítése, kezdeményezés 2021. november.
- M13 Eljárásrendek felülvizsgálata és szükség esetén módosítása. Felelős: dékáni hivatalvezető, határidő: javaslat elkészítése 2022. március.

Megvalósulás főbb feltételei, sikertényezői

- Kari és intézeti munkatársak képzése

#### 4.3.2 M2 Működést támogató profi HR rendszerek kialakítása és alkalmazása

Cél értelmezése, részcélok:

- M21 Kiválasztási rendszer kialakítása és működtetése az oktatók és kutatók vonatkozásában
- M22 Karrier menedzsment rendszer kialakítása és működtetése
- M13 Teljesítménymenedzsment rendszer kialakítása és működtetése

Mutatószámok

Ssz.	A stratégiai mutatók megnevezése	A mutatók célértéke (2026 vége)
1.	M21 Működő kiválasztási rendszer	Igen/Nem
2.	M22 Működő karriermenedzsment rendszer	Igen/Nem
3.	M23 Működő teljesítménymenedzsment rendszer	Igen/Nem

Stratégiai akciók

Felelős: stratégiai dékánhelyettes és stratégiai tanácsadó, határidő: 2021. november vége

- M21 Kiválasztási rendszer kialakítása, amely a toborzástól a beillesztésig irányítja a folyamatot. Cél, hogy nemzetközi fórumokon is kerüljenek meghirdetésre az állások és olyan többszintű szűrési rendszer legyen, ami biztosítja a célok elérését támogatni tudó munkatársak kiválasztását.
- M22 Karriermenedzsment rendszer kialakítása, amely mind a tudományos, mind a szakmódszertanos mesteroktatói munkakörökre kínál lehetőségeket. Cél, hogy a pályamodellben legyenek olyan mérföldkövek, amelyek mérik a teljesítményt is.
- M23 Teljesítménymenedzsment rendszer kialakítása és következetes működtetése
- M23 Teljesítményen alapuló differenciált bérezés

Megvalósulás főbb feltételei, sikertényezői

- A már meglévő források további biztosítása, és ezek célzott, a stratégiát támogató és a teljesítményértékelésen alapuló differenciált felhasználása
- Kialakított rendszerek következetes használata
- Teljesítménymenedzsment rendszer célokkal összefüggő alkalmazása

#### 4.4 Tanulás, fejlődés célok

##### 4.4.1 A fejlődéshez szükséges tudás és kompetenciák megteremtése

Cél értelmezése, rész célok:

- T1 Folyamatos nemzetközi benchmark és gyakorlatok figyelése
- T2 Oktatók fejlesztése
- T3 Vezetői kompetenciák erősítése
- T4 TTK szervezeti kultúra fejlesztése

Mutatószámok

Ssz.	A stratégiai mutatók megnevezése	A mutatók célértéke (2026 vége)
1.	T1 Évente elkészülő benchmark és piacfigyelés	Igen/Nem
2.	T2 Oktatásmódszertani program működtetése	Igen/Nem
3.	T3 Kompetencia mérés és fejlesztés végrehajtása	Igen/Nem
4.	T4 TTK értékek működése	Igen/Nem

Stratégiai akciók

- T1 Benchmark és piacelemzési módszertan kialakítása és éves monitoring.  
Felelős: stratégiai dékánhelyettes.  
Határidő: 2022. január
- T2 Oktatói képzések
  - Oktatásmódszertani program elindítása. Felelős: oktatási dékánhelyettes, Határidő: 2021. november.
  - Pályázási ismeretek fejlesztése. Felelős: tudományos dékánhelyettes, Határidő: 2021. november.
  - Kommunikációs készségek fejlesztése. Felelős: tudományos dékánhelyettes, határidő: 2021. november.
- T3 Vezetői kompetenciák fejlesztése
  - Vezetői kompetencia rendszer kialakítása (ideértve gazdálkodási ismeretek fejlesztése). Része a TÉR-nek.

- Kompetenciák mérése és fejlesztése. Része a TÉR-nek.
- T4 TTK értékek kommunikálása a munkatársak felé. Értékek a 2. pontban. Felelős: dékán (erős HR támogatás igénye), lásd M2-ben.

Megvalósulás főbb feltételei, sikertényezői

- Források biztosítása a fejlesztésekhez

## 1. számú melléklet – ELTE TTK Oktatási (BSc, MSc) Reformjavaslat

A Kari Tanács 2020. március 25-26-ai levélszavazásán elfogadott oktatási reform anyag egységes szerkezetben a Kari Tanács 2021. június 16-ai ülésén elfogadott módosításokkal

### A. Szükség és lehetőség

#### Javaslat az alap- és mesterszakos<sup>4</sup> oktatást érintő közös (ELTE TTK) kari szabályokra és irányelvekre

(A dékáni oktatási reformbizottság anyaga alapján)

*A bizottság tagjai: Derényi Imre, Müller Viktor, Varga Imre, Weiszbürg Tamás, Zábrádi Gergely.*

**Az alábbi koncepciót támogatja: az ELTE TTK dékáni vezetősége, a TTK intézetigazgatói és az ELTE TTK HÖK, a Kar Minőségbiztosítási és Stratégiai Bizottsága, valamint a Kar intézeti tanácsai.**

*A Kari Tanács 2021.06.16-i ülésén elfogadott, frissített szövegváltozat.*

**Összefoglaló:** Az alábbi munkaanyag olyan átalakításokat javasol a Kar oktatási gyakorlatában, amelyek egyszerre javítják az oktatási tevékenységünk finanszírozási egyensúlyát és növelik az oktatás hatékonyságát, modern oktatási gyakorlatok és elvek bevezetésével.

#### Háttér

Az oktatásunk finanszírozása évek óta mélyülő problémákkal küzd. A hallgatói létszámhoz kötött normatív támogatás összege nem fedezi az oktatáshoz kapcsolódó költségeket (oktatói állomány bére, egyéb költségek), ami már a Kar teljes gazdálkodását veszélyeztette. A nélkülözhetőnek ítélt források (doktori keret, adminisztratív költségek) átcsoportosítása, minimalizálása már a működőképesség rovására ment, és a feszített költségvetési helyzet gátat szabott a Kar versenyképességét fenntartó fejlesztéseknek is. Mára sikerült törekény egyensúlyt elérni, de a jelenlegi helyzetben a hagyományos oktatási kínálat fenntartása csak kényszermegoldások árán megoldható: az oktatóink egy része komoly óraterhelés mellett erős hátrányba került a tudományos teljesítmények versenyében, más részük kutatási, kiválósági pályázatból fedezett bér mellett végez jelentős oktatási tevékenységet, ami a pályázatok sikerét, és így a pályázati források hosszú távú biztonságát veszélyezteti. Mindez erős **kényszert** teremt az oktatás olyan irányú átszervezésére, ami az oktatói terhelést csökkenti, és megteremti a fenntartható gazdálkodás feltételeit.

A változás kényszere ugyanakkor **lehetőséget** is megnyit, hogy az oktatásunkat a mai igényeknek megfelelőbb formára alakítsuk. **A szükség és a lehetőség sok tekintetben ugyanabba az irányba mutatnak.**

A modern oktatási módszertanban a frontális oktatás (passzív tanulás) részaránya csökken, nagyobb szerepet kapnak a tanórákon kívüli aktív tanulás különböző formái. Ezzel egyidejűleg a természettudományi információk mennyiségi robbanása, ugyanakkor könnyű elérhetősége csökkenti a lexikális tudás jelentőségét, és felértékeli az információk feldolgozására irányuló készségeket. Mindkét folyamat a kontaktórák részarányának csökkentése felé mutat.

Végül megfigyelhető az oktatáspiaci igények és a hallgatóság szerkezetének hosszú távú megváltozása: a hallgatók egyre nagyobb hányada az akadémiai szférán kívül helyezkedik el, így kevésbé elméleti, inkább készségeket fejlesztő oktatásra tart igényt. A hallgatóság igényével pedig – akár

---

<sup>4</sup> A tanári szakok képzési szerkezetét is meg kell újítani, de ez az egyéni sajátosságok miatt nem kezelhető a BSc/MSc szakokkal közös keretben. Ugyanakkor a megfogalmazott irányelvek egy része a tanári szakokon is alkalmazható lesz.



meggyőződésből, akár kényszerből – mindenképpen számolnunk kell. A hazai képzési paletta szélesedése és a határok átjárhatósága azt eredményezte, hogy a korábbinál sokkal komolyabb versenyben állunk a hallgatókért mind hazai, mind külföldi intézményekkel. A helyzet súlyosságát jelzi, hogy a TTK hallgatói létszáma évek óta tendenciózusan csökken, amihez a felvételi számok csökkenése mellett a magas lemorzsolódási arány is hozzájárul.

Az oktatás *mennyiségi* változtatását (kontaktórák csökkentése) gazdasági kényszer (is) diktálja, de ez összhangba hozható azzal a *minőségi* reformmal, amelyet a tudomány és az egyetemi oktatás küldetésének átalakulása indokol. Az alább javasolt intézkedéscsomag célja, hogy egyszerre csökkentse a Kar oktatási terheit, és tegye vonzóbbá (és jobbá!) az oktatásunkat, ami a hallgatói létszámok csökkenését is megállíthatja. Az intézkedések egy része az oktatói terheléstől független szabályokat és ajánlásokat fogalmaz meg.

Hangsúlyozzuk, hogy a „könnyítésekre” vonatkozó pontok célja nem a képzés „silányítása”. A Kar oktatásának alapvető értéke a magas színvonalú kutatóképzés, amit meg kell őrizni, miközben ezzel párhuzamosan megteremtjük, illetve javítjuk a nem akadémiai pályára készülő hallgatók képzésének kereteit.

Az oktatói terhelés csökkentése kétféle hatásban oszlik majd el. Egyrészt csökkenhet az oktatásban részt vevők átlagos óraterhelése, ami több időt hagy kutatási tevékenységre, és az oktatás színvonalát (motiváltság) is növelheti. Másrészt csökkenhet az oktatásban részt vevők száma – ez értelemszerűen feltétele annak, hogy az oktatás gazdasági egyensúlya javuljon. Ugyanakkor fontos hangsúlyozni, hogy a jelenlegi gyakorlat „bérátvállalásai”, a kutatási/kiválósági pályázatokon foglalkoztatott kollégák jelentős oktatási feladatai óriási „puffert” jelentenek. Az oktatásban részt vevők számának csökkentése lehetővé teszi, hogy kutatási feladatokra dedikált munkatársak valóban a kutatásnak szentelhessék az idejüket.

## **Javasolt szabályok**

### **B. Kötelező érvénnyel javasolt szabályok**

#### **1. Kreditszorzó**

Az alapszakos képzésekben a kötelező (beleértve a szakdolgozatot) és kötelezően választható tárgyakra vonatkoztatott kredit/kontaktóra arány (a teljes tantervre számítva<sup>5</sup>) ne legyen 1,5-nél kisebb.

A mesterszakos képzésekben a kötelező (beleértve a szakdolgozatot) és kötelezően választható tárgyakra vonatkoztatott kredit/kontaktóra arány (a teljes tantervre számítva) 1,7<sup>6</sup> körül legyen.

**Javasolt határidő:** a továbbiakban felterjesztett tantervek esetén azonnali hatállyal kötelező; a szabálynak nem megfelelő tanterveket úgy kell átdolgozni, hogy 2022 őszétől már valamennyi szakon teljesüljön a szabály.

**Megjegyzések:** Az alapszak és a mesterszak eltérő szabályozását két különbség is indokolja. Egyrészt az alapszakos hallgatók még kevésbé vannak felkészülve a megnövekedett mértékű órán kívüli munkára, másrészt az alapképzésben nagyobb arányban szerepelnek kötelező tárgyak, amelyek magas kreditszorzó mellett nem hagynának elegendő szabad kreditet a kötelezően választható kurzusokra. Az órán kívüli tevékenység egy része lehet aktív feladat (számolási gyakorlat, jegyzőkönyvírás,

---

<sup>5</sup> A kötelezően választható tárgyak felvételében természetesen variáció lesz a hallgatók között. Az irányelv tipikus tárgyfelvétel esetén teljesüljön.

<sup>6</sup> Szemeszterenként 13 oktatási héttel számolva az Nftv 17. § (1) és a kapcsolódó végrehajtási rendelet 54. § (4) pontja alapján 1,733 a törvényileg megengedett legmagasabb kreditszorzó.

szakirodalom feldolgozása), más része pedig feladott anyagrészek önálló elsajátítása. A nagy létszámú kurzusokon az aktív feladatok aránya szükségszerűen kisebb lehet, hiszen ezek feldolgozása (az automatizálható példák kivételével) létszámarányos oktatói terheléssel jár. Az aktív feladatok arányát a mesterképzésben javasoljuk emelni, ahol erre mind a kisebb létszám, mind a hallgatók erősebb felkészültsége lehetőséget ad. Az önálló tanulásra kiadott anyagrészekhez kapcsolódóan célszerű még a szorgalmi időszakban megvitatási lehetőséget biztosítani a hallgatóknak, akár a tantermi órák keretén belül, akár konzultációs időpontokon.

Javasoljuk, hogy a tantervi reformok utáni időszakban a régi és az új tantervi háló tárgyainak megfeleltetési gyakorlata rugalmas legyen, így régi tárgyak párhuzamos meghirdetésére csak a jogszabályi szabályozás által kötelezően előírt esetekben kerüljön sor.

## **2. Vizsgák száma**

Alapszakokon (a mintatanterv szerinti) valamennyi vizsgaidőszakban a vizsgák száma legfeljebb 5 legyen.

**Javasolt határidő:** a továbbiakban felterjesztett tantervek esetén azonnali hatállyal kötelező; a szabálynak nem megfelelő tanterveket úgy kell átdolgozni, hogy 2022 őszétől már valamennyi szakon teljesüljön a szabály.

## **3. Az alapszakon kötelező tárgyakhoz írott tananyag**

Valamennyi kötelező alapszakos tárgyhoz legyen a hallgatók számára hozzáférhető, magyar nyelvű tananyag, amely a számon kérhető ismereteket egyértelműen kijelölve tartalmazza.

Előadás esetén a tananyag formája lehet könyv (ami hazai forgalomban kapható, az egyetemi könyvtárban az évfolyam méretével arányos példányszámban megtalálható, vagy elektronikus formában hozzáférhető), vagy elektronikus jegyzet (írott szöveg vagy részletes szöveges jegyzettel ellátott diasor), vagy e-learning tananyag. A kijelölt tananyag természetesen lehet egy adott tankönyv (vagy egyéb forrás) meghatározott része: ebben az esetben egyértelműen ki kell jelölni a kötelező anyagba tartozó szövegrészeket.

A *jeles* érdemjegy feltétele a kötelezően előírt tananyag ismerete legyen, ugyanakkor javasoljuk, hogy az előadás anyagában és/vagy további ajánlott irodalomban további ismeretanyag is szerepeljen. Így a minden hallgatóra vonatkozó sztenderdizált elvárási szint mellett a kiemelten tehetséges/motivált hallgatók számára magasabb szintű ismereteket is adni tudunk.

Javasoljuk, hogy az intézetek és szakfelelősök a tantervek ki-, illetve átdolgozása során egységes irányelvek mentén tekintsék át (és szükség szerint korlátozzák) az egy kreditre eső kötelező tananyag mennyiségét.

Gyakorlatok esetén, ha a tananyag a megelőző vagy párhuzamosan hallgatott előadáson nem szereplő elméleti anyagot tartalmaz, akkor erre az előadásokkal azonos előírás érvényes. Példamegoldáson alapuló számonkérésekhez legyen példatár (legalább feladattípusonként egy példához megoldókulccsal), akár írott, nyomtatható, vagy interaktív elektronikus formátumban; a jegyzőkönyv elkészítését célzó gyakorlatokhoz legyen jegyzőkönyvminta. *Ajánlott előírásként* javasoljuk, hogy zárthelyi dolgozatban ne szerepeljen olyan példatípus, amellyel a hallgatók a gyakorló példák között még nem találkozhattak.

**Javasolt határidő:** 2021 szeptemberére legyenek hozzáférhetőek a fenti szabályozásnak megfelelő tananyagok valamennyi alapszakos kötelező tárgyhoz (mindegyik évfolyamon; kivéve a reformált tantervek előtti „kifutó” évfolyamokat). A teljesülést az intézeti igazgatóhelyettesek monitorozzák,

illetve a hallgatók is jelezhessék, ha a szabály megsértését tapasztalják (pl. HÖK-ön keresztül az illetékes oktatási igazgatóhelyettes, vagy szükség esetén a dékánhelyettes felé).

**Megjegyzés:** Az átállási időszakban nagyobb volumenben kell kiírni tananyag-fejlesztési pályázatot, hogy az egyszerre fejlesztett nagyobb számú tankönyvet/tananyagot a szokásos díjazással honorálni lehessen. Az újonnan fejlesztett tananyagok esetében elsősorban elektronikus (így később könnyebben frissíthető) tananyagok létrehozását javasoljuk.

#### **4. Aktualizált tárgytematikák**

Valamennyi alapszakos kötelező tárgy aktuális kurzusához legyen online hozzáférhető, a tananyag változásait követő, heti bontású tematika.

**Javasolt határidő:** 2022. szeptember.

**Megjegyzés:** A tárgy tematikája a tantervben rögzített attribútum, amelynek módosítása csak a tanterv módosításával lehetséges. Életszerűbb gyakorlat, ha a tényleges tananyag óhatatlan frissítéseit egy ettől függetlenül kezelt kurzustematikában tartjuk számon.

#### **5. Átlátható tantervek**

Minden alapszak tantervéről készüljön áttekinthető, az előfeltételi viszonyokat feltüntető diagram, amelyet könnyen hozzáférhető formában elérhetővé kell tenni.

**Javasolt határidő:** 2021. szeptember (a tantervek későbbi módosítása esetén már a kari felterjesztési anyaghoz csatolandó).

#### **6. Tárgyközi egyeztetések**

A tartalmilag kapcsolódó kötelező tárgyak tananyagának kidolgozása során az érintett tárgypárok tárgyfelelősei egyeztessenek egymással. Erre mindenképpen kerüljön sor a tantervek vagy a tematikák jelentősebb átdolgozásakor, illetve legalább 2 évente ismétlődően. Megfontolandó olyan hallgatókat bevonni a folyamatba, akik az érintett tárgyakat a megelőző években hallgatták.

**Megjegyzés:** az egyeztetéssel elkerülhetők az indokolatlan átfedések, az indokolt ismétlések esetén pedig biztosítható, hogy az ismételt tárgyalás a korábbival konzisztens legyen.

#### **7. A kötelezően választható tárgyak kínálata**

A létszámkorlát nélkül (előadás jelleggel) tanítható kötelezően választható tárgyak túlkínálata a szemeszterek átlagában (specializációnként) legfeljebb kétszeres legyen a tantervi hálóban meghatározott kreditszámhoz képest. A tárgyak száma nagyobb lehet, ha alternált időrendben, minden második évben indulnak kurzusok az egyes tárgyakból.

**Megjegyzés:** a létszámkorlátos kötelezően választható órák kínálatát eddig is korlátozták az erőforrások, így ebben az esetben nem érezzük szükségét kari szabályozásnak. A szabadon választható tárgyak esetén sem javasolunk számszerű korlátot, hiszen ez az a kategória, amelyben az oktatók akár a munkaidejükön túl, lelkesedésből adnak át specializált szakterületeket érintő tudást, ami jelentősen gazdagítja a képzési palettát (a finanszírozhatóságot illetően lásd a következő pontot). Végül fontosnak tartjuk, hogy a kötelezően választható kínálat ne csak felülről legyen korlátozva, hanem maradjon meg a tényleges választás lehetősége alternatívák között.

**Javasolt határidő:** 2022. szeptember.

## 8. Alacsony létszámú kurzusok

Szabadon választható tárgyak esetén 5 fő hallgatói létszám alatt a megtartott órák ne számítsanak bele az oktatói óraterhelésbe.

**Megjegyzések:** A létszámkorlát a kurzuslétszámot tekintve értendő (ha a Neptunban több tárgyat összekapcsolunk egy kurzushoz, akkor az összesített kurzuslétszámot kell figyelembe venni). Az oktató a tárgyfelvételi időszak végén kérheti a kurzus törlését a Neptunban, ha a meghirdetéskor minimum létszámot állított be, és ezt a jelentkezések nem érték el. Mesterképzésben a jellemzően kis létszámú kurzusok esetében javasoljuk a kurzus 2 évenként történő meghirdetését.

## 9. A mesterképzések nyelve

Mind a gazdasági, mind a szakmai szempontok azt diktálják, hogy a mesterképzéseinket (esetleges szakmailag indokolt kivételekkel) kizárólag angol nyelven oktassuk. A párhuzamos angol és magyar nyelvű oktatás jelentősen növeli az oktatói terhelést, ugyanakkor az angol tudományos szaknyelv készség szintű használata tudományos pályán (ami a mesterképzésben már a hallgatók többségének célja) nélkülözhetetlen. Az átállás menetrendje a szakterületi sajátosságoktól és előzményektől függően eltérő lehet.

**Javasolt intézkedés és határidő:** az intézetek 2021. decemberig vitassák meg az általuk gondozott mesterszakos képzések átállítását kizárólagos angol nyelvre. Ahol kivételes szakmai sajátosságok nem indokolják a magyar nyelvű mesterképzés fenntartását, az intézetek dolgozzanak ki menetrendet a magyar nyelvű képzés kivezetésére. Magyar nyelvű mesterképzés fenntartására csak alapos szakmai indokok esetében, hatástanulmány eredményei alapján kerüljön sor.

**Megjegyzés:** Az átállást megfelelő előkészítéssel javasoljuk végrehajtani. Lehetőség szerint mind az oktatók, mind a hallgatók számára javasoljuk (opcionálisan felvehető) angol nyelvi képzési lehetőségek megteremtését (oktatók számára angol előadói tréningek, már az alapszakos hallgatók számára is szaknyelvi képzés, választható angol nyelvű kurzusok). A hallgatók számára akár önköltséges rendszerben, részben piaci alapon is működőképes lehet az angol nyelvoktatás (természetesen igényfelmérés után lehet bevezetni).

Az átállást az is megkönnyítheti, ha magyar nyelven is meghirdetik a szakot, de az oktatás (a FELVI tájékoztatóban hivatalosan kihirdetve) már teljesen angol nyelven, az angol nyelvű szakkal összevonva zajlik, csak a vizsgáztatás és a konzultációk nyelvének választható a magyar<sup>7</sup>.

## C. Ajánlott irányelvek a tantervekre vonatkozóan

### 1. Kétszintű oktatás

Karunkon alapvető érték a magas színvonalú kutatóképzés – ezt kétszintű oktatással tudjuk megőrizni. Alapszakokon javasolt egyes előadások meghirdetése kétféle nehézségi szinten, gyakorlatok esetén pedig a párhuzamos csoportok beosztása és tananyaga lehet differenciált a tudásszintek szerint. A szintek közötti választás történhet előzetes szintfelmérés vagy a hallgatók önkéntes választása alapján (ebben az intézetek gyakorlata különbözik). Fontos a rugalmas átjárás lehetőségét megtartani (természetesen ehhez lehet kritériumokat kötni).

**Megjegyzés:** A rugalmas átjárhatóság a legegyszerűbben úgy valósítható meg, ha a kétszintű képzés azonos tárgyhoz rendelt, de külön kurzuskódon meghirdetett párhuzamos kurzusokon zajlik. Az osztályozásra kétféle lehetőség nyílik (ez tárgyanként külön kiválasztható). A két szinten tanuló

---

<sup>7</sup> A fizikus mesterszakon ez már bevált gyakorlat.

hallgatók vizsgája lehet közös – ebben az esetben az alapszint anyaga kérhető számon; illetve lehet kétszintű a vizsga is – ebben az esetben az emelt szintű kurzusok teljesítését a diplomamelléklet hivatalos bejegyzések részében lehet listázni.

A kétszintű képzés természetesen az egyszintűnél nagyobb oktatói terhelést jelent, ami az egyéb intézkedések miatt felszabaduló oktatói kapacitás egy részét felveszi majd.

## **2. Évközi értékelések, vegyes típusú tárgyak**

Minél több (korábban tisztán előadás típusú) tárgynál javasoljuk a félév közbeni folyamatos értékelést (számonkérést és/vagy projekt munkát), amelynek eredménye beleszámít a félév végi osztályzatba. Ez a számonkérési forma bizonyítottan hatékonyabb tanuláshoz vezet, ami közvetett előnyként a lemorzsolódást is csökkenti (a hallgatók magasabb tudásszintje mellett az évközi korrekció lehetősége is segít).

A szorosan kapcsolódó elmélet/gyakorlat tárgypárok esetén megfontolásra javasoljuk a tárgypár összevonását egyetlen vegyes típusú tárgyba, amelyhez külön elméleti és gyakorlati kurzus tartozik. A számolási gyakorlat típusú kurzusoknál (amelyek sok esetben eddig is oktatói „demonstráció” jellegűek voltak) megfontolandó, hogy indokolt-e a hagyományos csoportbontás.

**Megjegyzés:** a vegyes típusú tárgyak évközi számonkérése „A” vagy „C” típusú kollokviummal<sup>8</sup> oldható meg (az „A” esetben az évközi számonkérések mellett félév végi vizsgát is tesznek a hallgatók). Ezek a formák a számolási feladatokra épülő gyakorlatokat is kiválthatják, ugyanakkor a tényleges gyakorlati (labor, terep) feladatokra épülő tárgyak továbbra is gyakorlati jeggyel záruljanak (így utóbbi esetben a gyakorlatokon való részvétel a teljesítés feltétele marad).

## **3. Integráló tárgyak**

Javasoljuk, hogy az elaprózott szaktárgyak helyett nagyobb tudásterületeket fedjen le egy-egy tárgy. Ez a szerkezet segíti az összefüggések tanítását, megkönnyíti, hogy a tudományterületek fejlődését a tárgystruktúra gyakori változtatása nélkül követni lehessen, és összhangban áll a vizsgák számát korlátozó követelménnyel.

Megjegyzés: nagyon magas (8<) kreditértékű tárgyak bevezetésénél megfontolandó szempont, hogy sikertelen teljesítés esetén a hallgatóknak komoly nehézséget okozhat a kieső kredit pótlása<sup>9</sup>.

## **4. A tantervek rendszeres felülvizsgálata**

A korábbiakkal összhangban a jelen körben átalakított tantervek gerincét célszerű hosszabb távon érintetlenül hagyni. Ugyanakkor javasolt a kötelezően választható tárgyak listájának rendszeres felülvizsgálata, frissítése: a kiugróan alacsony látogatottságú órákat célszerű szabadon választhatóvá átminősíteni, az újonnan nagyobb fontosságot elnyert tudásterületeken pedig új tárgyakat indítani (akár az oktató, akár a szakfelelős kezdeményezésére).

Végül nyomon kell követni az egyes szakok hallgatói létszámának alakulását, és jelentős csökkenés vagy növekedés esetén ennek megfelelően kell alakítani a tantervet is (ez érintheti például a specializációk listáját, vagy a csak kis csoportokban megtartható tárgyak arányát).

---

<sup>8</sup> Részletek a Hallgatói Követelményrendszer ([https://www.elte.hu/dstore/document/689/ELTE\\_SZMSZ\\_II.pdf](https://www.elte.hu/dstore/document/689/ELTE_SZMSZ_II.pdf), HKR) 67. paragrafusában.

<sup>9</sup> A jelenlegi szabályozás (HKR 132. §) szerint az ösztöndíjas státusz fenntartásához a legutóbbi két félévben legalább 36 kreditet kell teljesíteni.

## 5. A tárgyfelveleteli előfeltételek átgondolt alkalmazása

A közelmúltban már megkezdődött tendenciát támogatva javasoljuk, hogy tárgyfelveleteli előfeltételeket csak valóban indokolt esetben tartalmazzanak a tantervi hálók. A jelen gyakorlatban komoly adminisztrációs terhet jelent az előfelvétel-gyengítési kérelmek kezelése és elbírálása, és az oktatói/szakfelelősi támogatással benyújtott kérelmek viszonylag nagy száma arra utal, hogy az előfeltételek egy része törölhető lenne.

Az elmélet/gyakorlat tárgypároknaál alkalmazott gyenge előfeltétel helyett összevont vegyes típusú tárgyakat javasolunk.

### D. Egyéb ajánlások

*Végül röviden felsorolunk néhány további intézkedést, amelyek nem az oktatás szerkezetét érintik, de amelyek nélkül nem, vagy csak részlegesen képzelhető el az oktatásunk minőségének érdemi javítása. Az alábbi pontok egy részéről (presztízis, továbbképzés, minőségbiztosítás) később külön részletes koncepciók készülnek.*

#### 1. Az oktatás presztízse

Az oktatási tevékenység kari és intézeti presztízst minden eszközzel erősíteni kell. A jelentős óraterheléssel, kiemelkedően oktató kollégák számára meg kell teremteni egy alternatív karrierút lehetőségét (a kiváló kutatói teljesítmény és korlátozott oktatói terhelés pályaíve mellett).

#### 2. Az oktatók oktatásmódszertani továbbképzése

Kiváló oktatóink kevés kivétellel autodidakta módon szereztek oktatási gyakorlatot, és jelenleg nincsenek szervezett keretek a természettudományi szakterületre vonatkozó modern oktatásmódszertani ismeretek elsajátítására, vagy a kialakult jó gyakorlatok cseréjére.

Állandó intézményi keretek és a szakterületi sajátosságokat is figyelembe vevő program létrehozását javasoljuk a Karon az oktatóink oktatásmódszertani továbbképzésére. Hazai és nemzetközi minták alapján a program tartalmazzon egy egyszeri belépő képzést, valamint a tapasztalatcserét is szolgáló rendszeres műhelymunka alkalmakat<sup>10</sup>.

#### 3. Oktatói specializáció

Az eltérő képzési szintek miatt az alapszakos képzéseken relatíve fontosabb szerepe van az oktatásmódszertani ismereteknek, míg a mesterszakos képzéseken relatíve nagyobb szerepet kap a specializált szaktudás. Emiatt javasoljuk, hogy a kiválóan és többlet oktató kollégák (oktatói karrierút) nagyobb arányban vegyenek részt az alapszakos oktatásban, a kutató-oktatói karrierutat követő kollégák pedig a mesterszakos oktatásban.

**Megjegyzés:** természetesen mindkét képzési szinten számít mindkét féle szaktudás – a relatív fontosságuk tér el.

#### 4. A hallgatói véleményezések monitorozása

Az oktatók hallgatói véleményezése fontos visszajelzés, ami lehetőséget ad az oktatás színvonalának (hatékonyságának és vonzerejének) folyamatos ellenőrzésére és fejlesztésére. Mind az egyes oktatók, mind a szakokat gondozó intézetek szintjén azonosítani (és kezelni) kell a tartósan fennálló problémákat, valamint azonosítani (és hasznosítani, jutalmazni) kell a kiemelkedően jó gyakorlatokat

---

<sup>10</sup> Emellett javasoljuk, hogy a Kar ösztönözze az oktatók részvételét az egyetem központilag szervezett oktatástechnikai kurzusain is.

és teljesítményt. Az állandó monitorozásra folyamatosan működtetett rendszert kell kidolgozni (az OHV eredmények szisztematikus feldolgozása mellett például hallgatói fórumokkal, illetve bejáratott visszacsatolási mechanizmusokkal).

**Megjegyzés:** a hallgatói vélemény természetesen nem az egyetlen fokmérője az oktatás színvonalának, de az eddiginél nagyobb súllyal és szisztematikusabban kell figyelembe venni.

#### **5. A lemorzsolódás monitorozása**

A Karon már megkezdett munkát folytatva évről évre nyomon kell követni az egyes szakok (azon belül: évfolyamok) lemorzsolódási arányait, illetve az alapszak/mesterszak közötti megtartási hatékonyságot. Azonosítani kell a magas lemorzsolódási arányok okait (ami nem mindig a bukás: egyes szakokat a hallgatók jelentős arányban önszántukból hagynak el, amit a hallgatói elégedettség is befolyásol). A kiugróan magas bukási arányt vagy kiugróan rossz hallgatói véleményeket mutató tárgyak esetén korrekcióra van szükség.

#### **6. Tehetség gondozás**

A kétszintű képzés mellett további eszközökkel is erősíteni kell a tehetséges hallgatók képzését és kötődését az ELTE-hez. Meg kell vizsgálni, hogyan lehet szisztematikus módon azonosítani a tehetségeket (kari „tehetségútlevelel” program), és milyen kiemelt lehetőségeket (tehetség gondozó programok jelentkezésénél prioritás, kiemelt TDK-lehetőségek stb.) kínálhatunk nekik. Fel kell mérni, milyen eszközökkel javítható a tehetség gondozás intézményi háttere (pl. a tehetség gondozással kapcsolatos munka beszámítása az oktatási terhelésbe, a kiemelkedő témavezetői tevékenység elismerése, a tehetség gondozás stabil adminisztratív hátterének biztosítása). A tehetség gondozás területén jelentős külső erőforrások is bevonhatók a kutatóintézetekkel tervezett együttműködések keretein belül. A hallgatói és témavezetői sikerekről mind az egyetemen belül, mind az egyetemen kívülre széles körben tudósítani kell. A tehetség gondozásban a Bolyai Szakkollégium, valamint az Eötvös József Collegium kiemelt szereppel bír.

## 2. számú melléklet - Jedlik Ányos Tudásközpont

### ELTE TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR JAVASLATAI

a Jedlik Ányos Tudásközpont létrehozásához

#### E. Vezetői összefoglaló

A Jedlik Ányos Tudásközpont (a továbbiakban **JÁTK**) létrehozatalának célja az ELTE Természettudományi Kar (a továbbiakban: **TTK**) stratégiaileg kiemelt kutatási fókuszterületeinek korszerű tudományszervezési és menedzsment elvek alapján történő hatékonyabb működtetése. A meghatározott tematikus fókuszterületeken a TTK-n meglévő kutatási potenciál koncentrálásával, a kritikus tömeg biztosításával erősíteni kívánjuk a TTK nemzetközi versenyképességét, szoros együttműködésben akadémiai és ipari partnerekkel. Ezek a kutatások jelenleg is meghatározó jelentőségűek a TTK-n, azonban a meglévő kapacitások szervezettebb összefogásával tovább növelhető tudományos versenyképességünk. A JÁTK küldetése, hogy alap-, ill. stratégiai kutatásokhoz alakítson ki támogatást a TTK egész kutatói munkaközössége számára, különösen segítve az élvonalbeli, ill. a nemzetközileg versenyképes kutatómunkát. Kiemelt feladata az interdiszciplináris vagy multidiszciplináris együttműködések kezdeményezése és fenntartása, és hogy segítse szoros kapcsolat kialakítását kutatásban élenjáró országok nemzetközi kutatási hálózataival és központjaival.

A tudományos tartalmat illetően a JÁTK a TTK kutatási stratégiájának végrehajtója, azaz elsősorban az intézetek kutatóinak kari szinten meghatározott prioritásait képviseli és támogatja. A kiemelt kutatási fókuszpontok meghatározása alapján a JÁTK keretében az alábbi programok megvalósítását tervezzük:

- **Gyógyszerbiotechnológia és Diagnosztika Tudományos és Innovációs Program**
- **A Jövő Generáció Kémiája: az Élet, a Környezet, a Digitális Világ Tudománya Program**
- **Környezeti Túlélési és Klímaadaptációs Tudományos Program**
- **Kvantuminformatika Program**
- **Mesterséges Intelligencia Kutató és Kompetencia Központ, Digitális Oktatási Program**
- **Asztrofizikai és Űrtudományi Program**

Jelen javaslat a „Felsőoktatási intézmények infrastrukturális, szervezeti és oktatásfejlesztési reformja” felhívásra benyújtott pályázatokban megfogalmazott Lágymányosi Tudományos és Innovációs Parkra vonatkozó koncepción alapul (RRF-Pályázat). A jelen javaslat, az RRF- Pályázat, valamint az ELTE Intézményfejlesztési Terv céljai és fejlesztési tervei között harmonikus összhang van. Valamennyi javaslat ütemezése és költségvetése a leginkább optimális feltételek mentén került előkészítésre, mely azonban a lehetőségek mentén újrakalkulálható.

Az egyes programok „Zöld átállás”, „Digitális átmenet” relevanciával rendelkeznek, illetve megfelelnek a „Do no significant harm” (DNSH) elvnek. A tervezett kutatási programok szintén figyelembe veszik a 2019. és 2020. országspecifikus ajánlásokat, a Fokozatváltás a felsőoktatásban középtávú szakpolitikai stratégiát, valamint az Irinyi Terv elveit.

Hangsúlyozzuk, hogy a Karon futó kiválósági programok szintén kiemelt stratégiai szereppel bírnak, melyek beépültek a Kar kutatási portfóliójába, növelve ezzel a TTK hazai és nemzetközi eredményességét. A Kar elkötelezett a programok folytatása mellett. A kiválósági programok hatásának is köszönhetően:



- ShanghaiRanking 2021-es szakterületi rangsorban fizika szakterületen az ELTE már a világ 150 legjobb intézménye között szerepel, míg a program indulásakor, 2018-ban a 201-300 helyre rangsorolták. A matematika szakterületen 2021-ben az ELTE szintén javított pozícióján, míg 2020-ban 401-500. között szerepelt, addig 2021-ben a 201-300. helyen került rangsorolásra.
- Az ELTE növelte vonzerejét a jelentkező hallgatók számára is. A TTK növelni tudta részesedését országos szinten a természettudományi képzések területén, annak ellenére, hogy ezen a tudományterületen évek óta tapasztalható országos, és nemzetközi szinten a csökkenő jelentkezési létszám. A mesterképzésre jelentkező hallgatók számában 2021-ben a TTK részaránya jelentősen, ~ 10 %-kal nőtt a korábbi évekhez képest. A mesterképzésre felvételt nyert hallgatók számának növekedése lehetővé tette az alapképzési szakok esetében a felvételi ponthatárok emelését, és ekként a legjobb képességű hallgatók felvételét, erősítve ezzel a kutatói utánpótlás lehetőségét már a felsőoktatásba történő belépéskor.
- Lehetővé vált a kutatási feltételrendszer javítása, valamint a kutatói kapacitás megőrzése, növelése, kiváló kutatók ELTE-re történő vonzása, valamint a kutatóintézetekben megvalósult béremelést ellensúlyozva, az oktatók-kutatók differenciált bérezése következtében a kutatóintézetek elszívó-hatásának minimalizálása.

## F. Gyógyszerbiotechnológia és Diagnosztika Tudományos és Innovációs Program

**Javaslattevő (szerző, felelős) Kacs Kovics Imre, Miklósi Ádám**

### **Projekt rész céljainak leírása**

Célunk olyan nemzetközileg is kiemelkedő és a biotechnológiához kötődő gyógyszerfejlesztés, valamint egészségügyi diagnosztikai ökoszisztéma létrehozása, amely együttesen járul hozzá az 1517/2020 Kormányhatározat - Magyarország átfogó Egészségipari Stratégiájáról és annak végrehajtásáról - megvalósításához. Kiemelten fontosnak tartjuk a K+F+I célokat úgy megvalósítani, hogy abba a hazai és külföldi hallgatók (BSc, MSc, az általános doktori képzésben és a Kooperatív Doktori Programban részt vevők) minél nagyobb számban tudjanak bekapcsolódni, és olyan innovatív tudást szerezni, amely számukra lehetővé teszi a mind szélesebb körű és magasabb színvonalú munkavégzést. Kiemelten fontosnak tartjuk a kari 'core facility' kialakítását is, többek között annak érdekében, hogy a kari kutatások, és az oktatás támogatása mellett, külső érdeklődők, így más akadémiai intézetek és a biotechnológiai KKV-k számára az ELTE biotechnológiai szolgáltatási portfóliót biztosítson (integráltan az ELTE Biotechnológia FIEK, és Diagnosztika és Terápia FIKP célkitűzéseivel). Célkitűzésünk továbbá a hazai kapcsolódó intézmények (NNK, OGYÉI) hatósági döntéseinek, és biotechnológiai KKV-k, gyógyszeripari nagyvállalatok (pl. Richter Gedeon Nyrt, EGIS, CEVA-Phylaxia) K+F+I tevékenységének támogatása. Kiemelt célunk továbbá a nemzetköziesítés, külföldi hálózatosodás, ill. az, hogy a külföldi hallgatók számára vonzóvá váljanak képzéseink.

### **Az elérendő célokhoz szükséges tevékenységek**

COVID-19 és potenciális új pandémiák kezelésére és diagnosztikáját célzó biotechnológiai fejlesztések. Humán biotechnológiai gyógyszerfejlesztések, humán neuropszichológiai biomarker laborfejlesztés. Biotechnológiai 'core facility' létrehozása és működtetése a meglévő és beszerezni tervezett infrastrukturális elemek bázisán. Főként mesterszakos és a doktori képzésben részt vevő hallgatók bevonása. A bioinformatika, big-data elemzés hatékony integrálása, a biostatistika minél hatékonyabb és szakszerűbb alkalmazása a kísérletek tervezése és az eredmények értékelése során. Hatékony innováció menedzsment: a szellemi tulajdon védelmének hatékony és széleskörű alkalmazása, a kapcsolatos tudás átadása; az üzletfejlesztési szemlélet megalapozása és a gyógyszerfejlesztésben, ill. diagnosztikában jártas üzletfejlesztés létrehozása; az "egykapus" szolgáltatási mechanizmus létrehozása és működtetése.

### **Jelenlegi kapacitások bemutatása**

A TTK Biológiai és Kémiai Intézet kutatóival és erőforrásaival több olyan jelentős fejlesztés zajlik (pl. FIEK, VKE, FIKP Diagnosztikai és Terápia, TKP Szint+; Nemzeti Agykutató Program), ill. hamarosan indul: "Befektetés a jövőbe: Új típusú és tömeges tesztesre alkalmas COVID-19 specifikus laboratóriumi assay-k fejlesztése", valamint egy új Nemzeti Laboratórium: "Nemzeti Gyógyszerkutató és Fejlesztési Laboratórium (PharmaLab)". Az elmúlt években jelentős mértékű kompetencia bővítést hajtottunk végre (HR, infrastrukturális beruházások, új laboratóriumok). Létrehoztuk és 2018-tól sikeresen működtetjük a Biotechnológiai mesterképzést, valamint 2019-től a biológus mesterképzésen belül a Bioinformatika specializációt, a TTK-n már meglévő mesterszakos és doktori képzések mellett. Várhatóan 2021. szeptember végéig befejeződik az ELTE Biotechnológiai FIEK molekuláris biomarker- és mikrobiológiai laboratóriumának kialakítása (ahol elsőként COVID diagnosztikai vizsgálatot végzünk). Mindezek együttesen hozzájárulnak, hogy a Jedlik Ányos Tudásközpont részeként egy korszerű biotechnológiai kompetencia központ jöhet létre. Többek között, az ELTE TTK irányításával megvalósuló COVID-19 kapcsolatos gyógyszerhatóanyag fejlesztés kiválóan példázza a felkészült és sokszinten együttműködő sikeres partnerséget az egyetemi és ipari partnerek között.

### **A fejlesztés indokoltsága**

A hazai gyógyszerbiotechnológián alapuló gyógyszer- és diagnosztikai, szélesebb értelemben a hazai egészségipar ökoszisztémájának támogatása. A kutatóbiológusok nemzetközi szintű kutatásainak támogatása párhuzamosan egy új, világszínvonalon képzett fiatal kutatói állomány kinevelése, akik képesek a legmodernebb biológiai technológiák hazai bevezetésére, fejlesztésére és új eljárások kidolgozására; egyedülálló szellemi kapacitás gyógyszerjelölt molekulák és gyógyszersegédanyagok fejlesztésére; gerontológiai és daganatos betegségek megelőzése és kezelése.

### **Időbeli ütemezés**

2021-2022: az új laboratóriumok kialakítása (NEM a jelen projekt része)

1-4 év: az oktatáshoz és a Core Facility-hez szükséges új műszerek beszerzésének megkezdése (közbeszerzés), megvalósítása, kalibrálása; a Core Facility működési modelljének kialakítása

1-4 év: az új oktatási szerkezetek kialakítása (a biotechnológia-biológiai gyakorlat orientált képzések, bioinformatika, biostatistikai képzések intenzitásának fokozása)

3-5 év: a programhoz kapcsolódó innovációs fejlesztések elindítása, megvalósítása, intenzív együttműködések kialakítása a hazai és nemzetközi egészségipar szereplőivel

**Becsült költségvetés összesen: 2,2 Mrd Ft**

### **A projektrész célcsoportjainak és érintettjeinek bemutatása**

Hazai biológusképzésben résztvevő kutatók és hallgatók, a teljes hazai gyógyszerfejlesztés és gyógyszerbiotechnológiai ökoszisztéma (egyetemek, kutatóintézetek, KKV-k és nagyvállalatok). Kapcsolódási pont a Budapesti Egészségipari és Biotechnológiai Science parkhoz (vezeti: SE), ill. a hazai más biotechnológiai, virológiai Nemzeti Laboratóriumokhoz (pl. Szeged, Debrecen, Pécs), valamint a HCEMM-hez, valamint a BME Q3 Kutatóházban megvalósuló Molekuláris Ujjlenyomat (CMF) Kutató Közhasznú Nonprofit Kft-tevékenységéhez.

### **A fejlesztés hatásainak elemzése**

A projekt hatására az ELTE TTK eddigi gyógyszerbiotechnológiai, egészségügyi diagnosztikai törekvései jelentősen megerősödnek, amellyel az ELTE TTK érdemben hozzá fog tudni járulni a 1517/2020 Kormányhatározat - Magyarország átfogó Egészségipari Stratégiájáról és annak végrehajtásáról - megvalósításához. Növekszik a munkaerőpiac (K+F+I bázis), biotechnológiai KKV, gyógyszeripar számára értékes munkaerő száma. Hazai és külföldi hallgatókkal növekszik a TTK-n tanulni kívánó hallgatók száma, valamint az ipari együttműködések száma (pl. valós K+F+I és Core Facility szolgáltatások), ami a projekt fenntarthatóságát biztosítja. Serkenti és érdemben hozzájárul a hazai

gyógyszerbiotechnológia fejlődéséhez, és megerősödéséhez, azaz hozzájárul a biotechnológia, mint az egyik kiemelten kezelt hazai stratégiai ipari ágazat sikeres megvalósításához.

#### **„Digitális átmenet” relevancia**

Modern bioinformatikai és gépi tanulási módszerek alkalmazása; távdiagnosztika

#### **2019. országspecifikus ajánlásokhoz relevancia**

kutatás és innovációs kapacitások növelése

a digitális készségek fejlesztése (bioinformatikai, biostatistikai, Big Data)

#### **2020. országspecifikus ajánlásokhoz relevancia**

egészségügyi rendszer ellenállóképesség fokozása (1517/2020 Kormányhatározat - Magyarország átfogó Egészségipari Stratégiájáról és annak végrehajtásáról)

a beruházások középpontjában áll a kutatás és innováció

#### **Irinyi Terv relevancia**

Irinyi Terv - Egészségipari és Biotechnológiai fejlesztések

## **G. A Jövő Generáció Kémiája: az Élet, a Környezet, a Digitális Világ Tudománya Program**

**Javaslattevő (szerző, felelős) Szalai István**

#### **Alprogramok:**

- **Az élet kémiája: makro- és szupramolekuláris rendszerek (Perczel András, Novák Zoltán)**
- **Felelős kémia: egészséges környezet és energiabiztonság (Láng Győző, Salma Imre)**
- **Digitális kémia: modellezés és információs rendszerek (Császár Attila, Vesztergom Soma)**

#### **Projektrész céljainak leírása**

A jövő generáció kémiája projekt célja, hogy az életminőséget kiemelkedően javító, részben gyógyszerkémiailag irányultságú, a fenntartható életvitel, az oktatás, a kutatás és a fejlesztés digitalizációja, valamint a nyitott tudomány területére fókuszáló, a kémiát mint a központi, molekuláris tudományt előtérbe helyező fejlesztések révén járjon hozzá a Kémiai Intézet a magyar társadalom és a hazai ipar előtt álló kihívások megválaszolásához. Ehhez az oktatásban a 21. század megváltozott követelményeinek megfelelő laboratóriumi környezetet kívánunk kialakítani, amely egyben lehetővé teszi az innovációs és nemzetközi kutatási partnereinkkel közös együttműködéseink kiszélesítését és elősegíti az ipari partnerek által is megkívánt, a molekuláris tudományban is kiművelt emberfők kibocsátását. Kiemelt, a kutatás-fejlesztést segítő céljaink a következők: (i) a fenntartható életmódot és a környezetvédelmet támogató, az életminőséget javító kémiai technológiák, például az átmeneti elektrokémiai energiatároló rendszerek kutatása, (ii) új típusú, komplex, gyakran katalitikus rendszerek kidolgozása korunk aktuális globális kémiai problémáinak kezelésére, illetve a környezetbarát gyógyszerkémia támogatása modern szintetikus megközelítések alkalmazásával, (iii) a komplex kémiai rendszerek szerkezetének kutatását és célirányos módosítását támogató infrastrukturális kapacitásunk bővítése, (iv) a kémiai kutatás-fejlesztés digitalizációját támogató fejlesztések. Ezen célok mentén kapcsolódni tudunk az EU Horizon missziós tématerületek felhívásaihoz, valamint folytatni tudjuk a kutatói kiválóság terén eddig is folytatott sikeres pályázati (ERC, Lendület, H2020) és hazai és nemzetközi, kiemelt oktatási és kutatási centrumokkal kialakított kollaborációs tevékenységünket.

### **Az elérendő célokhoz szükséges tevékenységek**

Olyan modern kutatási környezet kialakítása, amely lehetővé teszi az életminőséget folyamatosan javító, a fenntartható életmódot és ennek részeként a környezetvédelmet támogató kémiai eljárásokkal és technológiákkal, illetve a gyógyszerkémiai és az átmeneti elektrokémiai energiatároló rendszerekkel, valamint a digitális kémiával kapcsolatos ismeretek összegyűjtését, rendszerezését és kritikai feldolgozását, új ismeretek megszerzésére irányuló K+F+I tevékenység végzését, az ismeretek érthető bemutatását a társadalom számára. Ennek része a műszerpark fejlesztése, ami magában foglalja az ipari környezetben is rutinszerűen alkalmazott kémiai eszközök megjelenítését és alkalmazását, a „robotic catalysis factory” műszerpark kiépítését a mesterséges intelligenciával ellátott rendszerekbe történő integráláshoz, valamint csúcstechnológiás szerkezetkutató eszközök beszerzését és üzemeltetését (pl., krio-EM). A pályázati tevékenység, kiemelten az EU forrásokra való pályázás segítése, a megfelelő belső támogató környezet kialakítása. Új kutatási irányok megjelenését célzó, elsősorban fiatal kutatók által kezdeményezett, a jövő generáció kémiája projekt három alprogramját támogató pilot projektek indításának kiemelt támogatása.

### **Jelenlegi kapacitások bemutatása**

Az ELTE TTK Kémiai Intézete jelentős kapacitásokkal és ehhez kapcsolódó ipari együttműködésekkel rendelkezik a szerves és katalitikus kémia (együttműködések: Servier Gyógyszerkutató Intézet és InnoStudio - Space Chemistry Project, Novák Zoltán), a fehérjetudomány (Richter és Waters együttműködések, Mező Gábor, Perczel András, Schlosser Gitta), továbbá az anyagtudományi vonatkozású szintézisek (univerzálisan használható szigetelők, Sinkó Katalin) kutatása és fejlesztése területén. Kiterjedt szakmai tapasztalatokkal és időálló ipari kapcsolatokkal rendelkezik továbbá a víz- és levegőminőség monitorozása (Záray Gyula, Varga Imre), az élelmiszerbiztonság (Eke Zsuzsanna, együttműködő partner: WESSLING), a hulladék- és szennyvízkezelés (pl. fotooxidációs és ferrát technológia alkalmazása, Záray Gyula, Láng Győző, együttműködő partnerek: Invatech Kft., Hidrofilt Kft., Imsys Kft., CEST), az egyéb vízkezelés, illetve az alternatív energiatermelés és átmeneti elektrokémiai energiatárolás területén (Inzelt György, Broda Balázs, Láng Győző, együttműködő partnerek: Furukawa Kft., Jász-Plasztik Kft., Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft., ELKH TTK, Fraunhofer Intézet). Az intézetben jelenleg 1 ERC (Mátyus Edit), 3 Lendület (Tarczay György, Schlosser Gitta, Horváti Kata), és 3 ELKH-ELTE (Perczel András, Mező Gábor és Császár Attila) kutatócsoport működik. A szintetikus kémia területén a Szint+ kiválósági program (Perczel András) jelentős szakmai erőforrást képvisel, továbbá munkatársaink fontos részt vállaltak a Diagnosztika és Terápia, valamint és Anyagtudományi kiválósági programok sikereiben.

### **A fejlesztés indokoltsága**

A tervezett fejlesztéseket legalább kétféle társadalmi elvárás is indokolja:

- a) A vegyipar és a gyógyszeripar Magyarországon a leginnovatívabb ágazatok közé tartozik. Dinamikusan növekszik az ezen a területen alkalmazott szakemberek száma. A tervezett, „industry on campus” befektetési és működési modell fogja biztosítani, hogy a 21. századi laboratóriumi környezet, majd az infrastrukturális fejlesztések véghezvitelét követően a vegyipari és gyógyszerkutató cégek kutatásokat végezhesenek az Intézet területén, ami folyamatos bevételt biztosít az Intézet számára, kedvező lehetőséget kínál az ipari és innovációs partnereknek, illetve megvalósul az egyetem-ipari szféra együttműködésével a duális gyakorlati-elméleti felsőoktatási képzési modell.
- b) A környezetvédelemben, a környezetanalitikában és a környezettudományokban jártas szakemberek iránt a munkaerőpiacon folyamatosan kiemelt kereslet mutatkozik. Ugyanez igaz az átmeneti energiatárolás és az akkumulátor-kutatás K+F+I területére is, ahol a hazai akkumulátor-gyártó kapacitás dinamikus bővülésével a szakemberek iránti kereslet folyamatosan nő.

### **Időbeli ütemezés**

1. a szükséges kutatási környezet és a támogató adminisztratív háttér kialakítása (1.-2. év)
2. a műszerpark lényeges elemeinek beszerzése, kiépítése és beüzemelése. (1.-3. év)
3. kutatási és oktatás kapcsolatok kiépítése az ipar szereplőivel. (folyamatosan)
4. közös egyetemi-ipari K+F projektek, innováció (2.-5. év)
5. globális egyetemi integráció az érintett területeken (3.-5. év)
6. nemzetközi pályázati tevékenység megerősítése (folyamatosan)

**Becsült költségvetés összesen:**

4,5 Mrd Ft

**A projektrész célcsoportjainak és érintettjeinek bemutatása**

A vegyiparnak, ezen belül a gyógyszerkémianak, a környezetvédelemnek, a zöld technológiai fejlesztéseknek és az átmeneti elektrokémiai energiatároló rendszerek gyártásának jelentősége Magyarországon kiemelkedő, ráadásul ezek a kapacitások folyamatosan bővülnek. Így elsődleges cél az élő oktatási és kutatási kapcsolatok kiépítése, fenntartása és fejlesztése a reálszféra ezen szereplőivel. A hazai ipari szereplők mellett a jövő generáció kémiája projekt témái iránt érdeklődő külföldi felsőoktatási és ipari partnerekkel rendelkezünk az alábbi országokból: Ausztria, Cseh Köztársaság, Franciaország, Németország, Szlovákia, Szlovénia és Nagy-Britannia. Érintett továbbá a teljes kémiai képzési vertikum, a BSc, az MSc és a PhD szintű oktatás.

**A fejlesztés hatásainak elemzése**

A jövő generáció kémiája projekt elősegíti és támogatja a megfogalmazott célokhoz kapcsolódó ismeretek bővítését, a meglévő ipari partnerekkel kialakított kapcsolatok intenzívebbé tételét, illetve új egyetemi-ipari együttműködések kialakítását, az ismeretek gyakorlati oktatását az egyetemi hallgatók és a gazdasági élet szereplői számára. A fejlesztések várható eredménye a 21. századi követelményeknek megfelelő laboratóriumi környezet megteremtése, mely nélkülözhetetlen az oktatási és kutatási célok eléréséhez, továbbá az innovációs partnerekkel végzett közös kutatások és fejlesztések megvalósításához. A pályázatírás és az elnyert pályázatok végrehajtásának szakmai és adminisztratív támogatása jelentős forrásbővülést eredményezhet, kiemelten az EU forrásokhoz való hozzáférés tekintetében.

**„Zöld átállás” relevancia**

A környezettudatos szakemberek iránt a folyamatos a kereslet a munkaerőpiacon. Az elektrokémiai átmeneti energiatárolás és az akkumulátor vertikum fejlesztése fontos feltétel a karbonsemleges gazdaság kialakításához. A jövő generáció kémiája projekt az Európai Parlament és Tanács 2020/852. sz. rendeletének következő pontjaihoz közvetlenül kapcsolódik: 1.) Az éghajlatváltozás mérséklése; 3.) A víz és a tengeri erőforrások fenntartható használata és védelme; 4.) Átmenet a körforgásos gazdaságra; 5.) A szennyezés megelőzése és ellenőrzése.

**„Digitális átmenet” relevancia**

A projektrész az Európai Parlament és Tanács 2020/852. sz. rendeletének elveihez az alábbi pontokban csatlakozik: 1.) Összekapcsolhatóság; 6.) Beruházás a digitális kapacitásokba és fejlett technológiák kiépítése. A mesterséges intelligencia (szintézistervezés és kivitelezés) és a robotikai eszközök gyógyszerkémiaiában történő felhasználása a gyógyszeripar egyik kiemelt fejlődési iránya.

### **„Do no significant harm” (DNSH) elvnek való megfelelés**

A jövő generáció kémiája projekt egyik fontos célkitűzése a meglévő technológiák káros környezeti hatásainak felmérése és csökkentése.

### **2019. országspecifikus ajánlásokhoz relevancia**

A kutatási és innovációs kapacitások növelése; a digitális készségek fejlesztése; az oktatási eredmények javítása és a hátrányos helyzetű csoportok részvételének növelése a minőségi többségi oktatásban;

### **2020. országspecifikus ajánlásokhoz relevancia**

Biztosítja a minőségi oktatáshoz való hozzáférést mindenki számára; a beruházások középpontjába a zöld és digitális átállást, mindenekelőtt a tiszta és hatékony energiatermelést és –felhasználást, illetve a kutatást és innovációt helyezi; ezen túllépve a projekt a tisztának és hatékonynak mondott energiatermelés és –felhasználás környezeti hatásainak vizsgálatát is célul tűzi ki.

### **A projektrész illeszkedése az IFT-hez**

Kapcsolódás: Gyógyszerbiotechnológiai és molekuláris biomarker science park, Környezeti Túlélési és Klímaadaptációs Tudásközpont, Lágymányosi Tudományos és Innovációs Park, Átmeneti Elektrokémiai Energiatároló Rendszerek és Környezeti Hatásaik Tudásközpont (létrehozandó).

### **A Fokozatváltás a felsőoktatásban középtávú szakpolitikai stratégia relevancia**

A Fokozatváltás a felsőoktatásban középtávú szakpolitikai stratégia (1785/2016. XII.16.) célkitűzéseivel a projektrész teljes összhangban van, hiszen a tervezett átalakítások deklarált céljai közé tartozik a teljesítményelv és a nemzetközi versenyképesség növelése mind az Egyetem, mind az ipari partnerek viszonylatában.

### **Irinyi Terv relevancia**

A projekt kapcsolódik az Irinyi Terv alábbi kulcsszavaihoz, illetve kiemelt fejlesztési területeihez: kutatási és fejlesztési tevékenységek, megújuló energiát használó rendszerek, járműipar, „egészséggazdaság”, „zöldgazdaság”- fejlesztés, valamint védelmi ipar.

## **H. Környezeti Túlélési és Klímaadaptációs Tudományos Program (KTKTP)**

### **Javaslattevő (szerző, felelős) Harangi Szabolcs**

#### **Projektrész céljainak leírása**

A 21. század kulcsfontosságú környezeti és klímaadaptációs kihívásaira reagáló, a nemzetgazdaság motorjaként és versenyképességét segítő, ellenálló képességét növelő, a társadalom céljait szolgáló szellemi, képzési, kutatási és innovációs központ kialakítása. A víz- és talajkészletek minőségi és mennyiségi kihívásai a népességrobbanás és a klímaváltozás tükrében csak új technológiai szemlélettel kezelhetők. Az emberi környezetet érő és a táplálékláncre is ható szerves és szervetlen mikroszennyezők (humán és állatgyógyászati gyógyszerhatóanyagok, növényvédőszer, stb...) kimutatása, a geofluidumok (víz, hidro-/geotermális fluidumok, szénhidrogének, kritikus és új ásványi nyersanyagok) összehangolt kiaknázása és hasznosítása, majd a használt fluidumok visszaforgatása, a megújuló energiaforrásként történő hasznosítása, a DNSH elkerülése innovatív megközelítéseket igényel. Ezekkel összhangban a klímaadaptáció és a hatások előrejelzése szükséges, ami megalapozza a tervezett fejlesztés irányát. E kihívásra reagálva elengedhetetlen a nemzetközileg is versenyképes state-of-art laboratóriumi háttér és erre építve új tudományos és oktatásfejlesztési modulok kialakítása az éghajlati és környezeti változások, a természeti veszélyek és ezek társadalmi hatásának

jobb megértésére. A cél egy olyan nemzetközi szinten is versenyképes, a föld- és környezettudomány megújulását elősegítő modern laboratóriumi infrastruktúra biztosítása, ami épít a már meglévő tudásbázisra, vonzóbbá teszi a képzést a jövő generációnak, mind a hazai, mind a külföldi hallgatók számára, hatékonyabbá teszi és növeli a teljesítményközpontú képzési és kutatási kapacitást, erősíti a kapcsolatot az ipari partnerekkel, új innovatív kutatási területeket nyit meg. Ezzel egy újszerű környezeti túlélési és klímaadaptációs tudásközpontot alakítunk ki, ami európai szinten is vonzó képzési palettát ad, többek között a hazánkban egyedülállóan oktatott meteorológia, geológia és geofizikai szakterületeken belül és segíti a nemzetközi egyetemi rangsorokban a földtudomány pozíciójának javítását, megerősödését. A versenyképes kutatást és oktatást lehetővé tevő laborfejlesztés összességében hozzájárul, hogy Magyarország ellenállóbb és felkészültebb legyen a jövő környezeti hatásaival szemben, ezzel segítse a gazdasági fejlődést, továbbá elérje célját, hogy 2030-ra Európa öt legélhetőbb állama közé tartozzon. Olyan környezeti kutatással és innovációval foglalkozó szakemberek képzését tervezzük, akik napjaink legfejlettebb elválasztástechnikai és egyéb kapcsolódó műszeres vizsgálati módszerek magasszintű elméleti és gyakorlati ismereteivel rendelkeznek, birtokában vannak vállalkozói készségeknek, kielégítik a regionális munkaerő-piaci igényeket, a további piaci források bevonására motiváltak és e tudásbázis alapján képesek a döntéshozatali stratégiák kialakításához hozzájárulni.

### **Az elérendő célokhoz szükséges tevékenységek**

A TTK-n létrehozandó környezeti túlélési és klímaadaptációs tudásközpont magja a hazai szinten egyedülálló és nemzetközi szempontból is versenyképes state-of-art laboratórium kialakítása, ami illeszkedik a hazai és külföldi hallgatók számára nyitott, megújuló földrajztudományi és földtudományi oktatási palettához és a kutatási kapacitás növeléséhez. Olyan képességeket nyújt és olyan elemzési kapacitást, ami segít a változó klíma- és környezetállapot kihívásaihoz való alkalmazkodáshoz, a gyakoribbá váló természeti veszélyek feltárásához, monitorozásához és az erre adandó társadalmi és gazdasági válaszok kialakításához és ezzel segíti a magyar gazdaság ellenálló képességét. Olyan laboratóriumi hátteret alakítunk ki, ami igazodik a társadalmi és gazdasági elvárásokhoz, hazai szinten több szempontból egyedülálló, segíti a tervezett oktatásfejlesztési tervek megvalósítását, a gyakorlati képzés, a kompetencia növelés hatékonyságát, egyben növeli a kutatási kapacitást, ezzel jelentős teljesítménynövelést tesz lehetővé, nemzetközi szinten is versenyképes eredményekkel és jelentős portfólió bővítéssel a harmadik missziós, ipari kapcsolatok erősítésére és növelésére, új innovációs tevékenységekkel. Olyan elem- és fázisanalitikai, elválasztástechnikai, valamint föld- és légkörfizikai korszerű műszereket, a digitális földtudományt szolgáló számítástechnikai eszközöket szerzünk be és állítunk az oktatás és tudományos vizsgálatok szolgálatába, ami segíti a zöld átállás és a körkörös gazdaság, valamint a fenntarthatósági célok teljesítését, a mesterséges intelligencián és gépi tanulás módszereinek alkalmazását. A laboratóriumi fejlesztés, a beszerzendő műszeres eszközök segítik innovatív kutatási és oktatásfejlesztési projektek megvalósítását, amelyben hazai és külföldi hallgatók készséget szereznek a természeti (földtani, geofizikai, földrajzi és meteorológiai) folyamatok, azok mozgatórugóinak megértéséhez, a nagy adatbázisokon alapuló, továbbá az áramlás és transzport szimulációs modellek futtatásához és értelmezéséhez, az éghajlati és környezeti rövid-, közép- és hosszútávú előrejelzések készítéséhez, a természeti veszélykezeléshez és monitorozáshoz. A hallgatók ezáltal képességeikkel alkalmasak lesznek a legkorszerűbb elemanalitikai eljárásokon alapulva értelmezni az újfajta környezeti kockázatok mértékét, javaslatot adni hagyományos és kritikus nyersanyagok feltárásra, alkalmazására, új mesterséges anyagok tesztelésére.

### **Jelenlegi kapacitások bemutatása**

AZ ELTE TTK Földrajz- és Földtudományi Intézet hazai szinten vezető szerepet játszik a földrajz és földtudomány oktatásában, ezen belül hazai szinten egyedülként ad MSc diplomát meteorológia, geológia és geofizika területen. Vezető kutatói nemzetközi szinten ismert és számontartott tudományos munkát végeznek, kapcsolatrendszerük világszinten kiterjedt. A doktori képzésben fokozatot szerző fiatal szakemberek hazai és külföldi vezető intézményekben szereznek állást. Az

intézet számos hazai és külföldi ipari és tudományos szereplővel tart élő kapcsolatot, mint pl. Országos Meteorológiai Szolgálat, MOL Nyrt, Geomega Kft, GeoLOG Kft, ELKH CSFK, ELKH ATK, Mecsekérc Zrt., PannErgy Kft., EU-FIRE Kft., Országos Vízügyi Főigazgatóság, BÁCSVÍZ Zrt., Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, Budapest Gyógyfürdői és Hévízei Zrt., Geogold Kárpátia Kft, illetve vezető, a különböző egyetemi ranglisták vezető helyein lévő egyetemekkel. Kutatóink vezető szerepet töltenek be nemzetközi bizottságokban, IAH-Regional Groundwater Flow Commission, IAH-MAR Commission, kapcsolatban állnak külföldi vállalatokkal, Turku Waterwork, CAP Holding Italy, Geological Survey of Finland. Az intézetben kezelt és vezetett ENeRAG H2020 projekt egy európai szinten is egyedülálló angol nyelvű képzés elindításának lehetőségét teremtette meg részben a CHARM-EU projekt keretében is, ami az ELTE TTK-n kialakított kutatási és oktatási tudásbázist európai szinten is vonzóbbá teszi és kiterjeszti. Ebben kiemelt szerepet kap a nők munkaerőpiaci szerepének erősítése és a kialakított széleskörű hazai és nemzetközi ipari kapcsolatok révén a társadalmi szerepvállalás erősítése. Ugyanakkor e fejlődéshez képest elmaradott az elemanalitikai labor és számítástechnikai kapacitás, amelyek jelentős fejlesztésre szorulnak, hogy a nemzetközi versenyképességet elérje. Stratégiai célunk ennek megteremtése, annak érdekében, hogy a szellemi bázist modern laboratóriumi háttérrel egészítsük ki, ezzel szolgáljuk hazánk ellenállóképességét és nemzetközi szintű versenyképességének javítását. Ehhez az elméleti tudás és a külföldi laboratóriumokban szerzett mérési tapasztalat adott. A laboratóriumi kapacitás bővítése, az új műszerek installálása a meglévő és részben megújuló épületi struktúrában megvalósítható.

### **A fejlesztés indokoltsága**

A tudományos és oktatási fejlesztés és a kapcsolódó korszerű elem- és fázisanalitikai és digitális kompetenciákat erősítő számítástechnikai laborháttér megteremtése kulcskérdés a 21. század alapvető, a társadalmat is érintő természeti folyamatok megértésében, a veszélykezelésben, a jövőbeli modellek készítésében, a nélkülözhetetlen nyersanyagok felkutatásában, a társadalmi ellenállóképesség és felkészültség növelésében. Ennek érdekében alapvető elvárás, hogy az ELTE TTK-n folyó, országosan egyedülálló képzéseket (pl. meteorológia, geológia, geofizika, környezeti földrajz), az ehhez kapcsolódó tudományos tevékenységet nemzetközi szinten is versenyképesen tartsuk, minél több hazai és külföldi diákot vonzzunk. A társadalmat is befolyásoló környezeti kihívásokra felkészült szakembereket kívánunk képezni, és egyidejűleg erősítjük a teljesítményközpontú oktatást és értékelést, ill. hatékonyabbá tesszük a működési szerkezetet és a laborkapacitás fejlesztésével párhuzamosan modernizáljuk a szolgáltatásokat. Ennek megfelelően a fejlesztés másik fontos indoka, hogy a megteremtett korszerű laboratóriumi háttérrel új, innovatív területek felé is képesek legyünk nyitni, az eszközbeszerzés segítse az ipari és tudományos szereplőkkel való kapcsolat erősítését. A fejlesztés kapcsolódik országspecifikus ajánlásokhoz (pl. Országos Levegőterhelés-csökkentési Program 2020, Második Éghajlatváltozási Stratégia, Nemzeti Energiastratégia, Nemzeti Vízstratégia, Egészségtudományi kutatások - Egészséges társadalom és jólét program) és összhangban van az intézményfejlesztési célokkal. Az oktatásban és kutatásban hazai szinten vezető szerepet játszó és több egyedi szakot gondozó Földrajz- és Földtudományi Intézet ezzel olyan szinten megújulhat, eszközparkja olyan szinten korszerűsödik, hogy ez jelentős vonzást fog jelenteni a hazai hallgatók mellett a külföldi hallgatók felé is, segíti a bekapcsolódását nagy európai projektekbe, konform a digitális átállás igényeivel, lehetővé teszi nagy adatbázisok kezelését, mesterséges intelligencia alkalmazását, ami a korszerű tudomány elengedhetetlen része és hozzájárul a klíma- és környezetváltozás irányainak jobb megértéséhez, segít az erre adandó szakmailag megalapozott válaszok megadásához és ezzel segíti a döntéshozók munkáját, összességében segíti a természeti változásokkal és veszélyekkel szembeni társadalmi ellenállóképesség erősítését. Azaz az infrastruktúra, a szervezeti fejlesztés, tudományos- és az oktatásfejlesztés szinergiáját kívánjuk megteremteni.

### **Időbeli ütemezés**

Mérföldkövek:

7. 1-2. év új laborkörnyezet kialakítása. szervezeti fejlesztések a központ kialakítása irányában



8. 2-4. év nagyműszerek beszerzése, beüzemelése, működőképes elemanalitikai laborhátter kialakítása.
9. 1-4. év: oktatásfejlesztés, új oktatási struktúra, pedagógiai fejlesztések, szakok kidolgozása majd bevezetése, különös hangsúllyal a külföldi hallgatók számára is vonzóképes európai szinten is egyedi irányokat nyújtó angol nyelvű képzésekre. Kapcsolatépítés hazai és külföldi oktatási, ipari és tudományos partnerekkel. Kezdeményezés egy integrált, kölcsönös előnyöket jelentő hazai földtudományi műszerkomplexum szövetségének kialakítására.
10. 4-5. év: mérési kapacitásbővítés, egyetemi-ipari innovációs K+F projektek, európai projektek indítása, társadalmi szerepvállalás erősítése, szolgáltató tevékenységek kialakítása, új képzések gondozása, felnőttképzési kínálatok kialakítása

**Becsült költségvetés összesen:**

1,4 Mrd Ft

**A projektrész célcsoportjainak és érintettjeinek bemutatása**

A földrajz- és földtudomány szerepe kulcsfontosságú a változó klíma- és környezeti állapot, a különböző valószínűséggel várható, kis és nagy impaktú természeti veszélyek megértésében, kezelésében, az adandó válaszok kialakításában, a társadalom felkészítésében és emellett új kritikus természetes és mesterséges nyersanyagok feltárásban, energiahordozók felkutatásában, ennek megfelelően a célcsoport maga az egész társadalom. E témakörben Magyarországon vezető oktatási és kutatási szerepet tölt be az ELTE TTK Földrajz- és Földtudományi Intézete. A projekt közvetlen célcsoportja tehát a Földrajz- és Földtudományi Intézeten belül dolgozó tudományos műhelyek, az intézet által vezetett alap- és mesterszakok, PhD és felnőttképzésben résztvevő oktatói, valamint hazai és külföldi hallgatói, akiknek a megújuló infrastruktúra és oktatási programok nemzetközi szinten is versenyképes helyzetet, újabb projektekbe való bekapcsolódást, majd munkaerőpiaci lehetőséget jelent a state-of-art laboratóriumi és megújult oktatási háttérrel. A projekt másik következő célcsoportja a hazai ipari és tudományos szereplők, vállalkozói szféra, állami intézmények, döntéshozók, akikkel innovatív együttműködések alakíthatók ki és ez hatékonyan segíti a szakterület megújítását. A modern laboratóriumi háttér új perspektívát ad a környező országok egyetemeivel és ipari szereplőivel való kapcsolat megújításában, vonzást gyakorol a határon túli magyar fiatalok képzésében, szakmai kompetenciák növelésében. Az új labor kapacitáson alapuló oktatásfejlesztés figyelembe veszi a munkaerőpiac igényeit, a digitális átmenet céljait. Az intézet különösen nagy figyelmet fordít a nők oktatási és tudományos részvételére, női vezető oktatói és kutatói, e projekt összeállításában is fontos szerepet játszottak. Résztételüket a jövőben tovább erősítjük a projekt reménybeli megvalósítása során.

**A fejlesztés hatásainak elemzése**

A 21. század egy nagy kihívása, hogy a társadalom, a gazdaság miképpen tud alkalmazkodni a klimatikus és környezeti változásokhoz, a különböző valószínűséggel bekövetkező és a társadalmat különbözőképpen érintő természeti veszélyekhez, mennyire lesz ezekkel szemben ellenálló, azaz hogyan tud adaptálódni a változó körülményekhez. A Környezeti Túlélési és Klímaadaptációs Tudományos Program (KTKTP) a projekt keretében megvalósított fejlesztés révén ebben kívánja Magyarország pozícióit erősíteni. A jelentősen megújuló laboratóriumi háttér, az erre épülő oktatásfejlesztés és szervezetfejlesztés új irányt ad a földrajz- és földtudomány számos területén, segíti a digitális átállást, az innovatív mesterséges intelligencia, gépi tanulás módszereinek alkalmazását, vonzást fog gyakorolni nemcsak a hazai, hanem a külföldi hallgatók felé, hangsúlyosan beleértve a határon túli magyar fiatalokat is. Olyan kompetenciák elérését teszi lehetővé, ami segíti a szakmai megalapozottságú döntéshozatalt, a szakterület munkaerő piaci helyzetét és egyúttal az innováció motorjaként szolgál. Az új laboratóriumi struktúra segíti az intézet teljesítményközpontú átalakítását és megújítását, erősíti a hazai és nemzetközi kapcsolatokat mind az egyetemi, mind a tudományos és ipari szereplőkkel. Olyan infrastruktúra fejlesztést hajt végbe, amelyek többségében egyediek hazánkban és ezek koncentrációja erősíti a témakörben a hazai laboratóriumi hátteret, amivel növeli a

társadalmi ellenálló képességet. Segíti a duális képzések, a felnőttképzés kialakítását, figyelembe véve a munkaerőpiaci helyzet alakulását. A fejlesztés révén célul tűzhető ki, hogy a földtudomány területén az ELTE előre lépjen a nemzetközi egyetemi rangsorokban, növelje a versenyképességet különösen a régió jól szereplő egyetemeivel és erősítse Magyarország eredményességét.

#### **„Zöld átállás” relevancia**

A képzésfejlesztés szorgalmazza a környezetterhelés csökkentésének lehetőségeit, a természeti erőforrások fenntartható használatának tervezését, a különböző nyersanyagok, geofluidumok összehangolt és fenntartható feltárását, valamint a körkörös gazdaság szemléletének bevezetését a hasznosításban. A projekt elemei közvetlenül kapcsolódnak az Európai Parlament és Tanács 2020/852 rendeletének egyes pontjaihoz, mint például az éghajlatváltozás mérséklése; az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás; a víz és a tengeri erőforrások fenntartható használata és védelme; a levegő, a víz vagy a talaj minőségi állapotának javítása azokon a területeken, ahol a gazdasági tevékenység folyik; átmenet a körforgásos gazdaságra; a szennyezés megelőzése és ellenőrzése; az elhagyott hulladék és egyéb szennyezés eltávolítása.

#### **„Digitális átmenet” relevancia**

A fejlesztés az Európai Parlament és Tanács 2020/852 rendeletének elveinek több eleméhez csatlakozik, mint például összekapcsolhatóság, beruházás a digitális kapacitásokba és fejlett technológiák kiépítése. Kapcsolódik a mesterséges intelligencia, gépi tanulás modern módszereihez, amik új irányt adnak a nagy adatbázisok elemzésében.

#### **„Do no significant harm” (DNSH) elvnek való megfelelés**

A projekt fontos eleme a klíma- és környezetváltozás hatásainak felmérése és csökkentése, a kritikus nyersanyagok, geofluidumok feltárása során a DNSH elvekhez való megfelelése.

#### **2019. országspecifikus ajánlásokhoz relevancia**

A kutatási és innovációs kapacitások növelése a környezeti ellenállóképesség fokozására a zöld energia és a körkörös gazdaság szorgalmazásával. Adaptációs technológiák, a geo- és klímakockázatok csökkentése. A digitális készségek fejlesztése; az oktatási eredmények javítása és a hátrányos helyzetű csoportok, különös tekintettel a nők részvételének növelése a minőségi oktatásban.

#### **2020. országspecifikus ajánlásokhoz relevancia**

A projekt elemei számos országspecifikus ajánláshoz kapcsolódik, mint például Országos Levegőterhelés-csökkentési Program, Második Éghajlatváltozási Stratégia, Nemzeti Energiastratégia, Nemzeti Vízstratégia, Egészségtudományi kutatások - Egészséges társadalom és jólét programpont.

#### **A Fokozatváltás a felsőoktatásban középtávú szakpolitikai stratégia relevancia**

A Fokozatváltás a felsőoktatásban középtávú szakpolitikai stratégia (1785/2016. XII.16.) célkitűzéseivel a projektrész teljes összhangban van, hiszen a tervezett átalakítások deklarált céljai közé tartozik a teljesítményelv és a nemzetközi versenyképesség növelése mind az Egyetem, mind az ipari partnerek viszonylatában.

#### **Irinyi Terv relevancia**

A projekt egyes elemei kapcsolódnak az Irinyi Terv egyes kiemelt fejlesztési területeihez, mint például kutatási és fejlesztési tevékenységek, megújuló energiát használó rendszerek, egészséggazdaság, zöldgazdaság-fejlesztés

## I. Kvantuminformatika Program

**Javaslattevő (szerző, felelős) Vattay Gábor**

### **Projekt rész céljainak leírása és a fejlesztés indoklottsága**

A hagyományos számítástechnika elérte fizikai-technológiai korlátait és a korábbi módon a maiaknál gyorsabb processzorok már nem készíthetők. A mikrovilágot leíró kvantummechanika potenciális lehetőséget kínál a mai processzoroknál drasztikusan hatékonyabb kvantumszámítógépek kifejlesztésére. A projekt célja, hogy az ELTE-n jelenleg folyó kutatások eredményeire építve megteremtse ennek az új technológiának oktatási, kutatási, fejlesztési és innovációs bázisát. A program keretében az Informatikai Kar (IK) a kvantumszámítógépek algoritmusával és programozásával kapcsolatos feladatokat végez, a TTK pedig egy kvantum-optikai laboratórium kerül kialakításra, melyben a kvantumszámítógépek építőelemei kerülnek megvalósításra és egy kvantumoptikai számítógép prototípusa is megépül, mely segítséget nyújt a nagyvállalatok különböző területeken felmerülő problémáinak megoldásában. A Morgan Stanleyvel a pénzügyi derivatívák hatékony árazásához, a telekommunikációs vállalatokkal (Nokia, Ericsson) a többfelhasználós-többutas bemeneti és kimeneti többutas vezeték nélküli kommunikációs technológiához fejlesztünk kvantuminformatikai megoldásokat.

A kvantuminformatika nem csak a számítások gyorsabb elvégzését teszi majd lehetővé, de a szuperszámítógépek több megawattos energia igénye helyett néhány száz wattos energia igénnyel rendelkezik ugyanakkora számítási teljesítmény mellett, így hosszú távon három nagyságrenddel kisebb energiát fogyaszt, nagyban hozzájárulva a „zöld átállás”-hoz is.

### **Az elérendő célokhoz szükséges tevékenységek**

Kvantumoptikai labor tervezése, specifikációja, laserek, optikai építőelemek, egy-foton források és detektorok beszerzése. Számítástechnikai és elektronikai vezérlő berendezések háttér beszerzése. Műhelyes háttér kiépítése. Kísérleti összeállítások tervezése és megvalósítása. Tananyag fejlesztés, módszertani anyagok készítése.

### **Jelenlegi kapacitások bemutatása**

Az egyetemen jelenleg is folyik a Kvantumtechnológia Nemzeti Kiválósági Program (2017-2021), melynek human erőforrás bázisán tervezzük megvalósítani a projektet. Ebben 10 vezető oktató, 6 poszt doktor és 15 Ph.D./M.Sc. hallgató vesz részt jelenleg évi 100 millió Ft bérköltséggel. A pályázat keretében együttműködést folytatunk a NOKIA és az Ericsson budapesti kutatólaboratóriumaival, valamint közös ipari PhD hallgatói ösztöndíjasunk van a Morgan Stanley budapesti fejlesztési központjával. A projekt kapcsolódik a Kvantuminformatika Nemzeti Laboratórium programjához.

### **Időbeli ütemezés**

1. év: kialakítjuk a laboratórium infrastruktúráját és elkezdjük a berendezések beszerzését.
2. év: hallgatókat vonunk be a laboratórium alaptereinek kiépítésébe, Kvantumoptikai oktatási programot szervezünk a mesterszakos hallgatók számára, megtervezünk ezeket és folytatjuk a beszerzéseket, befejezzük a műszeres és az elektronikai-számítástechnikai vezérlési háttér megépítését.
3. év: a bevont hallgatók és oktatók segítségével a beszerzett eszközökkel demonstráljuk egy boson sampling alapú kvantumszámítógép prototípus megvalósítását. Kvantumoptikai oktatási programot kiterjesztjük a Ph.D. képzés területére is (ideértjük a külföldi hallgatókat is). Megkezdjük a vállalatok bevonását a programba.
- 4-5. év: nemzetközileg jegyzett optikai kvantumszámítógépet hozunk létre a Ph.D. hallgatókra és oktatóira alapozva. Demonstráljuk valamely vállalati gyakorlatban felmerülő probléma kvantuminformatikai megoldását. A szükséges eszközök beszerzése folyamatos.

**Becsült költségvetés összesen:**

0,4 Mrd Ft

**A projektrész célcsoportjainak és érintettjeinek bemutatása**

A projekt egyik célcsoportja a hazai és külföldi fizikus mesterszakos és Ph.D. hallgatók, akik számára a megépülő új infrastruktúra lehetővé teszi diplomamunkák és Ph.D. disszertációk elkészítését ezen az új kísérleti területen. A megnyíló új képzési lehetőség lehetővé teszi közös ipari-egyetemi együttműködésben kvantuminformatikai szakemberek képzését a vállalatok számára. Javítja a fizikus hallgatók képzésének színvonalát és bekapcsolódását nemzetközi kutatási projektekbe és az élkutatók új generációjának kinevelését.

**A fejlesztés hatásainak elemzése**

Az elmúlt években felmerült külső igény a kvantuminformatikai szakemberek képzésére és a vállalatokkal történő együttműködésre a kvantuminformatika területén. Emellett a terület a fizikai alap kutatások egyik meghatározó irányává vált nemzetközileg. Ezért, nálunk is szükségessé vált ennek a területnek a teljes lefedése. A projekt keretében két egymásra épülő résztevékenységet kívánunk megvalósítani, a kvantuminformatikai laboratórium fejlesztését és a kvantuminformatika bevezetését az oktatásba. A projekt célkitűzése, hogy egy világszínvonalú oktatási, kutatási és innovációs célú kvantumoptikai laboratórium jöjjön létre a campus területén, ami lehetővé teszi a nemzetközi megmérettetés mellett a hallgatók bevonását a kutatásokba és a vállalatokkal való együttműködést. A projekt olyan tantárgyak bevezetését célozza, melyek keretében ez a terület megismertethető a hallgatókkal és hozzájárul a területen a munkaerő piacra kerülő hallgatók képzéséhez is. A hagyományosan kvantummechanikai és szilárdtestfizikai kutatásokkal foglalkozó egyetemi kutatók számára megteremti a lehetőséget, hogy bekapcsolódjanak ebbe a nemzetközileg is meghatározóvá váló irányba és elérjük azt a kritikus oktatói tömeget, ami lehetővé teszi, hogy ezen a területen diploma és doktori munkák készüljenek el és kollaboráció épülhessen ki a terület iránt érdeklődő nagyvállalatokkal.

## J. Mesterséges Intelligencia Kutató és Kompetencia Központ, Digitális Oktatási Program

**Javaslattevő (szerző, felelős) Simon Péter**

**Részprojekt céljainak leírása**

A Program összefogja és facilitálja az ELTE TTK Matematikai, ill. Fizikai Intézetében zajló mesterséges intelligencia (MI) oktatásokat és kutatásokat, valamint együttműködik az Informatikai Karon folyó MI kutatásokkal. Szervezi az MI alap kutatások bázisán az MI más szak-, ill. tudományterületeken (biológia, földtudomány, kémia), a gazdaság kiemelt szektoraiban való alkalmazásának interdiszciplináris kutatását, fejlesztését. A Program bázisul szolgál az MI szakemberek és oktatók hazai képzésének, referencia oktatóhely az MI területén az egyetemi és felsőfokú képzési szinteken. További helyi cél a digitális kompetenciák technikai és tudásbeli hátterének megalapozása és megerősítése, elsősorban a kémiai, orvosi, földrajzi és földtudományos szakterületeken. Nemzetközi színvonalú képzést és K+F+I projekteket valósít meg, amellyel vonzó helyé válik az SH és más külföldi hallgatók számára.

**Az elérendő célokhoz szükséges tevékenységek**

A részprojekt olyan MI alkalmazások fejlesztéséből és indukált MI kutatásokból áll, amelyek az alap, ill. alkalmazott tudományos diszciplínák oktatásának és kutatásának hatékonyságát, eredményességét növelik. A kialakítandó MI Program fontos tevékenysége lesz az ipari és szolgáltató szektor MI technológiai igényének szakértői szintű kiszolgálása, a felmerülő feladatok inspirálta kutatási projektek

indítása, valamint az eredmény-technológiák bevezetésének támogatása. Kiemelt terület az MI orvosbiológiai alkalmazásainak (diagnosztikai képalkotó eljárások, képi és szöveges klinikai adatok elemzése) kutatása és a gyakorlati megvalósítások támogatása. Számítógépes nyelvfeldolgozási szolgáltatások terén elsődleges cél a magyar, mint a multinacionális IT cégek által hanyagolt nyelvhez a jelenleg elérhetőknél jobb számítógépes nyelvészeti megoldások létrehozása, ezek szabadon hozzáférhető szolgáltatásba szervezése. Ez kiegészül a gépi tanulási technológiák új alkalmazási területeken való bevezetéséhez szükséges kompetenciák kialakításával, továbbá az MI pénzügyi- és biztosításmatematikai alkalmazásainak kutatása és a gyakorlati megvalósítások támogatásával. A modern kémiai analitika területén, különös tekintettel a proteomikára, a fejlődés záloga a MI. Ennek megfelelően mind a tömegspektrometriai készülékek fejlesztése, mind az új célműszerek MI alapú szoftverének kidolgozása aktív kutatási feladat, melyre Lendület és KDP pályázatok is épülnek. Fontos új iránya a kémiának a bonyolult folyamatok MI alapú automatizálása, új gyógyszerek és anyagok MI alapú tervezése az elmélet és a kísérlet együttműködésével.

Az MI oktatásának területén a Matematikai Intézet szakirányú képzésének bővítése, majd ezek bázisán az ELTE Informatikai Karával és több egyetemmel együtt, egy egységes Mesterséges Intelligencia mesterszak kidolgozása a cél. További oktatási feladat olyan BSc, ill. MSc/PhD MI témájú kurzusok kidolgozása, amely bevezethetők számos, nem feltétlenül MTMI, szakon, de akár más egyetemeken is. A kidolgozandó tárgy tartalmában skálázható, több féléves tárgyként bevezetést ad az MI elméleti, technológiai, jogi és szociológiai alapjaiba, használatába, megalapozza azt a képességet, hogy a kurzust elvégzők vállalkozóként vagy munkavállalóként elhelyezkedve cégüknél a digitalizáció motorjaként szolgálhassanak. A földtudományi és kémiai területen oktatásmódszertani képzés és digitális tananyagfejlesztés szerepel a célok között, illetve a korszerű matematika elemeinek beépítése a földtudományos képzésbe. Eszközök területén hibrid osztályterem, modernizált gépi tanulás és tudományos számolásokhoz kompatibilis számítógéppark létrehozása, ill. fejlesztése, földrajzi adatelemző, térinformatikai eszköztár, fluidum áramlás és transzport modellező szoftverek hozzáféréseinek biztosítása. Terv a hallgatói és a digitális oktatásban használt oktatói géppark cseréje, szoftverlicenszek megújítása, elérési számának növelése, a rendszerfelügyelet megvalósítása, valamint nagyszámú SH és más önköltséges külföldi hallgató rekrutációja.

### **Jelenlegi kapacitások bemutatása**

A Program működésében összekapcsolódik az MI matematikai vonatkozásainak felhasználás-orientált alapkutatása, az MI modellek és algoritmusok fejlesztése, és az MI terület, ill. alkalmazás specifikus bevezetése, teljes hosszában lefedve az MI értékláncot. Az ehhez szükséges szakmai alapok már adottak, ezt jól mutatja az ELTE jelenléte a hazai MI matematikai alapjait vizsgáló projektben, az MI Nemzeti Laboratóriumban, valamint az európai MI ökoszisztéma-építés két meghatározó AI4EU és a Humane-AI-Net H2020-as projektjében. Több ponton már építhetünk ELTE-n meglévő know-how-ra, mint pl. a csillagászat, ill. részecskefizika big data megoldásai, a molekuláris biológia, genetika, gyógyszerkutatás kemoinformatikai és bioinformatikai módszerei, a tömegspektrometria és az analitika MI alapú műszerfejlesztései, valamint az alkalmazott matematikai módszerek gépi tanulással való támogatása. Ide kapcsolódnak továbbá a Biológiai Intézet digitális viselkedés-diagnosztikai kutatásai, ahol a nagymennyiségű adatgyűjtést lehetővé tevő automatizált, IoT és 5G technológiákat alkalmazó viselkedésfigyelő rendszerek adatmérnöki megoldások, valamint az ezeket feldolgozó gépi tanulási technológiák, pl. mélytanulásokon alapuló szenzoros, ill. képi adatokat feldolgozó viselkedéselemző megoldások kerülnek kidolgozásra. További alapozó területek a Kémiai Intézet digitális labortechnológiai fejlesztései, valamint a kvantumkémiai és legfőképpen az elméleti kémiai kutatások (pl. reaktív erőterek fejlesztése fehérjék és gyógyszermolekulák kölcsönhatásának vizsgálatára) informatikai és MI vonatkozásai, a billió méretű kémiai adatbázisokban modern informatikai eszközökkel történő kutatás módszertanának kialakítása.

Meglévő partnereink: BME, SZTAKI, Clementine Consulting, Hiflylabs, SOTE, 3DHISTECH, Neumann Medical, 4iG, Paddlemate, Citi, MABISZ, Morgan Stanley, Allianz, Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, Geomega Kft, Waters Research, ELKH Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet (volt GGI).

### **A fejlesztés indokoltsága**

A Program szerepet vállal az ELTE fizikai és szellemi környezetében koncentrálódó akadémiai és vállalati mesterséges intelligencia tudás hálózatosításában, az egymást kiegészítő kompetenciák hatékony kihasználásával országosan elérhető MI szakértői szolgáltatások nyújtásában, MI témában és alkalmazásai területén kívánatos EU-s pályázati partner szerep elérésében, valamint néhány gondosan kiválasztott szektorban MI alapú kulcstechnológiák kutatás-fejlesztésében és ezek hasznosításában. A jövő természettudósainak fel kell készülnie a digitális gazdaságra, abban vezető szerepet kell vállalniuk, ehhez pedig meg kell adni a megfelelő képzést. Felkészülünk a nemzetközi távoktatásra, internetes kurzusok megtartására, az oktatási modulok megajánlására nemzetközi képzési programok számára. A hallgatók olyan korszerű szoftvereket használhatnak a korszerű számítógépeken, melyek tovább növelik a munkaerőpiaci elhelyezkedés esélyét. A fejlesztés kiválóan illeszkedik a NI4OS és az EOSC kezdeményezésekhez.

A Program feladata, hogy a hazai MI ökoszisztémát, innovációs folyamatokat támogassa, a MI területén innovációs pilot projektek keretében fejleszti a hozzáférhető MI technológiai know-how-t és kompetenciákat, hozzájárul az új tudományos eredmények transzlációjához a matematikától a kémián át a földtudományokig. A Program szerepet vállal az MI szakemberek képzésében, bővítve a magyar felsőoktatási szféra kínálatát. Ennek eredményeképpen lényegében minden új felsőfokú végzettségű szakterületének megfelelően elsajátíthatja a digitalizáció mai legfelsőbb szintjét jelentő MI műveléséhez, ill. alkalmazásához szükséges szakértelmet.

### **Időbeli ütemezés**

5 év

### **Becsült költségvetés összesen:**

0,9 Mrd Ft

### **A részprojekt célcsoportjainak és érintettjeinek bemutatása**

A projekt elsődleges érintettjei a bekapcsolódó munkatársak, valamint az innovációban aktív szereplőként tudásbázisunkat felhasználó vállalkozások. Célcsoportja egyrészt a képzéseinkben résztvevő hallgatók, másrészt a MI irányú képzésekre ismét iskolapadba ülő szakemberek, akik a munkaerőpiacon megjelenve az MI technológiát felszívó cégek versenyképességét erősítik.

### **"Digitális átmenet" relevancia**

A multiplikátor hatás maximalizálásának érdekében cél, hogy a kidolgozott tananyagok online is elsajátíthatók legyenek, így lehetőséget adjanak arra, hogy akár teljes kurzust is kiejánlhassunk más képző helynek, cégeknek, intézményeknek, ezzel is felgyorsítva a MI minőségi penetrációját. A digitális kémia és ezen belül a gépi tanulás oktatása nem csupán új elméleti tárgyak bevezetését igényli, hanem a gyakorlati képzés kapcsán is fejlesztéseket igényel. Szükséges a digitális hozzáférést támogató laboratóriumok kiépítése, megfelelő hardver és szoftver elemekkel.

### **2019 országspecifikus ajánlásokhoz relevancia**

A magyar egészségügy fejlesztésének igénye, az ellenállóképesség növelése. A munkaerő fejlesztéssel az innovatív vállalkozások kapacitásainak növelése.

### **2020 országspecifikus ajánlásokhoz relevancia**

A Kormány 1573/2020. (IX. 9.) Korm. határozata Magyarország Mesterséges Intelligencia Stratégiájáról célul tűzi ki, hogy Magyarország állampolgárai, a magyar vállalkozások és a magyar közigazgatás ágazatai felkészüljenek a mesterséges intelligencia jelentette változásokra.

## K. Asztrofizikai és Űrtudományi Program

### Javaslattevő (szerző, felelős) Frei Zsolt

#### Részprojekt céljainak leírása

Az asztro- és részecskefizikai FIKP tématerülethez, illetve a most alakult ELTE Asztrofizikai és Űrtudományi Centrumhoz kapcsolódva (3 Lendület, 1 ERC, 1 Élvonala és 2 MTA-ELTE kutatócsoport működik a területen!) a nagy nemzetközi asztrofizikai megfigyelési programokhoz, elsősorban űrprogramokhoz való csatlakozás háttérének megteremtése: laborfejlesztés, műhelyfejlesztés, mikroműholdak építése (CAMELOT program), illetve a nagyobb nemzetközi összefogással épülő műhold projektekben való részvétel részegységek fejlesztésével és előállításával, magyar ipari partnerekkel szoros együttműködésben.

#### Az elérendő célokhoz szükséges tevékenységek

Laborfejlesztés (elektronikai labor), műhelyfejlesztés (2 db nagytudású CNC gép üzembe állítása), mikroműholdak előállítása helyben (3U, azaz 30x10x10 cm cubesat-ok, 9 db), mikroműholdak felbocsátása (CAMELOT program), illetve elsősorban a LISA űrprojekt (ESA vezetéssel, NASA részvétellel, gravitációs-hullámok észlelése az űrben) számára részegység építése.

#### Jelenlegi kapacitások bemutatása

Az egyetemen jelenleg folyó FIKP "asztro- és részecskefizika" tématerületének keretében rendelkezésre áll a szükséges személyi háttér. Az ELTE TTK Lágymányosi Campusának északi tömbjében - nagyon szűkösön - rendelkezésre áll a labor- és műhelyfejlesztéshez szükséges terület, de a berendezések nagy költsége sem egyetemi, sem FIKP forrásból nem fedezhető (nagyobb új terület is szükséges lenne). A projekt szoros együttműködésben valósulna meg az ELKH CsFKI Csillagászati Intézetének munkatársaival, akik közül 10-en jelenleg a FIKP keretében az ELTE részállású munkatársai is egyben.

#### A fejlesztés indokoltsága

Mivel csillagászati, asztrofizikai megfigyelések a Föld felszínéről csak korlátozott színképtartományban (látható- és rádió-tartományban), illetve korlátozott felbontással végezhetőek, továbbá, mivel az űrtechnológia egyre olcsóbban áll rendelkezésre, a nagy megfigyelő projektek tere a világűr lett mára. Fontos cél, hogy a magyar tudományos közösség, karöltve a magyar ipar KKV cégeivel részt tudjon venni ebben a tudományos versenyben.

#### Időbeli ütemezés

1. év: labor és műhelyfejlesztés vége
2. év: 9 db 3U-os mikroműhold elkészül (CAMELOT)
3. év: 9 db mikroműhold felbocsátása az év során, adatgyűjtés megkezdése (CAMELOT)
- 1-5. év folyamatosan: részvétel az ESA LISA projektjében, részegység építése ipari partnerekkel közösen (2027-2031 között is folytatni kell majd, más forrásból)

#### Becsült költségvetés összesen:

3 Mrd Ft

#### A részprojekt célcsoportjainak és érintettjeinek bemutatása

Űrképzés országos koordinációja: Jelenleg folyik a KKM Űrkutatásért és Űrtevékenységért Felelős Főosztály szervezésében az országos szintű űrtudományi képzés szervezése. Ebben az ELTE elsősorban az asztrofizika és a csillagászat oktatásával fog részt venni. A projekt keretében az ELTE MSc és PhD hallgatói bekapcsolódhatnak a kutatásokba diplomamunkák és Ph.D. disszertációk készítésével. A megnyíló új képzési lehetőség lehetővé teszi közös ipari-egyetemi együttműködésben űrtudományi

szakemberek képzését a vállalatok számára. Javítja a fizikus hallgatók képzésének színvonalát és bekapcsolódását nemzetközi kutatási projektekbe.

**"Zöld átmenet" relevancia**

Az asztrofizika, azaz a csillagok fizikájának tanulmányozása egyik alapvető célja a csillagok fúziós energiatermelésének megértése. Ez hosszú távon segíthet a földi, kontrollált fúziós energiatermelés megvalósításában.

**"Digitális átmenet" relevancia**

Az asztrofizika "adat-hajtott" tudományág a szokásos, "paradigma-hajtott" kutatásokkal szemben: mivel az Univerzumot nem tudjuk, mint mérési rendszert befolyásolni, alakítani, ezért tudományos előrelépés csak az egyre jobb felbontású, egyre nagyobb adatmennyiséget tartalmazó égboltfelmérések útján érhető el. Ezért az asztrofizikai alapkutatás mindig élenjáró a digitális technológiák, elsősorban az adatbányászat területén, mind a digitális fejlesztések, mind a felhasználás területén.

**2019 országspecifikus ajánlásokhoz relevancia**

a kutatási és innovációs kapacitások növelése  
a digitális készségek fejlesztése

**2020 országspecifikus ajánlásokhoz relevancia**

helyezze a beruházások középpontjába a kutatást és innovációt