



ÓBUDAI EGYETEM

**Keleti Károly Gazdasági Kar
Közgazdaságtudományi és Pénzügyi Intézet**

SZAKDOLGOZAT

**ÓE-KGK
2023**

Hallgató neve:
Hallgató törzskönyvi száma:

**Varga Enikő
T008185/FI12904/G**



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Keleti Károly Gazdasági Kar
Marketing és Üzleti Tudományok Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Varga Enikő

Szakdolgozat száma: [REDACTED]

Törzskönyvi száma: T008185/FI12904/G

Neptun kódja: [REDACTED]

Szak: Kereskedelem és marketing

Specializáció: Projektmenedzsment és B2B marketing

A dolgozat címe: Innovációs projektek tervezésének bemutatása egy akadémiai szektorban induló projekten keresztül

A dolgozat címe angolul: Exploring the planning of innovation projects through an academic sector-initiated project

A feladat részletezése:

1. Mutassa be a kutatás, fejlesztés és innovációs (KFI) területtel és projektmenedzsmenttel kapcsolatos releváns szakirodalmat!
2. Mutassa be a kiválasztott KFI projektet!
3. Elemesse a kiválasztott KFI projektet, mutassa be az elemzésnél feltárt problémát!
4. Mutassa be és támassza alá a problémára adott saját javaslatát!

Intézményi konzulens neve: Dobos Oszkár

A kiadott téma elévülési határideje: 2024. 12. 15.

Beadási határidő: 2023. 12. 15.

A szakdolgozat: Nem titkos.

Kiadva: Budapest, 2023. 11. 30.



R V L I

Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom:

belső konzulens

külső konzulens



ÓBUDAI EGYETEM

Keleti Károly Gazdasági Kar

HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott Varga Enikő (Neptunkód: [REDACTED]) hallgató kijelentem, hogy a szakdolgozat saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült szakdolgozatban található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Budapest, 2023. december 9.

Varga Enikő
hallgató aláírása

TARTALOMJEGYZÉK

1.	BEVEZETÉS	1
2.	SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	3
2.1.	Innovációt érintő fogalmak	3
2.1.1.	Innováció definíciója	3
2.1.2.	Kutatás-fejlesztés definíciója.....	3
2.1.3.	Kutatás-fejlesztés és az innováció kapcsolata	4
2.1.4.	Innováció modelljei	5
2.2.	Projektet érintő fogalmak	9
2.2.1.	Projekt definíciója.....	9
2.2.2.	Projekt stakeholderei.....	13
2.2.3.	Projektsiker	15
2.2.4.	Projektmenedzsment definíciója.....	15
2.2.5.	Projektmenedzsment módszertanok	16
2.3.	Innovációs projektek tervezésének nehézségei	21
3.	A KIVÁLASZTOTT INNOVÁCIÓS PROJEKT BEMUTATÁSA	24
3.1.	A projekt leírása	24
3.2.	A projekt célja	26
3.3.	Projektterv	27
3.4.	A projekt stakeholderei	34

3.5.	A projektsiker meghatározása	39
3.6.	A projekt innovációs hatása	41
4.	KUTATÁS MÓDSZERTANA.....	44
4.1.	Kvalitatív kutatás	44
4.2.	Mélyinterjú.....	45
4.3.	A kutatás menete	45
5.	A KUTATÁS EREDMÉNYEI.....	47
6.	KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK.....	51
7.	ÖSSZEFOGLALÁS	53
	IRODALOMJEGYZÉK	55
	MELLÉKLETEK.....	I
	TARTALMI KIVONAT.....	V
	SUMMARY	V

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Az innováció és a K+F kapcsolata.....	5
2. ábra: Technológiai tolás innovációs modell	7
3. ábra: Piaci húzás innovációs modell	7
4. ábra: Kapcsolt innovációs modell.....	8
5. ábra: Projekt életciklus szakaszai	11
6. ábra: A projekt érintettjei a hatást tekintve	14
7. ábra: A vízesés módszertan életciklusa	18
8. ábra: Az agilis módszertan életciklusa.....	20
9. ábra: A projekt kitalálását segítő ötletelés szakaszai	26
10. ábra: Az innovációs projekt Gantt-diagramja	29
11. ábra: Projekt érdekeltségi mátrix	38
12. ábra: Magyarország megújulóenergia termelése	40
13. ábra: Az innovációs projekt SDG-khez való hozzájárulása.....	43

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat: Az innovációs modellek generációi	6
2. táblázat: A projekt közvetlen és közvetett érintettjei.....	14
3. táblázat: Innovációs projekt típusok technológiai bizonytalanság alapján	17
4. táblázat: Innovációs projektekhez használható projektmenedzsment módszertanok .	21
5. táblázat: Az innovációs projekt WBS terve	28
6. táblázat: Az innovációs projekt összehasonlító költségterve.....	32
7. táblázat: Az innovációs projekt kockázatelemzése.....	34
8. táblázat: Projekt érdekeltégi táblázat.....	36

1. BEVEZETÉS

Szakdolgozatomat az innováció témakörében írtam, azon belül az innovációs projektek tervezésére fókuszál, ami egy akadémiai szektorban induló innovációs projekt elemzésén keresztül kerül bemutatásra.

E téma feldolgozására esett a választásom, mivel az innováció megjelenik a mindennapi életünk során is, amely segíti az emberek életét, és jobbra teszi a jövőnket, vagyis a jövő áll az innováció fókuszában, ami manapság elengedhetetlen. Az innovációs projektek a társadalmi jólét előmozdítására pozitív hatást gyakorolnak, ami a téma relevanciáját bizonyítja.

Személyes motivációm a választott téma iránt abból fakad, hogy fontosnak érzem a jövőorientált munkavégzést és olyan témakörök elemzését, amelyek pozitív hatást gyakorolnak a társadalomra, mint például az innovációs projektek. Ennélfogva úgy gondolom, hogy a gondolkodásmódomban nagymértékben helyet foglal e téma vizsgálata.

Továbbá azért a tervezési fázisát vizsgáltam az innovációs projekteknek, mert a projektek ez a szakasza nagy jelentőséggel bír a projekt egész életciklusára. Ezen fázis során már meghatározó döntések meghozása szükséges, amelyek a projekt előre haladását segítik.

A szakirodalomban tetten érhető az innovációs projekteknek azon tulajdonsága, hogy a sikerük sokkal szélesebb körű, mint a projektsiker hármas: költség, idő, scope. Az innovációs projektek sikere ezen tovább nyúlik, társadalmi témákban is érintettek ezen projektek, amit a kutatásomban alátámasztani igyekszem.

Kutatásom céljából tűztem ki, hogy megvizsgáljam egy konkrét innovációs projekten keresztül a tervezési nehézségeket, amikkel a kutató szembe nézett, és ezeket az eredményeket összehasonlítsam a szakirodalomban található állításokkal. Továbbá az innovációs projektek sikerét, és sikertényezőiket megvizsgáljam, abból a szempontból, hogy valóban többet jelent a sikerük, mint a beruházási projekteké.

Mivel lehetőségem volt egy konkrét projekt vizsgálatára, így a nehézségek azonosítása mellett kritikus szemléletet alkalmazva a projekt során felmerült hiányosságokat is kiemelem, és javaslatot teszek a kutató számára, hogy a későbbi innovációs projektjeinek a menedzselése hatékonyabb lehessen.

Dolgozatomban a kutatási témát kvalitatív mélyinterjúk készítésével vizsgáltam meg, mivel ezen módszertan lehetőséget nyújt a téma mélyebb bontogatására, és a motivációk jobb megértésére, ezáltal az interjúalanyok valós gondolatait hozza felszínre a kutatás. A mélyinterjúba a projekt több stakeholderét is bevontam, hogy több perspektívából megvizsgálhassam a témát, és a szakirodalom kritikus kiértékelését végezhessem el több látásmódból.

A szakdolgozatomban a projekt tervezési fázisára fókuszáltam, így az elemzésben a megvalósításra csak említés szerűen tértem ki a projekt, és a téma jobb átláthatósága, és elhelyezhetősége érdekében.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

Szakedolgozatomnak ez a része azt a célt szolgálja, hogy a kutatás, fejlesztés és innovációs (KFI) területtel és projektmenedzsmenttel kapcsolatos releváns szakirodalmat, az általam kiválasztott, és bemutatott innovációs projekt jobb megértése érdekében.

2.1. Innovációt érintő fogalmak

2.1.1. *Innováció definíciója*

Az innováció szó a latin 'innovatus' szóból származik, amelyben a hangsúlyozó 'in' előtag és a 'novus', az az 'új' szó szerepel. Ebből megállapítható, hogy az innováció az újdonság fogalmat hordozza magában. (Keresztes, 2013)

Az innováció megfogalmazására rengeteg törekvés van, azonban a szakedolgozatomban az Oslo kézikönyv által meghatározott innováció definíciót fogom használni, ami a következő: „Az innováció egy új, vagy egy jelentősen javított termék (áru vagy szolgáltatás), vagy folyamat (eljárás), egy új marketing módszer, vagy az új szervezeti megoldás az üzleti gyakorlatban vagy a külső kapcsolatokban.” (Oslo Manual, 2005)

Ezt a definíciót tartom a legmegfelelőbbnek ezen kutatási munka során, mivel a kézzel megfogható termékek mellett a javított folyamatot is az innováció részeként értelmezi.

2.1.2. *Kutatás-fejlesztés definíciója*

Iványi (1999) a következők szerint definiálja a kutatás-fejlesztést (K+F): „olyan tevékenység, melynek célja új tudományos ismeretek megszerzése, ismert tudományos eredmények új alkalmazási lehetőségeinek feltárása és a gyakorlati tevékenység tudományos eredményeken alapuló fejlesztése. A fogalomkör magába foglalja az alapkutatás, a célkutatás és a kísérleti fejlesztés feladatait.” (Iványi, 1999)

A kutatás és fejlesztés újdonságkeresési tevékenység, ami egyénileg vagy csoportos formában valósul meg. Az alkalmazott módszereket és azok szabályosságát az adott tudományterület normái határozzák meg. (Stukovszky – Illyés, 2022)

A K+F terület három különböző típusú tevékenységre terjed ki, amelyek a következők: alapkutatás, alkalmazotti kutatás és kísérleti fejlesztés. (Stukovszky – Illyés, 2022)

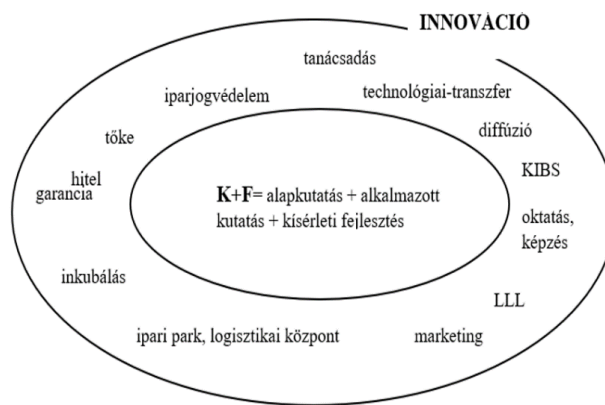
Az alapkutatás olyan kísérleti vagy elméleti munka, ami főként a jelenségek vagy megfigyelhető tények új ismeretekkel történő feltárását célozza. Ezen tevékenység folyamán nem minden esetben van hangsúly az eredmény felhasználásán. Az alkalmazott kutatás új ismeretek és szakértelem szerzése céljából történő kutatás, amely főként gyakorlati cél vagy elgondolás megvalósítása érdekében történik. A kísérleti fejlesztés szisztematikus tevékenység, ami kutatás vagy gyakorlati tapasztalatból nyert ismertekre támaszkodik, és új eljárásokat, termékeket, szolgáltatásokat vagy rendszereket hoz létre. (Keresztes, 2013)

A fentebb leírtak alapján az a következtetés vonható le, hogy a K+F tevékenységek a tudományos kutatás és a gyakorlati alkalmazás különböző szintjeit foglalják magukba.

2.1.3. Kutatás-fejlesztés és az innováció kapcsolata

Ez a fejezet azt a célt szolgálja, hogy a korábban taglalt kutatás-fejlesztés és az innováció fogalmát összekapcsolja, és ezen két fogalom között kapcsolatrendszer alakítson ki.

Sokszor helytelenül a kutatás-fejlesztés és az innováció kifejezést azonos jelentésű szóként használják, azonban fontos, hogy a két fogalom között van különbség. (Tóthné, 2017) A kutatás-fejlesztés egy kiemelt és központi komponense az innovációnak, vagyis ez alapján elmondható, hogy a K+F részét képezi az innovációnak. (Hoffer, 2023) Ezen kijelentésnek bizonyítását, és szemléltetését szolgálja az alább látható 1. ábra, amely bemutatja a kutatás-fejlesztés és az innováció kapcsolatrendszerét.



1. ábra: Az innováció és a K+F kapcsolata

Forrás: Hoffer, 2023

Ahogy az 1. ábra is szemlélteti, a kutatás-fejlesztés nagyban meghatározója az innovációnak, annak egy részhalmaza. Azonban, legyen szó tudást bővítő vagy problémamegoldó kutatás-fejlesztésről, az eredményes piacra vezetés érdekében a folyamathoz szervesen hozzátartoznak azok a tevékenységek, amelyek túlmutatnak a kutatás-fejlesztés keretein. (Hoffer, 2023) Ezekre a tevékenységekre látható példa a K+F halmazt körbevevő körben az 1. ábrán.

A fentebb meghatározottak alapján megállapítható, hogy az egyetem keretein belül végbemenő K+F tevékenységek vagy projektek az innovációs projektek közé tartoznak.

2.1.4. Innováció modelljei

Az innovációs folyamat pontosabb megértéséhez az innovációs modellek nyújthatnak segítséget. Ezek a modellek az innovációs folyamat különböző szakaszait ábrázolják, bemutatva azt, hogy milyen szakaszok azonosíthatóak, és a szakaszok között milyen kapcsolatok vannak. Az innovációs modelleket generációknak tekintjük, amelyek segítséget nyújthatnak az innováció megfelelő menedzselésében, illetve a magasabb szintű innováció hatékonyabb alkalmazkodásához a változó piaci igényekhez, vagy a változó piaci környezethez. (Vukoszavlyev, Polereczki, Kovács, 2019)

A különböző innovációs modellek bemutatását szolgálja az 1. táblázat, amely különböző generációk szerint röviden a fontosabb jellemzőket társítja az adott modellek mellé. Az alább látható táblázatban Rothwell által meghatározott modellek kerülnek bemutatásra, aki az innováció menedzsment szakma elismert kutatója.

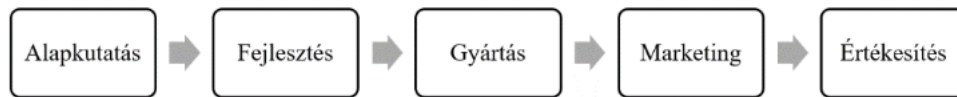
Generáció	Főbb jellemzők
Első és második	Lineáris modellek – piaci húzás és technológiai tolás
Harmadik	Interakció a különböző elemek között, és azok közötti visszacsatolás hurok – kapcsolt modell
Negyedik	Integráció a vállalaton belül, felfelé a kulcsfontosságú beszállítókkal és lefelé az igényes és aktív ügyfelekkel, hangsúlyt helyez a kapcsolatokra és szövetségekre – integrált modell
Ötödik	Rendszer integráció, és kiterjedt hálózatépítés, rugalmas és személyre szabott reagálás, folyamatos innováció - hálózatépítési modell

1. táblázat: Az innovációs modellek generációi

Forrás: Tidd, 2006

Az első és második generációs modelleket tekintjük lineáris modelleknek, mivel az innovációt egy meghatározott, és egymást követő lépésként határozza meg. (Molnár-Kása, 2019) A következőkben röviden kitárgyalásra kerülnek az egyes innovációs modellek.

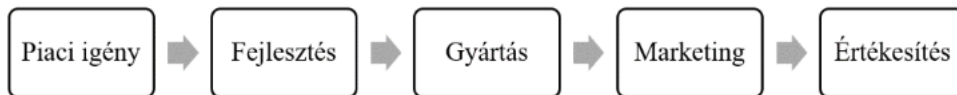
Az első generációs modellt technológiai tolásként nevezzük. A modell az innovációt egy olyan gondolatra építi fel, hogy az innováció egy új kutatási eredmény során jön létre. (Vukoszavlyev, Polreczki, Kovács, 2019) Az alap kutatásnak köszönhetően képes egy hiányosságot felfedezni a jelenlegi technológiában, így szükségletet teremteni, ami eddig nem volt ismert a gyártók vagy felhasználók számára. (Molnár-Kása, 2019) Ebben a modellben hangsúlyos a technológiai tolás jelentősége a társadalom és a gazdaság fejlődésében. A modell vizuális bemutatását szolgálja az 2. ábra.



2. ábra: Technológiai tolás innovációs modell

Forrás: Vukoszavlyev, Polereczki, Kovács, 2019

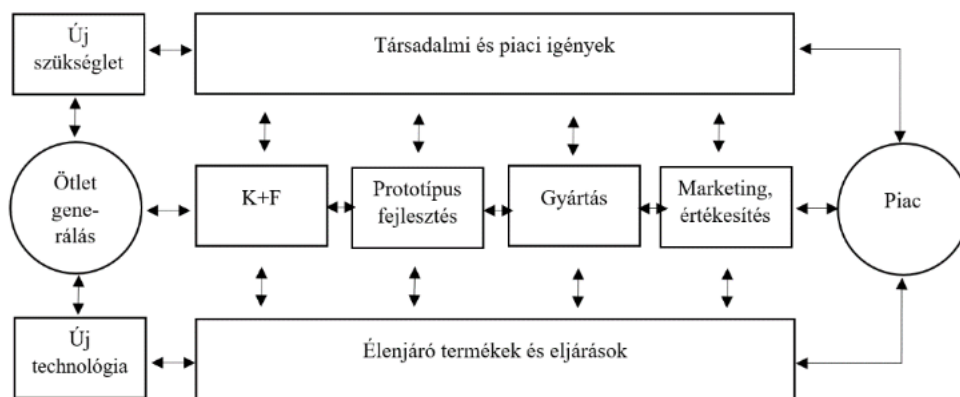
A második generációba tartozik a piaci húzás, ami arra épít, hogy a piacon szükséglet jelentkezik, amit az innováció oldhat meg. A piaci húzás modelljét a piaci verseny idézte elő, mivel a piacon túlkínálat jelentkezett, és azon vállalatok tudtak értékesíteni, amelyek a legkorábban tudtak reagálni, és a piac szükségleteit kielégíteni, így a verseny fokozása a modell egyik ismertető jegye. A jobb megértés érdekében ezen innovációs modellt mutatja be a 3. ábra.



3. ábra: Piaci húzás innovációs modell

Forrás: Vukoszavlyev, Polereczki, Kovács, 2019

A harmadik generációs, kapcsolt modell az első és második generációs lineáris modellek kombinálásból alakult ki, létre hozva egy átlagosabb innovációs folyamatot. Egy szekvenciális, azaz sorrendi folyamat jött létre visszacsatolási hurokkal az előző fázisokhoz. Ezen modell bemutatását szolgálja a 4. ábra, amelyen a nyilak remekül éreztetik a különböző elemek közötti interakciót, visszacsatolást, vagyis a kapcsolatot az elemek között. (Salminen, 2006)



4. ábra: Kapcsolt innovációs modell

Forrás: Vukoszavlyev, Polereczki, Kovács, 2019

A negyedik generációban a fejlesztési munka különböző részlegeken zajlik, nagyrészt egyidejűleg, illetve mivel a munka különböző részlegeken zajlik, így az intenzív információcsere fontos része az innovációs folyamatnak. A fázisok átfedésének, és a folyamatos információcserének köszönhetően a kutatás sebessége növelhető. (Salminen, 2006)

Az ötödik generációs modell, a negyedik generációs integrált modellnek a tovább fejlesztett változata. Ennek a modellnek köszönhetően az innovációs folyamat során a változásokhoz könnyen lehet alkalmazkodni, és a döntéshozatal is hatékonyabbá válik. Vagyis a integráció előnyeihez hozzátevéődik a váratlan helyzetekhez való alkalmazkodás lehetősége. (Salminen, 2006)

A modellek tisztázása alapján fontosnak tartom, hogy megemlítsenre kerüljenek az innováció előnyei, vagyis az innováció fontossága. A következők miatt jelent előnyt az innováció:

- olyan területek kerülnek feltérképezésre, ahol ezelőtt nem volt észrevehető a hiány,
- valós igények kerülnek kielégítésre,

- a csapatmunkát erősíti, így az emberek közötti kommunikációt növeli,
- hatékonyság növelése,
- költségek csökkentése,
- környezeti problémák kezelése, mint például új megoldásokkal reagálás a fenntarthatóság témakörre.

2.2. Projektet érintő fogalmak

2.2.1. Projekt definíciója

A Project Management Institute (PMI) által publikált projektmenedzsment-kézikönyv alapján a projekt a következőképpen került definiálásra: „a projekt időben behatárolt erőfeszítés egy egyedi termék, szolgáltatás vagy eredmény létrehozása céljából”. (Project Management Institute, 2020) Azonban a projekt meghatározásakor kiemelkedő jellemző az újszerűség és a változás szükségessége. Ezen jellemzőt kiemelő definíció megalkotása Turner és Cochrane (1993) nevéhez fűződik, akik a projektet a következőképpen határozták meg: „A projekt sajátos vállalkozás, amelyben az emberi, anyagi és pénzügyi erőforrások újszerű módon vannak megszervezve. A projektben a költség- és időkorlátokon belül, meghatározott specifikációk szerinti egyedi munkavégzés történik annak érdekében, hogy egyedi, jótékony változást érjünk el a minőségi és mennyiségi célkitűzések realizálása révén.”

A projektek általános megértésére alapozva megérthetőbbé válik az innovációs projektek definíciója, amely Cserháti Gabriella (2023) kutatásában a következőképpen határozza meg: „innovációs projektnek tekinthető az a projekt, amely termék- és/vagy szolgáltatásinnovációval foglalkozik, és az innováció, az innovativitás különböző aspektusait alkalmazza.” Azonban egy projekt csak akkor minősül innovációs projektnek, ha teljesít az alábbi kritériumok közül legalább egy kritériumot:

- a projekt során egy innovatív, új termék, szolgáltatás vagy technológia jön létre vagy ennek kifejlesztésén van a fókusz (termék/szolgáltatásinnováció),
- újszerű eljárásokat és megközelítéseket alkalmaz (folyamatinnováció),

- hozzájárul a végrehajtó szervezet innovációs képességeinek fejlesztéséhez (szervezeti innováció),
- az ügyfél kezdeményezésével indul, és a kollaboráció segíti a projekt megvalósulását (felhasználói innováció). (Filippov & Mooi, 2009)

Továbbá az innovációs projektek csoportjába sorolhatók azok a projektek a végeredményt tekintve, amelyek eredményeként:

- új technológia vagy újdonság hatású termék jön létre,
- a már piacon lévő termék vagy technológia fejlesztése történik,
- újszerű termék előállítása vagy újdonság hatású technológia bevezetése történik,
- a termék előállítási költsége csökkenése következik be,
- új piacok kerülnek bekebelezésre. (Görög, 2001)

Ezek alapján megállapítható, hogy az innovációs projektek végeredményeként létre jött termék/szolgáltatás, továbbá az előállítási folyamat, vagy maga az előállítási technológia is az innovációs projektek típusába sorolhatóak. (Jarjabka et al., 2020)

A projekt életciklus

A projekt életciklusát a projekt fázisai alkotják, amelyeken a projekt áthalad a kezdetektől a befejezésig. A projekt fázisokra jellemző az időbeliség, tehát a fázisok nem felcserélhetőek egymással, ezek egymásra épülnek. A projekt életciklusát alkotó fázisok részletesebben bemutatásra kerülnek alább. (Project Management Institute, 2020)

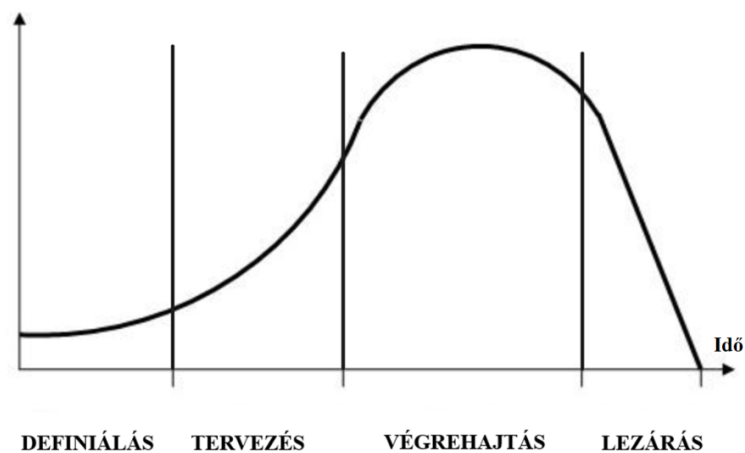
Az első szakasz a definiálás, amely során beazonosításra kerül a probléma, amelyre a projekt fogja a megoldást nyújtani. (Csiszárík-Kocsir, 2014) A definiálási fázisban kerülnek meghatározásra a projekt céljai, a stakeholderek meghatározása, és az alapidokumentumok elkészítése is. (Varga, 2015)

A második szakasz a tervezés fázisa, amely során részletesen kidolgozásra kerül a projekt végrehajtása. Amennyiben a tervezés nem a megfelelően került lebonyolításra, fennáll a veszélye annak, hogy a projekt sikertelen kimenetű lesz. Tehát a projekt sikerességének

szempontjából meghatározó ez a fázis. (Csiszárík-Kocsir, 2014) Ezen szakasz során kerül kidolgozásra a kockázatelemzés, az ütemterv, és a végrehajtáshoz szükséges idő, költség, és a projekt minősége. (Varga, 2015)

Ezt követően kerül végrehajtásra a projekt, ami a teljesítést helyezi a fókuszba. Ebben a szakaszban szükséges alkalmazkodni a változásokhoz, hogy a projekt elérje a korábban meghatározott célját. Továbbá projektnyilvántartás vezetése szükséges, amely tartalmazza a felmerülő problémák részletes leírását és azok megoldásának módját. (Daróczy, 2011) A végrehajtási szakaszban történik a projekt monitorizása, annak érdekében, hogy a fókusz a fő célon legyen. (Shanthi et al, 2023)

Az utolsó fázisban történik meg a projekt lezárása, amikor megtörténik a projekt átadása. A projekt kielemezése ebben a szakaszban történik, amikor felmérjük, hogy valóban sikeresen teljesítésre került-e a projekt, illetve a használt módszerek hatékonyságát vizsgálhatjuk meg. A tanulságok levonása lehetővé teszi, hogy a jövőben a projekteken hatékonyabban munkálkodjon a projektteam. (Shanthi et al, 2023)



5. ábra: Projekt életciklus szakaszai

Forrás: Daróczy, 2011

A projektek tervezési fázisa

Mivel szakdolgozatomban a hangsúly a projektek tervezési szakaszán van, így ennek a fázisnak a részletesebb kifejtését szolgálja a szakdolgozatom ezen része.

A projekttervezés kritikus fontosságú a projektek életében, mivel ez nagyban hozzájárul a projektek sikerességéhez, és hatékonyságához. A helytelen tervezés egy tipikus oka lehet egy projekt bukásának. (Michelberger és Kemendi, 2021) A tervezési szakasz során részletesen kifejtésre kerül a projekt annak érdekében, hogy az ezt követő végrehajtási szakaszban elvégzendő tevékenységeket megfelelően soroljuk be, az erőforrások rendelkezésre állását biztosítsuk, és a projekt végrehajtását és ellenőrzését biztosítsuk. (Westland, 2006)

A tervezéséhez számos módszerek használhatóak, amelyek eltérőek lehetnek az egyes projektek esetében. A tervezés során egy ellenőrző listán (check list) mehetünk végig, amely segítséget nyújthat, hogy mely módszereket szükséges, és melyeket nem biztos, hogy szükséges használnunk a projektünk során. A továbbiakban a projektek tervezése során szükséges ellenőrző listát írom le.

Gareis (2007) szerint a projektek tervezése során a következő ellenőrző listán szükséges végig menni:

- projekt elnevezése,
- a projekt célkitűzéseinek terve,
- feladatlebontási struktúra,
- projekt mérföldkövei,
- projekt költségterve,
- projekt stakeholdereinek elemzése,
- kockázatelemzés.

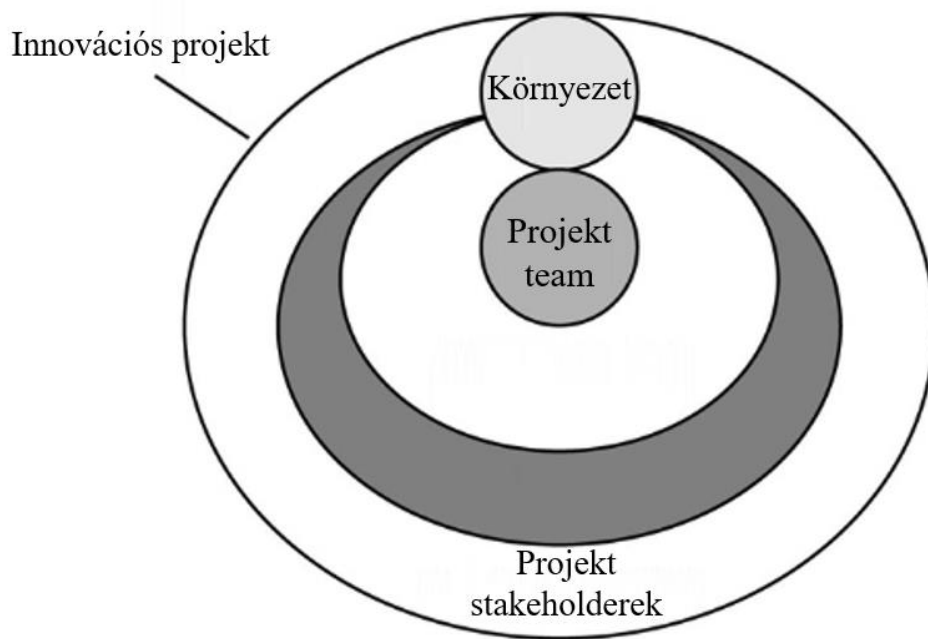
A projektek is az életük elején kapnak egy nevet, amit még a tervezés fázisában kell meghatározni. A projekt célkitűzésének tervében megfogalmazásra kell kerüljön a projekt konkrét célja, és azoknak a pontos meghatározása. A feladatok lebontása során

részfeladatokra bontjuk a projektet, amit táblázatos formában is el lehet készíteni a jobb átláthatóság érdekében. Ezen dokumentum segítséget nyújt a mérföldkövek meghatározásában. (Csiszárik-Kocsir, 2014) A mérföldkövek a projekt során azok a tevékenységek, események, amelyek a megvalósítás szempontjából kiemelkedő fontosságúak. (Varga, 2015) Ezek után egy fontos pont a tervezés során a költségterv meghatározása, amely az egyik legkritikusabb feladatok közé tartozik. A tervben becslés szerűen szerepelnek a költségek, aminek bizonyos mértékű túllépése gyakran megfigyelhető a projektek esetében, különösen a kutatás-fejlesztési projektek vonatkozásában. (Görög, 2001) A stakeholder elemzés során meghatározásra kerülnek a projekt érintettjei, és az érdekelttségük a projektben, illetve a hatásuk a projektre vagy a projekt hatása a stakeholderekre. A kockázatelemzés során a bizonytalan események negatív hatásainak elemzését végezzük el, illetve ezen kockázatos események kezelési lehetőségei kerülnek kielemezésre. (Michelberger és Kemendi, 2021)

2.2.2. Projekt stakeholderei

A stakeholdereket tekintve az innovációs projekteknek vannak speciális részei, amik fontossá teszik, hogy a projekt érintettjeiről szó essen. A projekt, érintettje, az az érdekcsoport, amely hatással van a projektekre vagy amelyre hatással van a projekt, vagyis ezek a projekt közvetlen érintettjei. A hatás lehet pozitív, semleges, illetve negatív irányú is. (Edkins et al. , 2013) Az érdekcsoportok lehetnek egyének, csoportok, vagy akár közösségek. Az érintettek érdekelttsége nagyban befolyásolhatja a projekthez való hozzáállásukat, vagy viszonyulásukat. (Görög, 2019)

A projektek érintettjei nem csak azok a személyek, csoportok, közösségek lehetnek, akik közvetlenül részt vesznek a projekt végrehajtásában, hanem azok a személyek, közösségek is a stakeholderek közé tartoznak, akikre a projekt eredménye hatással van, vagyis a projekt közvetett érintettjei. Jól példázza ezt egy környezetre pozitív hatást gyakorló innovációs projekt, amelyben a közvetlen érintett lehet a projektgazda, a team, de közvetetten a környezet is a projekt stakeholdere. (Horváth, 2018) Ezen gondolatmenetnek a vizuális szemléltetésére szolgál az alább látható 6. ábra.



6. ábra: A projekt érintettjei a hatást tekintve

Forrás: Saját szerkesztés

Az alább látható táblázatban röviden bemutatásra kerültek, hogy kik tartoznak a projekt megemlítésre érdemes közvetlen, és közvetett érintettjei közé.

Közvetlen (belső) érintett	Közvetett (külső) érintett
• ötletgazda • projekttulajdonos • szponzor • projektbajnok • projekt team • felsővezetés • projektvezető • támogatók	• megvalósító szervezet tulajdonosai • versenytársak • tudományos testületek és kutatók • egészségügyi és társadalmi szervezetek • más társadalmi tömörülések (pl. környezetvédők)

2. táblázat: A projekt közvetlen és közvetett érintettjei

Forrás: Saját szerkesztés Jarjabka et al. alapján

2.2.3. *Projektsiker*

A beruházási projektek sikerességének meghatározására a legnépszerűbb megközelítés, a projektháromszög, amely a projekt sikerkritériumaként a határidőt, költségkeretet és a minőséget használja. Azonban fontos a projektsiker meghatározása előtt tisztázni a projekt típusát, mivel bizonyos típusú projektek esetében más szempontok jelentik a sikert.

Az innovációs projektek sikerességére nem csak a projekt végrehajtása van hatással, hanem már a definiálási szakaszban lévő ötletelés is. Pakucs és Papanek (2006) úgy vélekedik, hogy az innovációs projektek túlmutatnak a sikerháromszögön, és a következő kritériumokat is magukba foglalják:

- 1) relevánsak
- 2) megvalósítható
- 3) hosszú távú előnyöket képes nyújtani
- 4) egyedülálló
- 5) hatással van a közvetett stakeholderekre
- 6) érintettektől támogatást kap.

Továbbá az innovációs projektek esetében a klasszikus beruházási projekteknél használt projektháromszög nincs annyira szigorúan véve, mivel a megrendelővel való megegyezés alapján a projekt költségvetésében $\pm 10\%$, a határidőre való teljesítésben $\pm 15\%$, és az eredményben $\pm 5\%$ is elfogadhatónak számít. (Cserhádi, 2023) Azonban ezen tényezőkhöz való viszonyulás előtt fontos meghatározni a módszertant, ami szerint a projekt menedzselésre kerül.

2.2.4. *Projektmenedzsment definíciója*

Ahogy a korábbiakban megállapításra került, a projektek egyedülálló tevékenységek, a rutin feladatoktól nagyban eltérnek, ezért a projektek menedzselése eltérő megoldásokat igényel. (Varga, 2015) A projektmenedzsment egy olyan szakterület, amely a projekt szervezése, irányítása, végrehajtása során tudást, készségeket, eszközöket és technikákat

biztosít a projekt sikerességének érdekében. (Project Management Institute, 2020) Mivel minden projekt különböző, így a menedzselésük során az adott projekt tulajdonságait szükséges megvizsgálni. Az egyes projektek esetében a fázisokba elvégzendő tevékenységek, illetve feladatok eltérőek lehetnek, emiatt szükséges, hogy már a tervezés során lebontásra kerüljenek a projekt sikerességének megvalósulását segítő feladatok, és ezt helyes menedzseljük. A lehetséges előnyei annak, ha hatékonyan működtetjük a projektmenedzsmentet:

- egyértelmű feladatmegosztás annak érdekében, hogy a tevékenységek nyomon követhetőek legyenek,
- a folyamatos jelentési igény minimalizálása,
- az ütemezésekhez az időkorlátok meghatározása,
- a projekt terve alapján az eredmények mérhetősége,
- a kivitelezés során felmerülhető problémák felismerése, és megoldási javaslatok meghatározása,
- megismerni, hogy a célok elérése mikor kerül veszélybe,
- a hibák elemzése, amik alapján a jövőbeni projektek hatékonyabban menedzselhetőek. (Kerzner, 2017)

2.2.5. *Projektmenedzsment módszertanok*

Az innovációs projektek tulajdonságaiból kiindulva meghatározható, hogy a megszokott projektektől eltérő projektmenedzsment módszertan szükséges ezen projektek vezetéséhez. Az innovációs projektek esetében főként olyan módszertanok javasoltak, amelyek figyelembe veszik az innováció nem lineáris természetét, és lehetővé teszik az alkalmazkodást a projekt különféle körülményeihez. Fontos az, hogy megtaláljuk a legjobb illeszkedést az innovációs projektek sajátosságai és a projektmenedzsment megközelítése között. (Ćirić et al. , 2016) Továbbá az alkalmazkodáshoz elengedhetetlen a folyamatos tanulás, illetve a folyamatos visszajelzések, hogy a projekt a megfelelő terv szerint haladjon, és a végeredmény sikeres legyen. (Karolin, 2020) Azonban, az innovációs projektek vezetéséhez fontos, hogy a megfelelő projektmenedzsment módszer

kerüljön kiválasztásra. A megfelelő módszertan ellenben nem minden esetben alkalmazkodás hangsúlyos, az alkalmas módszertan meghatározásához a technológia bizonytalansága alapján csoportosíthatjuk a projektek típusait, és a különböző típusú innovációs projektekhez más vezetési stílus vezet a sikerességhez. (Cserhádi, 2023) Az innovációs projektek technológiai bizonytalanság alapján való típusait mutatja be az alább látható 3. táblázat, ahol a projekt különböző jellemzői alapján kerülnek a projekttypusok bemutatásra.

<i>A projekt jellemzői</i>	<i>Technológiai bizonytalanság</i>			
	<i>Alacsony</i>	<i>Közepes</i>	<i>Magas</i>	<i>Nagyon magas</i>
<i>Iterációk száma</i>	egy	egy vagy kettő	legalább kettő	kettő – négy
<i>A tervezés lezárása</i>	a teljesítés előtt	az első negyed előtt	az első vagy második negyed	a második vagy harmadik negyed során
<i>Kommunikáció</i>	jórészt előre meghatározott kommunikáció, kevés megbeszélés	növekvő információcsere	intenzív kommunikáció számos formában vagy informálisan	széles körű kommunikáció, számos formában, főként informálisan
<i>Projektvezető</i>	jó menedzser	bizonyos technológia tudás	jó technológia tudás	magas szintű technológia tudás
<i>Projektcsoport</i>	néhány kutató	kb. fele kutató	számos szakember és kutató	magasan képzett szakemberek, többségében kutató
<i>Vezetési stílus</i>	a tervek megfelelő teljesítés	változtatások elfogadhatók	rugalmas, számos változtatás elfogadható	nagyon rugalmas, állandó változások

3. táblázat: Innovációs projekttypusok technológiai bizonytalanság alapján

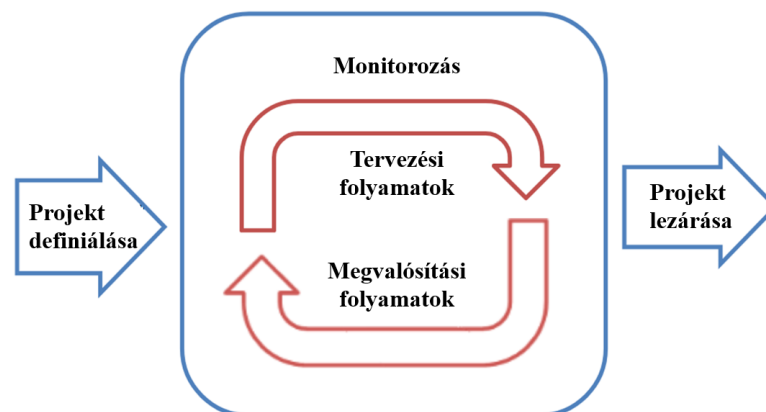
Forrás: Cserhádi, 2023

A táblázatból kiindulva meghatározható, hogy az alacsony technológiai bizonytalanságot hordozó innovációs projektek esetében a vezetési stílusnál a tervnek megfelelő teljesítésén van a hangsúly, a változások nem jellemzőek, ezért szükségstelen a projektmenedzsment módszertanok közül egy változáshoz alkalmazkodó kiválasztása, a vízesés modell alkalmazása sikerhez vezető lehet az egyszerűbb technológiájú projektek esetében. A vízesés módszertan alapos és a megvalósítása lassabb, de biztos a kivitelezése. Ezt a modellt fázismodellnek is szokás nevezni, mivel a terveken alapszik,

és lépésről lépésre haladva valósul meg, a fázisok között nincs átfedés. Ez a modell ezért előnyös, mivel az alapos dokumentációk elkészítésének köszönhetően a rendszer nem tartalmaz felesleges elemeket, és a projekt nyomon követhető. (Székely, 2022)

Ezen modell esetében a projekt lépései és a követelményei már a projekt végrehajtása előtt meghatározásra kerülnek a tervezés fázisában, amely egy erőssége a módszertannak. (Salameh, 2014) A kezdeti és a befejező fázisok egyértelműen definiáltak, ami nagyban elősegíti a projekt nyomon követhetőségét, és a stresszt is csökkenti, az alkalmazása a modellnek széles körben elterjedt, így minden iparágban ismeretes. (Tóth, n.d.) Továbbá a tervezési fázisban történő alapos előkészítésnek köszönhetően az esetleges hibák, kockázatok kielemezésre kerülnek, így a projekt megvalósítása során a felmerülő problémákra a megoldás már adott, így a projektre szánt erőforrásokat a továbbiakban nem kell a megoldás keresésére felhasználni.

A vízesés módszertan bemutatását szolgálja az alább látható 7. ábra, ahol egy projekt éltciklusa kerül általánosan bemutatásra a vízesés modell használatával.



7. ábra: A vízesés módszertan éltciklusa

Forrás: Salameh, 2014

A vízesés modell azért ajánlatos az alacsony technológia bizonytalanságú innovációs projekteknél, mivel a változásokhoz nem kell alkalmazkodni a megvalósítás során, illetve

a tervezési fázisban már számítani tudunk a bekövetkező körülményekre, és a tervben leírtak alapján a felmerülő kockázatokat lehetőség van kezelni.

A magasabb technológiai bizonytalanságú projektípusok ellentétben az alacsony technológiai bizonytalanságot hordozó projektekkel, olyan vezetési stílust, azaz projektmenedzsment módszertant igényelnek, amely a változásokat elfogadja és rugalmasan kezeli azokat. Az agilis megközelítés tipikusan egy olyan módszertan, amely nagy hangsúlyt fektet az alkalmazkodáshoz, segít kezelni a projektek során váratlanul felmerülő fordulatokat. Az agilis módszertanok nagyrészt elveken alapszanak, mintsem szabályokon. Ezek az elvek vezetik a szerepeket, kapcsolatokat, és tevékenységeket a projekt érintettjei között. (Salameh, 2014)

Az agilitás több iterációt határoz meg a projektek életciklusában, amely során az iterációs körök több lépésre oszthatóak, ami nagymértékben eltérőnek tekinthető a vízésés modelltől.

Az agilis projektekre nagyban jellemző a folyamatos visszajelzés, amely azt segíti elő, hogy a változások minél korábban eljussanak a projektteam számára. (Deák, 2023)

2001-ben kiadásra került az Agilis Kiáltvány, amelyben tizenkét alapelv került megfogalmazásra, annak érdekében, hogy a korábbi problémákra egy lehetséges megoldást tudjon nyújtani. A szakdolgozatomban nem kerül kifejtésre a 12 alapelv, mivel az általam vizsgált innovációs projekt nem tartozik a szoftverfejlesztés kategóriába. Azonban az agilitás alapját képező négy értékét szükségesnek tartom bemutatni a szakdolgozatomban, amelyek az alábbiak:

- személyes kommunikáció előtérbe helyezése, a szerződéses tárgyalásokkal szemben,
- végtermék működőképessége a legfontosabb iránymutatója a haladásnak,
- a projekt megrendelőjével az együttműködés prioritás,
- a változáshoz való alkalmazkodás képessége, még a késői fázisokban is. (Jarjabka et al., 2020)

Ez a négy érték adja az agilitás gondolkodásmódnak az alapját. A négy alapelv nyújt segítséget abban, hogy mi minősül agilisnak, illetve ezekből erednek a különböző alkalmazott agilis megközelítések, módszerek, és technikák. (Tóth, n.d.)

Az agilis projektmenedzsment módszer használatának fontossága a következő előnyök miatt fontos:

- a tervezési fázis rövid,
- alkalmazkodás a váratlan helyzetekhez,
- a csapatmunkán nagy hangsúly van,
- a rendszerhiba kezelhető. (Székely, 2022)

A 8. ábra mutatja be egy lehetséges életciklusát egy olyan projektnek, amelynek a menedzselése agilis megközelítés alapján történik. Az ábra azt szemlélteti, hogy a feladatokat több szakaszra bontva valósulnak meg. (Kovács, 2017) Az ábrán ezeket a kisebb szakaszokat a sprint mutatja be, ezt nevezzük iteratív technikának.



8. ábra: Az agilis módszertan életciklusa

Forrás: Deák, 2023

A jobb átláthatóság érdekében az alább látható 1. táblázatban összeszedve megatalálhatóak az innovációs projektek menedzseléséhez ajánlott módszertanok, és azok, amiért a különböző típusú innovációs projektekhez ajánlott az alkalmazásuk.

Módszertan	Rövid leírás	Ok, amiért ajánlott
Agilis	• rugalmas és iteratív módszertan • folyamatosan alkalmazkodik a változó követelményekhez • kiemeli a csapatok közötti együttműködést • a folyamatos visszajelzést helyezi előtérbe	• a tervezés nem vesz el sok időt, a megvalósításon vannak az erőforrások • lehetővé teszi a gyors alkalmazkodást
Vízesés modell	• lineáris tervezési folyamat • hangsúlyt a tervezésre helyezi • a lépések szigorúan definiáltak	• a tervezés részletes • egyszerű modell, kevésbé bonyolult, így a projektre fókuszálást segíti • nem kell a lehetséges kockázatokat folyamatosan mérlegelni, az már ismert a tervből

4. táblázat: Innovációs projektekhez használható projektmenedzsment módszertanok

Forrás: Saját szerkesztés

2.3. Innovációs projektek tervezésének nehézségei

Minden projekt tervezése során a projekt érintettjei - főként a projekt közvetlen érintettjei – szembe kell nézzenek különböző nehézségekkel. Ezen fejezet az innovációs projektek tervezése során felmerülő nehézségek ismertetését szolgálja.

Az innovációs projektek esetében jellemző a bizonytalanság, ami több szempontból jelent nehézséget. A technológiai bizonytalanság szintje nagyban befolyásolja a projekt menedzselésének a módszertanát, így fontos már a tervezési fázis megkezdése előtt meghatározni az innovációs projekt technológiai szintjét, mivel ez alapján lesz lehetőség a megfelelő módszertan követelményeinek eleget tenni a tervezési szakaszban. Továbbá a bizonytalanságot az is képes a projekt során növelni, hogy kevés információnk van még

a tervezés előtt, nem tudjuk a tervet a megfelelő adatokkal elkészíteni, így javasolt a tervezés megkezdése előtt megfelelő fokú kutatómunkát végzeni.

A magas innovációs fokú projektek esetén gyakran korlátként van jelen a projektek finanszírozása, mivel a technológia használata, beszerzése magas költségekkel járhat. Azonban több lehetséges megoldás van arra, hogy a költségek ne jelentsenek korlátot a projekt során. A finanszírozási lehetőségek felkutatása is időigényes tevékenység, továbbá az alternatívák értékelése is időt vesz el a projekt érdemi részétől, de az időigényesség ellenére egy fontos lépés a tervek elkészítéséhez, és a projekt megvalósításához. (Beke, 2015) Néhány lehetséges finanszírozási forma:

- banki hitel,
- befektetők,
- uniós támogatás,
- pályázatok.

Bizonyos tevékenységek időt vehetnek el a projekt érdemi részétől, mint például az előzőekben tárgyalt finanszírozási kérdés, azonban ezt a kérdéskört tovább gondolva, a pályázatokhoz való jelentkezés, illetve a pályázat elnyerését követő adminisztrációk, bonyolult dokumentumok elkészítése meglehetősen időigényes feladat, és szükséges az erőforrásokat erre is csoportosítani, hogy a projekt finanszírozása megtörténjen. A projekt során még azon tényező is nehézségeket okozhat, hogy az adminisztrációra nem szánnak elég időt, a tervezés során ezen tevékenységek figyelmen kívül maradnak, illetve a dokumentálásban való tapasztalat hiányos. (Czakó, 2020)

A költségekről mivel már szó esett, így az időtervvel kapcsolatos nehézségekkel folytatom a felsorolást. Az időterv elkészítése során nehézségek jelenhetnek meg, ha ez nem kerül a projekt tagjaival, és közvetlen érintettjeivel leegyeztetésre. Az időterv elkészítése tehát nagy fontossággal bír a projekt minden fázisára, mivel ez a megvalósítási és zárásra előkészítő feladatokat magába foglalja. Az innovációs projektek során az időtervvel kapcsolatban az idő egy nehézségek okozhat, így az alacsony technológiai

bizonytalansággal rendelkező innovációs projektek során a gyorsütemi időterv okozhat nehézséget, mivel a az időtervvel való megcsúszás okozhatja a projekt sikertelenségét.

A komplexebb projektek esetében a megfelelő projektagok kiválasztása is nehézséget okozhat, mivel ilyenkor több szempontot szükséges figyelembe venni. A szempontok figyelembe vételéhez azonban fontos ismerni, hogy milyen az innovációs projekt típusa, vagyis a projekt milyen technológiai bizonytalanság szinten áll. A projektcsapat kiválasztása során szükséges információ, hogy a menedzsment terület szakemberei vagy a technológiai, kutatási terület szakemberei dominanciája fogja-e a projektet előmozdítani a sikeresség felé. Mindenképpen azt is szükséges mérlegelni, hogy a tapasztalat mennyire prioritás, van-e lehetőség a szakma újoncai számára a tapasztalat szerzésre. (Fernandes, O’Sullivan, és Ferreira, 2022)

Előfordulhat, hogy a tagok különböző országokban tartózkodnak, vagy a vállalat különböző országokban is tevékenykedik, ilyenkor szembe kell nézni a földrajzi távolságok nehézségeivel az innovációs projekt folyamán. Azonban a technológia segítségével nem minden esetben szükséges a személyes, fizikai jelenlét, a hatékony kapcsolattartás digitális formában is megvalósítható. (Fernandes, O’Sullivan, és Ferreira, 2022)

Végül a tervezés során már megjelenhet az a komplikáció, hogy az egyes stakeholderek elvárásainak eleget tud-e a projekt tenni, illetve abban az esetben, ha az érdekelt elvárásai ellentétesek, szükséges annak az érintettnek a kiválasztása, akinek az elvárása prioritizálva lesz. (Pinto, *et al.*, 2023)

3. A KIVÁLASZTOTT INNOVÁCIÓS PROJEKT BEMUTATÁSA

3.1. A projekt leírása

A szakdolgozatom részeként megvizsgált, és kielemezett projekt, egy egyetemi hallgató által Felsőoktatási Mesterképzés Hallgatói Kutatói Ösztöndíjra (FMHKÖ) beadott pályázat keretében megvalósuló innovációs projekt. A pályázati feltételek megegyeznek az Új Nemzeti Kiválóság Program (ÚNKP) feltételeivel és követelmény rendszerével. A szakdolgozat megkezdése közben az innovációs projekt a tervezési fázisban volt, így a szakdolgozatom érdemi része ezen innovációs projekt tervezési szakaszának megtervezésére, és kielemezésére irányul, ami részeként megvizsgálom a tervezés során felmerülő problémákat, amikkel az ötletgazdának, az az a kutatónak szembe kellett néznie a projekt megvalósítása, és megvalósíthatósága érdekében.

A pályázatra beadott kutatási tervben már meghatározásra került a projekt címe, amely a következőképpen került megfogalmazásra a kutató részéről: „Statistikai lágyszámítási módszerek alkalmazása a festékérzékenyített napelem cella villamos teljesítményének optimalizálására”.

Ezen projekt a napelem cella vizsgálatára irányul, annak érdekében, hogy a napelemek teljesítménye növelhető legyen, illetve a napelemek gyártási folyamata hatékonyabbá válhasson a jövőben. A napelemek optimális teljesítményének eléréséhez, tartósságának biztosításához, és a gyártás hatékonnyá tételéhez kulcsfontosságú a megfelelő hőmérsékletkezelés, így az innovációs kutatómunka ennek a vizsgálatára irányul. A kutatási terület eddigi hiányossága abban nyilvánul meg, hogy a SCOPUS és WoS adatbázis keresőmotorja alapján mindössze 15 db tudományos publikáció jelent meg, és számos kérdésfeltevés megválaszolatlan, amit az akadémiai szektorban induló innovációs projekt igyekszik megválaszolni. Ezáltal a projekt a kutatás-fejlesztés témakörbe szűkíthető le, amelyben az alapkutatás során a hiányosságok kerülnek feltérképezésre, és a hiányosságokra való válaszok keresésével zajlik az innovációs projekt a megvalósítási szakaszában.

A projekt egy multidiszciplináris munka, mivel az alkalmazott informatikai és villamosmérnöki tevékenységeket is magába foglalja. A kutató elmondása szerint azonban ezen projekt nem szűkíthető le csupán alapkutatásra, hanem az alapkutatás és alkalmazott kutatás között azonosítható a projekt feladatainak tekintetében.

A kutatásban a mesterséges intelligencia (MI) is szerepet kap, mivel a tudományos élet egyre nagyobb részévé kezd válni az MI, így a napelem kutatásokban is megjelent a használata. Rangos folyóiratokban a publikált kutatások rámutatnak, hogy a gépi tanulási (machine learning) algoritmusok alkalmazása fontossá vált, mivel ezek az algoritmusok lehetővé teszik, hogy a kísérleti próbálkozások sokasága helyett hatékony módon előzetes következtetéseket vonjunk le a cella kialakítása előtt, ezáltal jelentős idő- és energiamegtakarítást eredményezve.

A projekt két részre osztva kerül megvalósításra a végrehajtási fázisban. Első sorban statisztikai vizsgálatok elvégzésére kerül sor a festékérzékenyített napelem cellával (DSSC) vizsgálva azt a tudományos feltevést, amely a következő: „Hány fokos hőmérséklet-különbség esetén mutatható ki szignifikáns változás a napelem cella villamos teljesítményében?” A projekt második részében irodalomkutatás történik amelyben a szükséges és elengedhetetlen paraméterek kerülnek feltárássra. Ezt követően a kutató adatbázist fejleszt, majd ennek alapján tanulási algoritmus kerül kifejlesztésre. Az alkalmazott módszer jóságának ellenőrzését követően - amely különböző mutatókkal történik - szimuláció kerül elvégzésre, majd az eredmények ábrázolásával és értékelésével zárja a vizsgálatot.

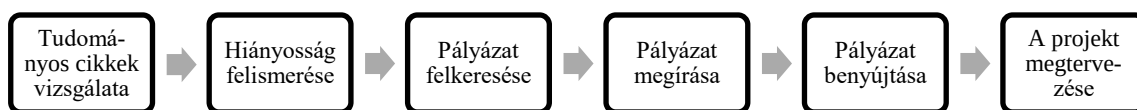
Ezek alapján szükséges megállapítani a projekt scopjaként, hogy nem egy terméket fejlesztés, fizikai termék létrehozása történik a projekt során, hanem egy gyártási technológia javítása került megcélzásra, így nem egy kézzel fogható termék fog létrejönni.

3.2. A projekt célja

A projekt azzal a céllal került meghatározásra, hogy a projekt eredménye, és sikeressége által hozzájáruljon a napelemek teljesítményének növeléséhez, a tartósságuk biztosításához, és a gyártási folyamatok hatékonyabbá tételéhez, ezzel is hozzájárulva a fenntartható megújuló villamos energiatermeléshez és a környezetre gyakorolt káros hatások csökkentéséhez. Továbbá a projekt sikerességével a megújuló energiával kapcsolatos témájú kutatásokban és innovációkban kiindulási pontként jelenjen meg az általam vizsgált innovációs projekt eredménye, és a kutató elvégzett munkája.

A kutató hosszú távra tekintő személyes célja a kutatással kapcsolatban pedig az, hogy elősegítse az energiaátmenetet a tiszta és fenntartható jövő felé, és hozzájáruljon a klímaváltozás elleni küzdelemhez, ezáltal a Fenntartható fejlődési célok elérésében részt vehessen.

A projekt ötletelési szakaszait mutatja be az alább látható 9. ábra, egészen a projekt megtervezésének eljutásáig. Az ábra remekül bemutatja, hogy az innovációs projektek esetében nagy fontossága van a technológiák és egyéb kutatások folyamatos követésének a szakterületen belül, a tapasztalatok felhasználásának, és a témában való nagymértékű jártasságnak, hogy fellelhető legyen a korábbi kutatásokban az esetleges hiányosság.



9. ábra: A projekt kitalálását segítő ötletelés szakaszai

Forrás: Saját szerkesztés

3.3. Projektterv

A projektterv talán az egyik legmeghatározóbb része a projektek tervezési fázisának, mivel ez fogja nagymértékben befolyásolni a projekt sikerességét az alacsony technológiai bizonytalansággal rendelkező innovációs projektek esetében, amelyek kategóriába tartozik a szakdolgozatomban bemutatott egyetemen folyó projekt.

A projektterv a következő dokumentumokat tartalmazza:

- WBS terv,
- mérföldkövek listája,
- Gantt-diagram (a projekt időterve),
- költségterv,
- kockázatelemzés.

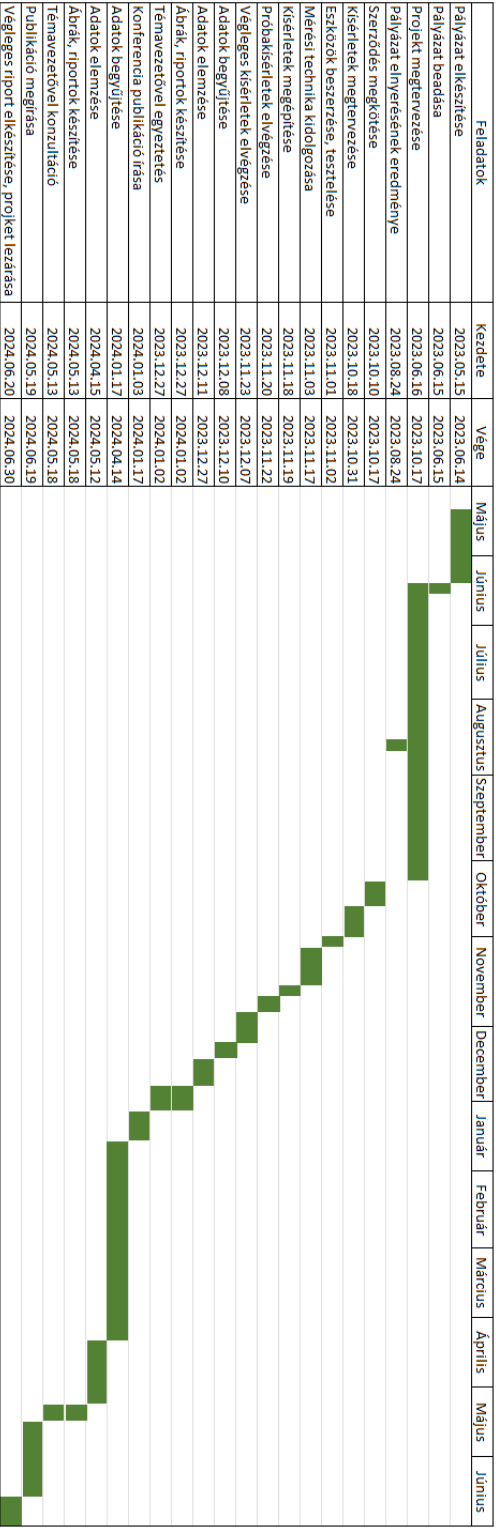
A WBS (Work Breakdown Structure), vagyis a feladatlebontási struktúrának köszönhetően lehet a projekt ütemtervét elkészíteni, így a projekttervben a fontos elemek közül ez kerül először bemutatásra. A feladatlebontási struktúrát mutatja be az 5. táblázat.

Szint	WBS	Részfeladat leírása	Felelős
1	1	Pályázat elkészítése	Kutató (hallgató)
2	1.1	Irodalomkutatás, hiányosság kutatása	Kutató
2	1.2	Kutatási cél, tudományfeltevés meghatározása	Kutató
2	1.3	Alkalmazott kutatómódszertan meghatározása	Kutató & témavezető
1	2	Pályázat benyújtása	Kutató
1	3	Statisztikus vizsgálat	Kutató
2	3.1	Kísérlet	Kutató
3	3.1.1.	Kísérlet megtervezése	Kutató
4	3.1.1.1	Paraméterek megvizsgálása	Kutató
4	3.1.1.2	Kapcsolás megtervezése	Kutató
3	3.1.2	Eszközök beszerzése, tesztelés	Kutató & témavezető
3	3.1.3	Mérési technika kidolgozása	Kutató
4	3.1.3.1	Eszközök kiválasztása	Kutató
4	3.1.3.2	Kísérlet hibahatárainak meghatározása	Kutató
4	3.1.3.3	Mérési technikával kapcsolatos adatok elemzése	Kutató
3	3.1.4	Kísérlet megépítése	Kutató
3	3.1.5	Próbakísérlet elvégzése	Kutató
3	3.1.6	Végleges kísérlet elvégzése	Kutató
2	3.2	Adatok begyűjtése	Kutató
2	3.3	Adatok elemzése	Kutató
3	3.3.1	Mozgóátlagolás	Kutató
3	3.3.2	Egyéb statisztikai vizsgálat	Kutató
2	3.4	Ábrák, riportok készítése, témavezetővel megbeszélések	Kutató & témavezető
2	3.5	Publikáció megírása	Kutató & témavezető
1	4	MI alkalmazása predikciós modellként	Kutató
2	4.1	Adatok begyűjtése	Kutató
3	4.1.1	Irodalomkutatás, és az adatok begyűjtése	Kutató
3	4.1.2	Adatbankok feltérképezése	Kutató
3	4.1.3	Hiányos adatok	Kutató
2	4.2	Adatok elemzése	Kutató
2	4.3	Riportok készítése, témavezetővel konzultáció	Kutató & témavezető
2	4.4	Publikáció írása	Kutató & témavezető
1	5	Végleges riport elkészítése, projekt lezárása	Kutató & témavezető

5. táblázat: Az innovációs projekt WBS terve

Forrás: Saját szerkesztés

A WBS hálótervből meghatározható, hogy a projekt összesen öt darab komplex feladatot foglal magába, azonban ezen összetett feladatok több kisebb részfeladatokra oszthatók, így a projekt elkészítése sokkal átláthatóbb, illetve az időterv (Gantt-diagram) elkészítése is könnyebb tervezési folyamat lesz. A projekt Gantt-diagramját mutatja be az alább látható 10. ábra.



10. ábra: Az innovációs projekt Gantt-diagramja

Forrás: Saját szerkesztés

A Gantt-diagram azért fontos, mivel ennek segítségével jobban áttekinthetőbb a projekt ütemezésének és haladásának vizsgálata. Az ábrázolt Gantt-diagramon kiválóan bemutatásra kerül, hogy a projekt részfeladatai egymásra épülnek, és egészen addig nem kezdhető el egy feladat, amíg az azt megelőző be nem fejeződik. Ezáltal megállapítható, hogy az egyes tevékenységek között folyamatosság és logikai sorrend van, azaz erős kapcsolat van a feladatok között.

A projekt megtervezésén is nagy hangsúly van, mivel a megtervezés, információk begyűjtése, tájékozódás a lehetőségekről már a pályázat beadásától, egészen a projekt megkezdéséig tart. Ebből is az következtethető le, hogy a projekt tervezése van a fókuszban, hogy a projekt megvalósítása sikeresen menjen végbe.

A projektre a támogatás 2023.szeptemberétől kezdődött meg, és 2024. június végéig tart, vagyis az ösztöndíj 10 hónapra szól. Azonban, a projekt teljes élettartama hosszabb időt vett igénybe. A projekt definiálása 2023.05.14 és 2023.06.14. között zajlott, amikor egy hiányosság került feltárára, aminek megoldására kíván a projekt megoldást nyújtani. Ezen fázisban a pályázat benyújtása érdekében megállapításra került a projekt célja, az érintettek, és a pályázat, ami alapján az alapidokumentum elkészítésre került.

A pályázat eredményhirdetését követően megkezdődött a tervezési fázis, amely egészen a szerződéskötésig zajlott. Ezt követően kezdődött meg a végrehajtás fázisa, amely már konkrét, a kísérletre fókuszáló feladatokból áll.

A projekt során az elvégzett feladatokkal kapcsolatban visszacsatolás történik megbeszélések formájában a témavezetővel, aki elakadás esetén segítséget nyújt a kutatónak, így a riportok készítése közben van beütemezve a témavezetővel megbeszélés, ahol visszacsatolás történik a projekt eddigi eredményeire. Fontos megjegyezni, hogy a projekt során két típusú kísérlet zajlik. Az első statisztikusan történik, a második a mesterséges intelligencia segítségével zajlik le. Ezen két típusú kísérlet felcserélhetőségére nincs lehetőség, mivel a statisztikusan elvégzett kísérlet fog bizonyos adatokat, szempontokat szolgáltatni a mesterséges intelligencia által elvégzendő kísérlet részére.

A feladatok ütemezését követően meghatározhatóak a projekt mérföldkövei. Az általam bemutatott innovációs projekt mérföldköveinek a listája:

1. pályázat elkészítése, leadása,
2. statisztikus vizsgálat,
3. MI használata predikciós modellként,
4. projekt lezárása.

Ezen tevékenységek mérföldkökként való meghatározása segíti a kutató munkáját abban, hogy tudja követni a projekt előrehaladását. A felsorolt mérföldkövek közül van egy olyan, amely még nagyobb jelentőséggel bír a projektre. Az MI használata predikciós modellként elvégzése után már láthatóvá válik a kutató részére, hogy a projekt sikeresen végbe fog-e menni.

A kutatóval végzett megbeszélések, és interjú alapján az 6. táblázatban látható költségtervet készítettem el.

Sorszám	Költségtételek (Ft)	Nettó egységár (Ft)	Nettó összesen (Ft)	Áfa összesen (%)	Összes bruttó (Ft)
1	HR	-	-	-	1.000.000
2	Napelemes kísérlet – Napelem	159.055	159.055	27	202.000
2	Napelemes kísérlet – Mérőeszközök	11.811	118.110	27	150.000
2	Napelemes kísérlet – Vezeték	7.874	7.874	27	10.000
3	Szimulációs kísérlet - Gépidő	3.813	15.254	18	18.000

6. táblázat: Az innovációs projekt összehasonlító költségterve

Forrás: Saját szerkesztés

A költségtervben két fajta kísérleti lehetőség költségei vannak felvázolva, mivel ezen tudományterületen a technológiai fejlődés miatt több típusú kísérletezési, kutatás módszertani lehetőség közül lehet kiválasztani a legoptimálisabbat. A napelemes kísérlet elvégzéséhez szükséges költségeket mutatja a 6. táblázatban a 2-es sorszám, és a szimulációs kísérletet a 3-as sorszám mutatja. Ezen két típusú kísérleti forma közül lehet választani, a HR költség adott mind a két esetben. A legjobb módszertan kiválasztásához több tényező mérlegeléséhez volt szükség, amelyek a következők:

- költség,
- idő,
- minőség.

Ezen tényezők visszautalnak a vasháromszögre is. Azonban a vizsgált projekt esetében az idő volt a legmeghatározóbb tényező. A költségtervben látható, hogy a napelemes kísérlet elvégzéséhez több tétel beszerzése szükséges, amely tételekhez hozzájutni időbe telik. Az egyes tételek beszerzéséhez az alábbi idő szükséges:

- napelemek beszerzése 4 hónapot vesz igénybe, azért mert fel kell venni a kapcsolatot az illetékes szervezetekkel,
- a mérőeszközök megszerzése 2 hétbe telik,
- a vezetékekhez hozzájutni 5 napot vesz igénybe.

Ezzel szemben a szimulációs kísérlet során csak egy költségétel merül fel, a gépidő. A gépidő nettó egységköltsége 3.813 Ft, amely négy hónapra került megvásárlásra. Erre azért van szükség, mivel a kutató által használatos szoftverek nagy energiafelhasználással működnek, így a gépfarm vásárlás a szoftver futási idejét nagymértékben csökkentheti. Ezen típusú kísérlet során bizonyos eszközökre szintén szükség van, azonban ezek az eszközök az egyetem laborjában megtalálható felszerelések, így nem szükséges a költségükkel számolni, mivel a kutató az egyetem hallgatója, így az eszközök szabadon használhatóak számára.

Ezek alapján megállapítható, hogy a napelemes kísérlet elvégzése nem lenne lehetséges, mivel a költség tételek beszerzése 4 hónapot vesz igénybe, és a projekt megvalósítására maximálisan 10 hónap áll rendelkezésre, így a projekt minőségi befejezése nem történne meg az ösztöndíjprogram által megszabott határidő előtt.

A kutató hallgató kutatásra kapott ösztöndíja a munkaerő költség, amely havi 100.000 Ft, így a 10 hónapos kutatásra a bruttó összes HR költség, ami a hallgató munkaköltsége 1.000.000 Ft.

A két lehetséges kísérlet a következő bruttó összköltséggel rendelkeznek:

- napelemes kísérlet: 1.362.000 Ft
- szimulációs kísérlet: 1.018.000 Ft.

A kockázatok elemzése fontos lépése a projekt tervezésének, főleg ezen innovációs projekt esetében, mivel a technológiai bizonytalanság szintje ezt a típusú projektmenedzsment módszertant javasolja. Az alább látható 7. táblázat tartalmazza a projekt kockázatainak elemzését, amelybe beletartozik a kockázat meghatározása, a cél, amire törekedni kell, és az utolsó oszlop bemutatja a kockázat felmerülése során javasolt kezelési eljárást. Megállapítható a 7. táblázatból, hogy e projekt esetében is vannak kockázatok.

Kockázat (Risk)	Cél (Target)	Kezelési/kontrollálási eljárás (Control Procedure)
A részfeladatok bonyolódása, így a határidőből való kicsúszás	Határidő betartása	Ha a projekt feladatai nehezen elvégezhetőek válnak: • nehézségek beazonosítása • témavezető azonnali felkeresése
Környezeti katasztrófa okozta áramkimaradás	Állandó áramellátás	Elektromos áramellátás biztosítása aggregátorral
Nincs elég adat a pontos predikciós modell felépítéséhez	Predikciós modell felállításához elegendő adat begyűjtése	Elemzésre alkalmasabb modell keresése
Kísérleti időn való túllépés	Kísérletre szánt idő betartása	A mérési elemszám csökkentése

7. táblázat: Az innovációs projekt kockázatelemzése

Forrás: Saját szerkesztés

3.4. A projekt stakeholderei

Ennek az innovációs projektnek számos fontos érdekelt fele van, vagyis stakeholderei, akiknek különböző szerepük és elvárásaik vannak a projekt sikeres megvalósításával kapcsolatban. Ebben a fejezetben részletesen megvizsgálom a projekt fontosabb stakeholdereit és azok szerepét a projektben, illetve ez egyes érintettekre való hatását.

A projekt főbb stakeholderei, amelyek az analízis részét képezik:

- ötletgazda/ maga a kutató,
- témavezető,
- napenergia kutatással foglalkozó többi kutató,
- egyetem hallgatói,
- projekt elemző tanácsadó (jómagam),
- FMHKÖ,
- MDPI: Applied Science/ MDPI: Energies/ Acta polytechnica Hungarica (tudományos folyóiratok)
- Óbudai Egyetem (ÓE),
- környezetvédelmi szervezetek,
- napelem gyártó cégek,
- napelem felhasználók.

Az alább látható 8. táblázat mutatja be a projekt érintettjeit, és az érdekeltységüket a projektben.

Érintettek	Külső vagy belső érintett?	Érintettek érdekeltsége	Egzisztenciális érintettség	Potenciális szerepe a projektre
Projekttag/ a kutató	belső	a projektbe befektetett energia sikert hozzon	a kutató által elvégzett projekt publikálása	a megvalósításban aktív részvétel
Témavezető	belső	a projekt sikeresen végbe menjen	akadémiai hírnév növelése, kutatási profil erősítése	a projektet végző hallgató szakmai támogatása
ÓE	belső	a projekt sikeresen lezáruljon; a kutatási eredmények felhasználása egyéb kutatásokhoz	az oktatás hírnevét növeli, akadémiai kutatások fejlődésének elősegítése,	egyetemi hozzáférés adása a kutatáshoz; laborfelszerelés biztosítása
FMHKÖ	külső	egyetemi hallgató innovációs területi kutatásának támogatása, a kutatói utánpótlás érdekében	a sikeres innovációs projekt bizonyítja a program hatékonyságát, értékét	a projekt pénzügyi támogatása; a projekt határidőjének megszabása
Egyetem hallgatói	külső	a projekt eredményei a tanulmányaik számára relevánsak	a kutatás eredményei szerepet játszhatnak az oktatásban, (így a tananyagba való bekerülés)	a projekt megvalósításába nincsenek bevonva, de a projekt sikere hatással bír rájuk
Tanácsadó (Jómagam)	külső	a projekt tervezésének átláthatósága, a kielégzés érdekében	szakdolgozatomban bemutathatom, kielemezhetem a projektet	a tervezés során a projektterv elkészítése; visszajelzés a tervezés kapcsán
Napenergia kutatással foglalkozó többi kutató	külső	sikeresen lezáruljon a projekt, saját munkájukba felhasználás	a projekt sikeressége kiindulópont lehet további kutatómunkákhoz	a projekt lezárása után közzétett publikáció felhasználása a további kutatásokhoz
MDPI: Applied Science/ MDPI: Energies/ Acta Polytechnica Hungarica	külső	a kutatás eredményei megjelennek kutatásokban, ami referenciapont lehet	releváns publikáció, egy hiányos témában	a sikeres projektről készített publikáció megjelenítése
Környezetvédelmi szervezetek	külső	sikeres megvalósulás a zöldülést segítse	a projekt sikeressége a fenntartható fejlődésért tesz	a sikeresen elvégzett projekt a kutatómunkájukat segítheti
Napelem cella gyártó cégek	külső	a kutatás továbbfejlesztésének köszönhetően versenyelőny szerzése	a kutatás eredményei a gyártásban hasznosíthatóak	a sikeresen lezárt projekt eredményeinek a gyakorlatba átültetése
Napelem felhasználók	külső	napelemhez való hozzájutás költségének csökkentése	alacsonyabb költségen hozzájutás a megújuló energiához	a projekt szükségletet teremt számukra

8. táblázat: Projekt érdekeltségi táblázat

Forrás: Saját szerkesztés

A projekt érdekeltségi táblázatban bemutatásra kerültek a projekt érintettjei, és egyéb szempontok alapján kielemezésre került az érdekeltségük, illetve a hatásuk a projektre.

Az első oszlop tartalmazza a projekt összes érintettjét, a második oszlopban az került meghatározásra, hogy az adott stakeholder a projektnek a külső vagy a belső érintettje. Az érintettek érdekeltsége oszlopban arra kerestem a választ, hogy miben van érdekeltsége a projektben az egyes érintetteknek. Az egzisztenciális érintettség kielemezése azt a célt szolgálja, hogy meg tudjuk állapítani a projekt mennyit, mit nyújt az egyes érintettek számára. A potenciális szerep oszlopban arra kerestem a választ, hogy a stakeholderek milyen módon tudnak a projekt sikerességéhez hozzájárulni.

A következőkben néhány fontosabb érintettet bemutatok, ami magyarázatként szolgál a táblázatban leírt, de szövegesen be nem mutatott érintettek elemzésének megértése érdekében.

A kutató a belső érdekeltje a projektnek, mivel ő a projekt azon érintettje, aki a(z):

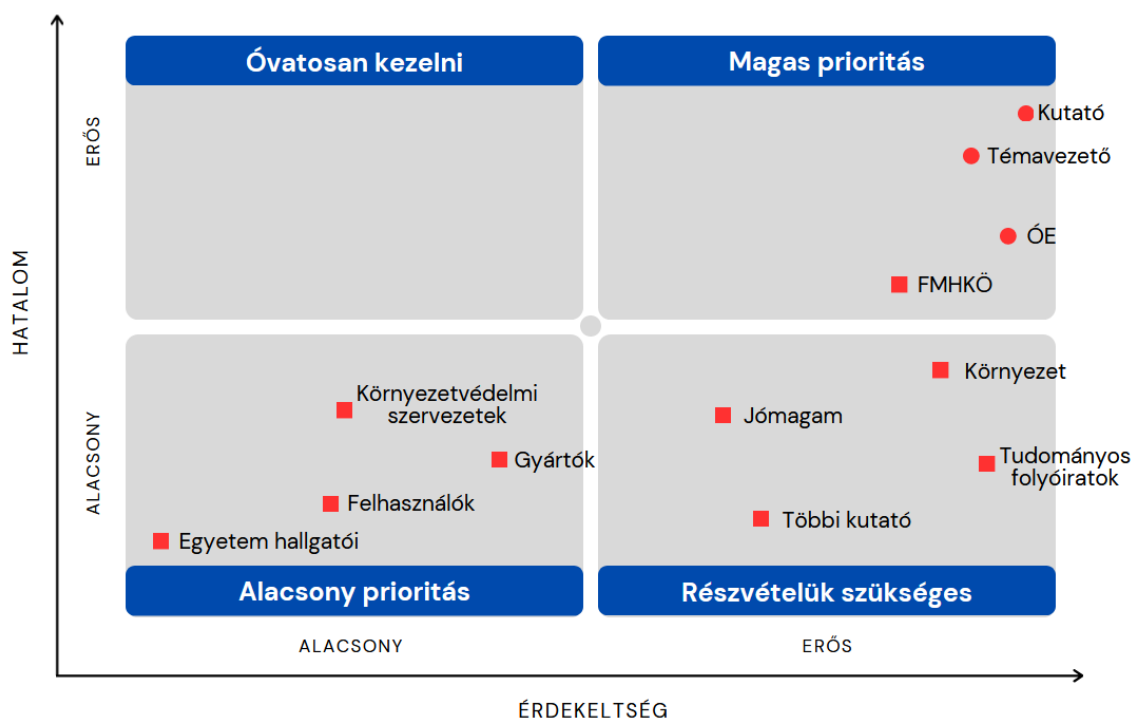
- ötletgazda: a projektet kigondolta,
- projekttulajdonos: az ötletet tervvé dolgozza át,
- projektbajnok: a vezetésével valósul meg a projekt,
- projektvezető: a projekt végeredményéért felelős.

Mivel a projekt kitalálása, és menedzselése a kutató feladata, és ösztöndíjat is kap a kutatási munkáért, ezért nagymértékben érintett a projekt sikeres megvalósulásában. A kutatói munka publikálása pedig a kutató hírnevét növeli, és forrásként szolgálhat a többi kutatótárs, és gyártócégek számára.

A témavezető is belső érintettként van jelen a projektben, mivel ő tölti be a felsővezető szerepet, aki támogatja a kutatót a sikeres projekt magvalósítás érdekében. A sikeres projekt az akadémiai hírnév növelési lehetőségét, és a kutatási profil növelését teszi lehetővé számára. A projekthez a kutató szakmai támogatásával tud hozzájárulni.

Az FMHKÖ külső érintettje a projektnek. Ezen érintett nyújt pénzügyi támogatást a projekt számára. Azért van érdekeltsége a projektben, mert az anyagi támogatással a kutató innovációs területen végzett kutatását támogatja, ezzel a kutatói utánpótlást biztosítva. A kutatás sikeres megvalósulása a program hatékonyságát, és értékét bizonyítja.

Jómagam a projekt elemzését végzem, és tanácsot adok a kutató részére. A projekt külső érintettje vagyok jelen a projektben. A projekt sikere nincs hatással rám, azonban a projekt tervezésében részt vettem, illetve a tervezéshez szükséges dokumentumok elkészítésében, hogy átláthatóbb legyen a projekt. Továbbá a kutatóval való megbeszélések és mélyinterjú után projektmenedzsment szakirányos hallgatóként visszajelzést kívánok adni a projektmenedzselésre (beleértve a projekt életciklus egyes szakaszait), hogy a továbbiakban is sikeresen vezesse a projektjeit a kutató.



11. ábra: Projekt érdekeltségi mátrix

Forrás: Saját szerkesztés

Jelmagyarázat:

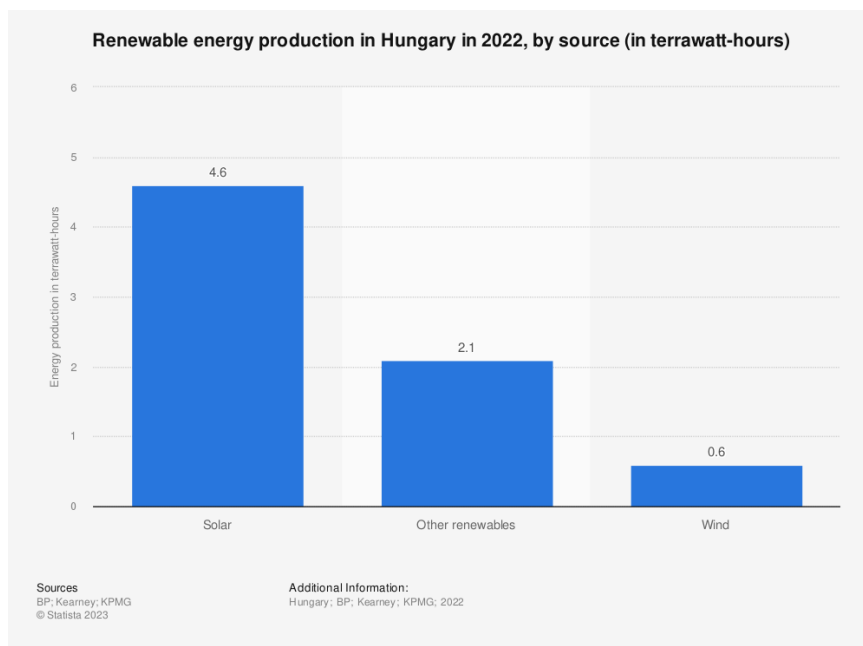
● : belső érintett

■ : külső érintett

Az ábrából az a következtetés vonható le, hogy mindegyik belső érintettnek nagy az érdekeltsége a projekt megvalósításában, illetve hatalommal bírnak a projektre, mint például tanácsadást nyújtanak a kutatónak, illetve szükséges eszközöket biztosítanak a kutatáshoz. Ellenben a külső stakeholderek érdekeltsége alacsonyabb szinten áll, és kevesebb hatalommal bírnak a projekt sikerességét illetően, vagyis nincs olyan nagy mértékű ráhatásuk a projektre, mint a belső érintetteknek. Ebből látható, hogy a projektnek vannak olyan érintettjei, akik nem vesznek részt a projektben, de mégis hatással bír rájuk a projekt.

3.5. A projektsiker meghatározása

Az innovációs projekt sikeres megvalósítása azért is különösen fontos, mert a kutatási terület (napelem kutatás) egy olyan részét képezi Magyarországon a megújuló energiatermelésnek, amely a legnagyobb mennyiségben történik. Az alább látható 12. ábra bemutatja, hogy hazánkban a napelemes energiatermelés a meghatározó a többivel szemben, mint például a szél. Ez arra mutat rá, hogy Magyarországon a napelem az, amelyre fókuszálni szükséges annak érdekében, hogy a földrajz és éghajlat adta lehetőségek szerint a lehető legjobban hozzá tudjunk tenni a fenntartható fejlődéshez. Emiatt a kutatási területre összpontosító kutatások sikeressége pozitív hatással bírnak nem csak helyileg, de globálisan is. Ezáltal a projektsiker nagy fontossággal bír a projektre, így fontos ennek a területnek a vizsgálata.



12. ábra: Magyarország megújulóenergia termelése

Forrás: Statista, 2023

A korábbiakban megállapításra került, hogy a kiválasztott innovációs projekt alacsony technológiai bizonytalanságú, így a projektmenedzsment módszertanok közül a vízesés modell használatos, így a vasháromszög megfelelő a sikeresség vizsgálatára.

Azonban, mivel egy innovációs projektről van szó, így egyéb tényezők is meghatározóak a sikeresség tekintetében. A bemutatott projekt releváns, mivel olyan témában történik a kutatás, amely a jelenlegi életünk mellett a jövőre is fókuszál, ami a napelemek hatékonyságának növelésében valósul meg. A projekt relevanciája azonban nem veszi el a megvalósíthatóság értékét. A projekt olyan technológiával fog megvalósulni, amely kezelhető a kutató számára, illetve a tapasztalatoknak köszönhetően már egy bizonyos mértékű jártasság segíti a kutató hallgató munkáját a szoftverek, és laboratóriumi eszközök használatának terén. Mivel a projekt témája a fenntarthatóságra fókuszál (ezen szempontok a következő fejezetben kerülnek kifejtésre), így a projekt sikeressége hosszú távú előnyöket is képes biztosítani, további kutatások alapját képezi. Muszáj

megemlíteni, hogy a közvetett stakeholderekre képes hatással bírni a kutatás, és lehetőségeket biztosítani, amelyeket a fentebb látható, 'Projekt érdekeltégi' 8. táblázat alaposan be is mutat, illetve az FMHKÖ érintettől pénzügyi támogatás is segíti a kutató munkáját. Egyéb érintett is támogatást nyújt a kutató számára, amelyek a következők:

- témavezető: kutató szakmai támogatása,
- ÓE: egyetemi hozzáférés adása a kutatáshoz; laborfelszerelés biztosítása,
- jómagam: a projektterv elkészítése, és kielemezése.

Továbbá nem elhanyagolható szempont, hogy egyedülálló a projekt, amely abból derül ki, hogy a kutató egyéb kutatótársainak munkáját igyekszik kiegészíteni, hogy a napelem gyártása, és használata fenntarthatóbb legyen, és az emberi jelenlét környezetkárosító hatásait csökkenteni lehessen.

Ezek által megállapítható, hogy a bemutatott, és elemzett innovációs projekt valóban a projektháromszögen túlmutat, és hatékonyság növelésére, és fenntarthatósági célok elérésére is fókuszál, és a projekt sikerességét meghatározza.

3.6. A projekt innovációs hatása

Az általam vizsgált innovációs projekt a korábban bemutatott Rothwell által kidolgozott innovációs modellek közül az első generációs technológiai tolás lineáris modellbe sorolható. A modellben az alapkutatás során egy hiányosságot keresnek a kutatók/szakemberek csoportja, ami a korábbi kutatásokban hiányzott.

Az elemzés tárgyát képező projekt is alapkutatásra építi fel az innovációt, így emiatt Rothwell innovációs modelljei közül az első generációba lehet sorolni a kutatást. Jelen esetben az egyetemi hallgató a napelem cella vizsgálatának hiányosságaira bukkant a SCOPUS és WoS adatbázis keresőmotorjában, így ez indította el az innovációs folyamatot, amit a szakma többi szakemberének is lehetősége van tovább gondolni, és a saját kutatásukba beépíteni, így a napelem gyártó cégek számára is átlátható lesz a hiányosság, és a gyártási folyamat javulása következik be egy már piacon lévő gyártási technológia kapcsán. A technológiában javulás a következőket célozza:

- napelem gyártási technológia hatékonyabbá tétele a hőmérsékletkezelés segítségével,
- napelem teljesítményének növelése,
- napelem tartósságának biztosítása.

Mivel a projekt egy napelemre vonatkozó kutatás, így a Fenntartható Fejlődési célokhoz (SDG-k) nagymértékben kapcsolódik. Pontosabban a projekt célja a 7. számú, „Megfizethető és tiszta energia” SDG-hez kapcsolódik (SDG 7), amely arra fókuszál, hogy a fenntartható és modern energiát – mint a napelem – mindenki számára elérhetővé, és megfizethetővé tegye.

A projekt SDG 7-hez hozzájárul, mivel a gyártási költségek csökkentésével a napenergia megfizethetőbbé válik a lakosság számára, és lehetőséget biztosít a szélesebb körű elérhetőséghez, nem csak Magyarországon, de világszerte is, ezzel az SDG 7 megfizethetőséget, és elérhetőséget érintő célját segítve.

A napelem hatékonyság növelése lehetővé tenné, hogy kevesebb napelemmel több energiát lehessen termelni, így akár a napelemek felállításához kevesebb terület kerül felhasználásra. A napelem hosszabb élettartama pedig a kevesebb hulladék termeléséhez adna hozzáadott értéket, ami a 12. számú, „Felelős fogyasztás és termelés” SDG-hez kapcsolódik. Ezen fenntarthatósági cél azt targetálja, hogy az előállítási folyamatokban való javulás a napenergia hasznosabb felhasználásához járuljon hozzá, és a napelemek tartósságának növelése is a felelős termelés érdekét szolgálja, illetve az akadémiai szektorban való megvalósulás, és az érintettek elemzése alapján megállapítható, hogy a fenntartható fejlődés az oktatásban a tanmenet részét képezi, illetve a projekt releváns információkként szolgálhat a hallgatók számára.

Továbbá fontosnak tartom megemlíteni, hogy a projekt innovációs hatása abban is megjelenik, hogy a 13. számú SDG-hez is hozzájárul, ami a „Fellépés az éghajlatváltozás ellen”. A klímaváltozás egyik okozója a szén-dioxid kibocsátás, amely csökkentésére kiemelkedő kezdeményezés a napelemek használata, így a projekt ezen a területen is

segítséget nyújt a Fenntarthatósági célokhoz való hozzájárulásban, illetve az oktatásba való részvétellel ehhez a célhoz is hozzáadott értéket biztosít.

Ezek által kiemelném, hogy a projekt az innovációs projekt típusába tartozik, mivel Görög által definiált meghatározás szerint a már létező technológia fejlesztése történik, illetve a fenntartható fejlődési célokra is pozitív hatást gyakorol az innovációs projekt, így a fókuszában a jövő áll, amely plusz pozitívumként említendő.



SDG 7



SDG 12



SDG 13

13. ábra: Az innovációs projekt SDG-khez való hozzájárulása

Forrás: ENSZ, 2023

Azonban mindenképpen fontosnak tartom megemlíteni, hogy az innováció – vagyis a projekt napelemekre vonatkozó pozitív hatása – a mesterséges intelligencia használatával történik, ami szintén fokozza a projekt innovációs hatását. A mesterséges intelligencia kezd egyre elterjedtebb lenni a kutatási életben, amely segítséget nyújt a megbízhatóbb adatok elemzésében. Ezen gondolatra támaszkodva választotta a kutató a mesterséges intelligencia használatát a kutatásában, így is lépést tartva a legoptimálisabb kutatási lehetőség kiválasztására.

4. KUTATÁS MÓDSZERTANA

A kutatás megkezdése előtt fontos meghatározni a kutatás módszertanát, amely a kutatási célhoz igazodik. A kutatás során fontos, hogy minden releváns tényezőt figyelembe vegyünk, annak érdekében, hogy az adatok a primer kutatás során minél pontosabbak legyenek. (Boncz, 2015)

A kutatást abból a célból végeztem el, hogy megismerjem a kiválasztott projekt tervezése során fellépett nehézségeket, és problémát tárjak fel arra vonatkozóan, hogy milyen lépések maradtak ki a tervezés során, majd javaslatot tegyek projektmenedzsment szemszögből a projekt javításaira vonatkozóan. Továbbá az innovációs projektek tervezése során felmerülő nehézségekre fókuszálok majd a kérdéseimmel.

A kutatásom során számos adat rendelkezésemre állt a téma kapcsán, így a szekunder adatokra, és a primer kutatásomra alapozva induktív logika alapján végeztem el a kutatás kiértékelését.

4.1. Kvalitatív kutatás

A kutatási munkám során kvalitatív kutatást végzek a kutatási probléma mélyebb feltárása érdekében. Azért ezen típusú kutatási módszertanra esett a választásom, mivel mélyebbre hatóan lehet kérdéseket feltenni a probléma megismeréséhez, ok-okozati összefüggések hozhatóak a felszínre, és a motivációk minőségibb megértését teszi lehetővé. (Lázár, 2022)

A kvalitatív kutatás, során az adatok minőségén van a hangsúly, ellenben a kvantitatív kutatással, ahol az adatok mennyisége meghatározó tényező. A kvalitatív kutatás során kis mintán történik, így nem célja a reprezentativitás, de azonban az adatok mélyre nyúlnak a kutatott témában. A kvalitatív módszertan alkalmazása során nem történik statisztikai elemzés, a megkérdezettek saját, nem számszerűsíthető gondolatainak vizsgálata történik a kutatásban. (Boncz, 2015)

4.2. Mélyinterjú

A kvalitatív kutatási módszerek közül a mélyinterjúra esett a választásom, mivel a megkérdezettek sokkal bátrabban ki merik mondani a gondolataikat, amikor csak a saját gondolatmenetére, és tapasztalataira vagyunk kíváncsiak, és erre alkalmas a mélyinterjú, amikor a kutató és az interjúalany van csak jelen, és bizalmi viszony építhető fel a két fél között. Nem volt célom az adott témában való vita elindítása, mivel a projektcélok pontosan meghatározásra kerültek, így a projekt érintettjeinek érdekeltsége értelmezésre került már korábban.

A kutatásomat induktív logikára alapoztam, vagyis a szekunder adatok alapján megfigyeltem az innovációs projektek tervezésének sajátosságait, nehézségeit, és ezek alapján mélyinterjút készítettem, hogy a korábban meghatározott nehézségeket alátámasszam, és ezáltal megfogalmazzam a következtetésemet. Továbbá a kiválasztott innovációs projekt elemzése során problémát igyekeztem feltárni, amire javaslatot, és alátámasztást szolgáló információt keresek az mélyinterjú, illetve a kutatóval való megbeszélések segítségével.

A mélyinterjú során nem korlátoztam le a válaszadókat csak a vizsgált projekt stakeholdereire, bevonásra vontam egy projektmérnököt is, aki az innovációs projektek területén jártas.

4.3. A kutatás menete

A primer kutatásomat 2023. novemberében és decemberében végeztem a kiválasztott interjúalanyokkal. A mélyinterjút a projekt két érintettjével végeztem el, az egyik a kutató, aki a projektet elvégzi, a másik egy napelem felhasználó, hogy a projekt tervezés során felmerülő nehézségeket megvizsgáljam a felhasználó szemszögéből is, milyen hatással van a projekt sikere rá az ő szemszögéből, illetve a nehézségeket milyen mértékben érzékeli. Továbbá készítettem egy interjút egy projektmérnökkel, aki szintén megújuló energiaforrásra fókuszáló innovációs projektekben vesz részt, így az általa

érezkelt tervezés során felmerülő nehézségeket vizsgáltam meg a jobb megértés érdekében.

A szakirodalmi áttekintés során elemeztem azokat a tényezőket, amelyek a korábbi kutatások alapján nehézséget okozhatnak az innovációs projektek tervezésében. Ezeket a tényezőket, valamint a kutatóval folytatott megbeszéléseket figyelembe véve alakítottam ki az interjúkérdéseket, amelyek megválaszolásával magyarázatot kaphatunk a feltárt problémákra.

A szakdolgozatom során a projekt kielemezéséhez több online megbeszélést is tartottam a kutatóval, amelyek során a tanulmányozott szakirodalom alapján kérdések merültek fel bennem, amelyeket 2023. novemberében mélyinterjú formájában feltettem a kutatónak. A vezérfonal elkészülte után egy leegyeztetett időpontban végig vezettem az interjút a projekt ötletgazdájával. Ezt követően készítettem egy interjút egy innovációs projektben résztvevő projektmérnökkel. Ezen két innovációs projektben résztvevő interjúalany válaszait kielemeztem, majd ezek alapján interjút készítettem egy napalem felhasználóval is, hogy az innovációs projekt másik stakeholdere szemszögéből is kapjak betekintést a projektbe, mivel a projekt sikeressége ezen érintetteket is meghatározza.

Az interjúalanyokkal folytatott kutatás során tájékoztattam őket arról, hogy az elemzés során az adatok anonim módon kerülnek kezelésre, és csak az engedélyükkel használom fel az adatokat a szakdolgozatomhoz, így eleget téve az adatvédelmi és személyiségi jogoknak.

A következő fejezet az említett mélyinterjúk elemzését és a feltárt problémák megértését tartalmazza.

5. A KUTATÁS EREDMÉNYEI

Ez a fejezet hivatott a mélyinterjúk, illetve a kutatóval végzett további beszélgetések eredményeit kitárgyalni a szakdolgozatom primer kutatásának a részeként.

Az innovációs projekteken résztvevő megkérdezettek, vagyis az általam elemzett projekt kutatója, és a projektmérnök esetében is motiváció figyelhető meg a projektben való részvételt tekintve, mivel munkájukkal a fenntartható fejlődési célokért tesznek, ami a társadalom számára pozitív hatást gyakorol.

„A kutatási terület kiválasztása lehetőséget biztosít arra, hogy hozzájáruljak az energiaproblémák megoldásához, új technológiák fejlesztéséhez, és mélyebben megértem a cella működését.”

Azonban a napelem felhasználó interjúalany motivációja a napelem használatra az volt, hogy a háztartás kiadásait csökkenteni tudja, a fenntarthatóságra való törekvést a döntésének csak egy pozitív mellékhatásának tekinti.

„Tudom, hogy a fenntarthatóság világában élünk, de azzal, hogy napelemre tértem át, nem a megújuló energiák növelése volt a célom, hanem a kiadásaink hosszútávra tekintő csökkentése.”

Az innovációs projektben jártas kutatók nem tudták csak egy szerepre behatárolni magukat a projektben, több szerepkört is betöltenek a projekt életciklusában. Az általam vizsgált projekt kutatója a kérdésemre azt válaszolta, hogy: *„Projekt vezetése, projekt véghezvitele, minden, amit el tudsz képzelni. Minden, amit a projekt megkíván.”*

Ezzel szemben, hogy az innovációs projektben több szerepet is betöltenek a projekt tagok, nincsenek tisztában a projektmenedzsment módszertanokkal, és azok egyes előnyeiről, illetve az egyes innovációs projekttypusokhoz ajánlatos módszertanokról, a projektek menedzselése a megszokások szerint történik.

„Sajnos kevésbé tartom magamat jártasnak a projektmenedzsment témában. Habár egyedül kutatok és mindent magamnak kell vezessek. Annak ellenére, hogy BSc képzésen tanultam valamennyi projektmenedzsmentet, kevésbé tartom magamat jártasnak.”

A projektmérnökkel készített interjúból azonban kiderült, hogy a projektmenedzsment módszereken belül az agilis a legismertebb, és leghasználatosabb, a projektek esetében mindig ezt a módszert alkalmazza.

„Inkább a rugalmas projektmenedzsment módszereket ismerem, mint például az agilis. Általában azt használom a projektek során, mert az innovációs környezetben szükséges az alkalmazkodás.”

A napelem felhasználó részéről is az a megerősítés érkezett az interjú során a stakeholder kérdést tekintve, hogy bizonyos mértékben ő is érintettje a projektnek, mivel rá is hatással vannak hosszú távon a projekt eredményei. *„...azt be kell ismerjem, hogy a napelem kutatások eredményei rám is hatással vannak...”*

Az innovációs projektek sikerét nagyban meghatározza az, hogy a kitűzött kutatási célokat és kérdéseket sikeresen megválaszolja a kutatás, ami az elemzett projekt esetében a hatékonyság növelése, és az SDG-khez való hozzájárulás. Itt figyelhető meg Pakucs és Papanek (2006) gondolatmenete arról, hogy az innovációs projektek sikeressége nem csak a projektháromszögtől függ, hanem további tényezők is befolyásolják az innovációs projekt sikerességét. Ebből a szempontból társadalmi hasznosulása is van a projektnek. Azonban az elemzett projekt esetében, a határidők betartása kulcsfontosságú részét képezi a sikernek, mivel a megrendelő - az ösztöndíjat nyújtó program - szerződésében aláírásra kerültek a projekt teljesítési feltételei.

A mélyinterjúkból az is kiderült, hogy az innovációs projektek résztvevői sokszor a tapasztalatokból indulnak ki a tervezési fázis során, a korábbi hibákat igyekeznek elkerülni egy kritikus szemlélettel.

Az általam vizsgált projekt során a tervezés nehézsége abban nyilvánult meg, hogy a kutatónak meg kellett hoznia a döntést arról, hogy a projekt megvalósítása során milyen

formában végezze el a kísérletet. A döntés során a szimuláció választása volt szükséges, mivel ez teszi lehetővé a projekt időben való megvalósítását. Azonban a technológia használatában még nem jártas a kutató, kevés információ áll rendelkezésére, de a személyes szakmai fejlődés lehetőségét látta benne.

„Sajnos kevésbé vagyok jártas az MI használatában, egyelőre tanulom. A korábbi folyóirat publikációmban nem volt annyira nehéz használni, de komolyabb szinten is szeretném megtanulni a későbbiekben ... nagy a potenciál benne.”

A projekt finanszírozását tekintve az akadémiai környezetben induló projektek támogatása ösztöndíjjal meglehetősen hatékony, azonban a projektmérnök megerősítette a korábban tárgyaltakat, hogy a projektek sokszor a finanszírozáson buknak el.

„Nehéz, a támogatás megszerzése nehéz. A piacon nagy a versengés a termékfejlesztésre, így igyekszünk, hogy mi legyünk az elsők, ehhez pedig kell a támogatás, amit nehéz megszerezni a versengés miatt főleg.”

Továbbá a kutató számára nehézségként van jelen a szoros ütemterv, amittől nincs lehetőség eltérni, mivel anélkül a határidőre való teljesítés nem lehetséges. Azonban itt ismét megfigyelhető, hogy a projekt technológiai bizonytalansága befolyással bír a projekt vezetésére. A projektmérnökkel készített mélyinterjúból az került felszínre, hogy a projektek során a határidők nem minden esetben teljesíthetőek, amit a projekt velejárójaként kezelnek.

„Igen, előfordult már, hogy kicsúsztam egy határidőből, de azért is használjuk az agilis módszert, hogy ezzel is tudjunk megküzdeni.”

A napelem felhasználót is kérdeztem az ilyen típusú projektek tervezésének nehézségéről. Általa is azonosításra került a finanszírozás nehézsége, illetve a részéről is felmerült az a gondolat, hogy a projekt sikere a projektháromszögön túlra is kiterjed.

„Biztos vagyok abban, hogy az ilyen projektek többet jelentenek, mivel a zöld világ felé visznek minket...”

A kutató általában egyedül végzi el a munkáját, de az interjúból kiderült, hogy szívesen bevonna a kutató munkába olyan hallgatókat is, akik még nem rendelkeznek tapasztalattal a szakterületen. Jelenleg nincs elég kapacitás ezen hallgatók bevonására, mivel a mentorálás sok időt vesz igénybe, így ez egy jövőbeli tervként van definiálva. A projektmérnök részéről megjelent a tapasztalattal nem rendelkezők bevonását illetően az a látásmód, hogy az új belépők új meglátásokat hoznak a projekt életébe, és az esetleges elavult módszerekre rámutathatnak.

Ezek alapján megállapítható, hogy az innovációs projekteket több típusba lehet besorolni, amik nagyban döntenek a vezetés stílusáról, vagyis a projektmenedzsment módszertanról. Ez az interjúkban ott volt tetten érhető, hogy a kutató, és a projektmérnök máshogy viszonyult a projekt környezetéhez.

6. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A mélyinterjúk nagyban rávilágítottak arra a hiányosságra, hogy a projekt technológiai szintje nem kerül meghatározásra az innovációs projekt tervezési szakaszában, így a projektmenedzsment módszertan sincs meghatározva, általában a tapasztalat alapján tervezik, és hajtják végre a projekteket. Erre az mutatott rá, hogy amikor a projekt technológiai bizonytalanságára kérdeztem rá konkrétan, nem tudták meghatározni a megkérdezettek, segítő kérdésekkel jutottunk el közösen a bekategorizálásig. Az interjúk során azt a következtetést sikerült levonnom, hogy az innovációs projektek projektmenedzserek nélkül történnek, és ez az említett hiányosságot eredményezi.

Ezek alapján javasolnék az általam elemzett projekt kutatójának egy kisebb projektmenedzsment szemléletmód elsajátítást, hogy már a tervezés során látható legyen a projekt menete, és a lehetséges kockázatok kielemezésre kerüljenek. A tervezés nagy részét képezi a kockázatelemzés, amely ezen projekt esetében kimaradt, a kutatóval közösen állítottuk össze a kockázatelemzést. Azonban emellett a megbízhatóbb tervezés érdekében a leoptimálisabb kísérleti megoldás került kiválasztásra, amely láthatólag a projekt sikerességét viszi előre. Ezen szempont kiválóan szemlélteti az innovációs projektek azon nehézségét a tervezés szakaszában, hogy sok esetben különlegesebb, nehezen beszerezhető eszközökre van szükség a munkavégzéshez, ami hosszú beszerzési időt vesz igénybe. Így a nem megfelelő projektmenedzsment módszertan kiválasztása nehézségeket okozhat a beszerzési időt tekintve.

A projektmenedzsment több módszertant is magába foglal, amik közül a vízesés modellt sok kritika éri. Azonban bizonyos projektek esetén - mint az alacsony technológiai bizonytalanságú innovációs projekt – hasznosabb a vízesés modell használata, mivel az erőforrásokat jobban el lehet osztani ennek a módszertannak a segítségével. Ebből látható, hogy nem mindig a rugalmas módszertanok a célra vezetőek, kritikusan szükséges szemlélni a kiválasztás során a lehetőségeket.

Az általam elemzett innovációs projekt kapcsán olyan hiányosságot is véltem felfedezni, hogy a projekt céljának meghatározása során nem került rámutatás az egyes SDG-kre.

Ezt a projekt innovációs hatása című fejezetben elvégeztem, ami a kutató későbbi munkája során hasznos lehet a célok társadalmi vonulatának pontosabb meghatározásában, és a projektsiker definiálásában, mivel az innovációs projektek sikere ezen társadalmi tényezőkre is kiterjed, így hosszú távú tervezés során elkerülhetetlen az SDG-k meghatározása.

Az elkészített interjúk alapján elmondható, hogy a szakirodalomban említett nehézségek közül a finanszírozás, a kevés információ, és a szoros ütemterv (határidőből való kicsúszás) valós probléma, azonban a megfelelő projekttagok kiválasztása során pont az ellenkező volt megfigyelhető, mivel a tapasztalattal nem rendelkezőket is szívesen bevonják az innovációs projektekbe, mind az akadémiai szektorban, ahol alacsony technológiai bizonytalanságú projektek mennek végbe, mind pedig a privát szektorban, ahol magasabb bizonytalanságú projektek valósulnak meg. Ha szóba került a két szektor összehasonlítása, akkor fontosnak tartom, hogy a kutatótársak, versenytársak szempontjából is összehasonlításra kerüljön a két szektor. Amíg az akadémiai szektorban a kutatótársak munkájára kiindulási pontként, egyfajta együttműködésként tekintenek, addig a privát szektorban a versenyhelyzet miatt egymás felülmúlása a kapcsolat a konkurenciával.

Végül az a fontos következtetés is levonható, hogy a projektsiker az innovációs projektek során több, mint a határidők, a költségkeret, és a scope betartása. Akkor tekinthető egy innovációs projekt sikeresnek, ha az innováció hatása szélesebb körbe kiterjed, és társadalmi hasznosulása is van. Az elkészített interjúk során az is kirajzolódott, hogy a külső érintettek - napelen felhasználó - is érzékelik ezen tulajdonságát az innovációs projekteknek.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

Összegezve, a szakdolgozatom célja az volt, hogy az innovációs projektek tervezését megvizsgáljam, és egy konkrét innovációs projekt segítségével a tervezés során felmerülő nehézségeket azonosítsam, amit összevetettem a szakirodalmi áttekintésben bemutatott nehézségekkel. Azonban az elemzés során fontosnak tartottam kitérni a projektsiker témakörre is, mivel az innovációs projektek sikerességét tekintve nem lehet csupán a projektháromszögre leszűkíteni. A szakirodalmi áttekintés, a projekt részletes kielemezése, és az érintettekkel folytatott mélyinterjúk során visszajelzést kaptam arról, hogy az innovációs projektek valóban társadalmi témákat, és a jelenlegi gyártási technológiák hatékonyabbá tételét segítik elő. Továbbá mivel lehetőségem volt egy akadémiai szektorban induló innovációs projektet kielemezni, így projektmenedzsment szemlélettel visszajelzést nyújthatok hallgatótársamnak, aki a jövőbeli projektjeinek tervezésében az általam javasolt szempontokat is figyelembe veheti.

A kutatásom eredményei a szakirodalmi vizsgálódásomat alátámasztják, azonban egy ponton érezhető egy kisebb ellentmondás a tervezési nehézség tekintetében. A mélyinterjúk során kiderült, hogy az innovációs projektekből való részvételnek nem elengedhetetlen tényezője a tapasztalat, főként az akadémiai szektorban figyelhető meg, hogy a téma iránti érdeklődés, és elköteleződés felülmúlja a megszerzett tapasztalatot.

Az elvégzett mélyinterjúk alapján azonosítani tudtam bizonyos nehézséget, amelyek a tervezés fázisában jelennek meg az innovációs projektek esetében, azonban fontosnak tartom megemlíteni, hogy ezen nehézségek szektortól függenek. Mind az akadémiai, mind a privát szektort tekintve azonosítható volt az eszközök beszerzésének nehézsége, mivel az innovációs projektek megkövetelik a különlegesebb eszközöket, amiknek beszerzése hónapokba is telhet. A privát szektorban a legnagyobb nehézséget a finanszírozás okozza, amely az akadémiai szektorban nem feltétlenül jelent problémát a finanszírozás kérdése, mivel az egyetemi hallgatónak van lehetősége ösztöndíjak megpályázására.

Ezen problémák azok, amelyeket a projektek résztvevői is tudtak azonosítani, azonban véltem felfedezni egy hiányosságot, amely projektmenedzsment szempontból jelenthet problémát a projektek életciklusában. A projekt technológiai bizonytalansági szintje nem került beazonosításra, így a megfelelő projektmenedzsment módszert sem tudták a válaszadók kiválasztani, csupán a megszokásból vezették a saját projektjüket. Ezek alapján javaslatot tettem számukra a projektmenedzsment szakterület mélyebb elsajátítására, vagy a szakmában jártasabb érintettek bevonására.

Az innovációs projektek sikerességét tekintő kérdésekre mindegyik interjúalanytól azt a megerősítést kaptam, hogy meglátásuk szerint az ilyen típusú projektek valóban a költség, idő, scope-on túlmutatnak, és társadalmi témákba is pozitív hatást fejtenek ki.

Ezek alapján megállapítható, hogy a szakdolgozatom célja megvalósult, és a keresett kérdésekre sikeresen találtam választ az alkalmazott kutatási módszertan segítségével.

Az innovációs projektek fontossága mára világossá vált, és az látható, hogy a jövőben is nagy szükség van rájuk. A mesterséges intelligencia és a fenntartható technológiák tovább erősítik az innovációs projektek jelentőségét. Az egyre növekvő globális kihívások, mint a klímaváltozás hozzájárulnak az innovációs projektek iránti igény növekedéséhez. Ezek a projektek nagy szerepet játszanak új, hatékonyabb megoldások kifejlesztésében, és a társadalom fejlődését elősegítik.

IRODALOMJEGYZÉK

1. BEKE, A. (2015): Az Innováció Finanszírozása. BSc szakdolgozat. Budapesti gazdasági Főiskola.
2. BONCZ, I. (2015): Kutatásmódszertani alapismeretek, Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar ISBN 978-963-642-826-6
3. ĆIRIĆ, D. et al. (2016): ‘Managing innovation: Are project management methods enemies or allies’, International Journal of Industrial Engineering and Management, 7(1), pp. 31–41. doi:10.24867/ijiem-2016-1-105.
4. CZAKÓ, L. J. (2020): Korlátozó tényezők strukturált feltárása projekt tervezés és menedzsment során, MSc szakdolgozat. Budapesti Gazdasági Egyetem
5. CSERHÁTI, G. (2023): Projektmenedzsment a K+F+I térben. Budapest: Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634548881> Letöltve: https://mersz.hu/hivatkozas/m1061prome_24_p4/#m1061prome_24_p4 (2023. október 15.)
6. DARÓCZI, M. (2011): Projektmenedzsment. Szent István Egyetem.
7. DEÁK, CS. (2023): Innovációs módszertan. Budapest: Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634549031> Letöltve: https://mersz.hu/hivatkozas/m1080im_35_p15/#m1080im_35_p15 (2023.november 28.)
8. EDKINS, A. et al. (2013) ‘Exploring the front-end of Project Management’, Engineering Project Organization Journal, 3(2), pp. 71–85. doi:10.1080/21573727.2013.775942.
9. FERNANDES, G., O’SULLIVAN, D. és FERREIRA, L.M. (2022): ‘Addressing the challenges to successfully manage university-industry R&D collaborations’, Procedia Computer Science, 196, pp. 724–731. doi:10.1016/j.procs.2021.12.069.

10. FILIPPOV, S. & MOOI, H. G. (2009): Innovation Project Management: A Research Agenda. In Wuhan, & Yamaguchi (Eds). Managing Innovation for sustainable development (pp. 1–12). Pontifical Catholic University.
11. GAREIS, R. (2007): Projekt? Örömmel. Budapest, HVG Kiadó.
12. GÖRÖG, M. (2001): Általános projektmenedzsment. 3. kiadás, Aula Kiadó.
13. GÖRÖG, M. (2019): Projektvezetés a szervezetekben. Budapest: Panem.
14. HORVÁTH, V. (2018): A projektmenedzsment kompetencia és a projektsiker összefüggései az olajipar projekt-intenzív upstream üzletágában. Doktori értekezés. Stratégia és Projektvezetés Tanszék. Budapesti Corvinus Egyetem.
15. IVÁNYI, A. SZ. – HOFFER, I. (1999): Innováció a gazdálkodásban, Aula Kiadó, 12.o. 1999
16. JARJABKA, Á. et al. (2020): Projektmenedzsment ismeretek. Pécsi Tudományegyetem, Közgazdaságtudományi Kar.
17. KERESZTES, G. (2013) ‘Historical overview of the concept of Innovation’, Gazdaság és Társadalom, 2013(4), pp. 81–95. doi:10.21637/gt.2013.4.05.
18. KERZNER, H. (2017): Project Management: systems approach to planning, scheduling, and controlling (twelfth edition). Hoboken, NJ: Wiley.
19. KOVÁCS, Z. (2017): A termelő és szolgáltató rendszerek fejlesztésének főbb irányai. Budapest: Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634540274>
Letöltve:
https://mersz.hu/hivatkozas/dj256ateszrfi_83_p19/#dj256ateszrfi_83_p19 (2023. december 04.)
20. LÁZÁR, E. (2022): Közgazdasági kutatómódszertan. Kolozsvár, Risoprint Kiadó. 40 p. ISBN 978-973-53-2923-5

21. MICHELBERGER, P. és KEMENDI, Á. (2021): 'Projektkockázatok és Kockázatos Projektek', International Journal of Engineering and Management Sciences, 6(2). doi:10.21791/ijems.2021.2.14.
22. MOLNÁR, L. és KÁSA, R. (2019): 'Innovációs folyamatok a Hazai kis- és Középvállalkozások Körében', Logisztika – Informatika – Menedzsment, 4(1), pp. 63–73. doi:10.29177/lim.2019.1.63.
23. OSLO MANUAL (2005): The Measurement of Scientific and Technological Activities. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data A joint publication of OECD and Eurostat 3rd Edition
24. PAKUCS, J. & PAPANÉK, K. (Ed.) (2006): Innováció Menedzsment Kézikönyv. Budapest, Magyar Innovációs Szövetség.
25. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2020): Projektmenedzsment útmutató. Budapest: Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634545019>
Letöltve:
https://mersz.hu/hivatkozas/m663pmbok6_21_p1/#m663pmbok6_21_p1 (2023. november 05.)
26. SALAMEH, H. (2014) 'What, When, Why, and How? A Comparison between Agile Project Management and Traditional Project Management Methods International Journal of Business and Management Review Vol.2,No.5,pp.52-74, October 2014
27. SHANTHI, et al. (2023): Project Management. San International Scientific Publication ISBN 978-81-966147-7-5 doi: <https://doi.org/10.59646/promgmt/051>
https://www.researchgate.net/publication/374530423_Project_Management
28. STUKOVSKY, T. – ILLYÉS, P. (szerk.) (2022): A kis- és középvállalkozások innovációja. Budapest: Akadémiai Kiadó.
<https://doi.org/10.1556/9789634548331> Letöltve:

https://mersz.hu/hivatkozas/m990akekiegy_7_p2/#m990akekiegy_7_p2

(2023.november 11.)

29. SZÉKELY, B. (2022): 'Projektmenedzsment, avagy ami sikerre segíti a tanácsadót – vízesés vagy agilis módszertan, esetleg más?,' *Studia Mundi – Economica*, 9(1), pp. 91–103.
<https://doi.org/10.18531/studia.mundi.2022.09.01.91-103>.
30. TÓTHNÉ KISS, A. (2017): Innovációs projektek tapasztalatai az „európai paradoxon” tükrében. *International Journal of Engineering and Management Sciences (IJEMS)* Vol. 2. (2017). No. 4. doi: 10.21791/IJEMS.2017.4.46.
31. TURNER, J. R., & COCHRANE, R. A. (1993): Goals-and-Methods Matrix: Ill Defined Goals and/or Methods of Achieving Them. *International Journal of Project Management*, 11(2), 93–102.
32. WESTLAND, J. (2006): *The Project Management Life Cycle. A complete step-by-step methodology for initiating, planning, executing & closing a project successfully.* London, Kogan Page

Elektronikus hivatkozások

1. CSISZÁRIK-KOCSIR, Á. (2014) : Projektek menedzselése Vállalkozásfejlesztés mesterszak hallgatói számára. Egyetemi Jegyzet – ÓE KGK
2. ENSZ (2023): Fenntartható fejlődési célok. Letöltve: https://unis.unvienna.org/unis/hu/topics/sustainable_development_goals.html (Utolsó letöltés: 2023.12.06.)
3. KAROLIN, G. (2020): Innovation project management driven by uncertainty : methods and tools. Chemical and Process Engineering. Université Grenoble Alpes. NNT:2020GRALI025. Letöltve: <https://theses.hal.science/tel-02928233> (Utolsó letöltés: 2023 október 12)
4. PINTO, E.B. et al. (2023): Key Project Management Practices in collaborative R&D&I projects across activity sectors. Procedia Computer Science, 00 (2023) 000-000 Letöltve: https://www.researchgate.net/publication/375517007_Key_Project_Management_Practices_in_Collaborative_RDI_Projects_Across_Activity_Sectors (Utolsó letöltés: 2023. december 03.)
5. SALMINEN, J. (2006) Applying Collective Intelligence to Idea Evaluation at the Front End of Innovation. MSc szakdolgozat. Lappeenranta University of Technology. Letöltve: https://www.researchgate.net/publication/235225343_Applying_Collective_Intelligence_to_Idea_Evaluation_at_the_Front_End_of_Innovation (Utolsó letöltés: 2023. december 02.).
6. STATISTA (2023): Renewable energy production in Hungary in 2022, by source, Statista. Letöltve: <https://www.statista.com/statistics/1253412/hungary-renewable-energy-production-by-type/> (Utolsó letöltés: 2023. december 08.)
7. TIDD, J. (2006) Innovation models. Imperial College London, Tanaka Business School. Letöltve: https://www.researchgate.net/profile/Joe-Tidd/publication/325757038_A_Review_of_Innovation_Models/links/5b2232bba

[6fdcc69745e69b5/A-Review-of-Innovation-Models.pdf?origin=publication_detail](https://real.mtak.hu/101303/6fdcc69745e69b5/A-Review-of-Innovation-Models.pdf?origin=publication_detail)

(Utolsó letöltés: 2023.december 02.).

8. TÓTH, I. M. (n.d.): Agilitás a projektvezetésben. Egyetemi Jegyzet – ÓE KGK
9. VARGA, J. (2015): A projektmenedzsment alapjai és módszerei. Egyetemi jegyzet – ÓE KGK.
10. VUKOSZAVLYEV, S., POLERECZKI, Z. és KOVÁCS, B. (2019) Az Innováció Fogalmának Fejlődése, Repository of the Academy's Library. Letöltve: <http://real.mtak.hu/101303/> (Utolsó letöltés: 2023. november 01.).

MELLÉKLETEK

Vezérfonal az elemzett projekt vezetőjéhez:

A projekt és az interjúalany viszonyát érintő kérdések:

1. Mi motivált arra, hogy ebbe a projektbe belevágyj?
2. Milyen szereped van a projektben?
3. Mennyire vagy jártas a fenntarthatóság témakörben? Ismered a Fenntarthatósági célokat? Ha igen, mennyire gondolkodtál konkrétan ezeken, amikor kitaláltad a projektet?
4. Mennyire tartod szívügyednek a fenntarthatóság témát?

A következő kérdések az interjúalany és a projektmenedzsment kapcsolatára vonatkoznak:

5. Mennyire vagy jártas a projektmenedzsment témában, a módszertanokkal mennyire vagy tisztában?
6. Használtál valaha valamelyik projektednél formális projektmenedzsment módszertant?
7. Milyen típusú a projekt, amit most vezetsz?
8. Mennyire szoktad a projekteket kielemezni megkezdés előtt? A technológiai szintet/bizonytalanságot megvizsgálod?
9. Mennyire van tapasztalatod az innovációs projektekkel?
10. Volt már, hogy nem innovációs projektben vettél részt?
11. Ha igen, megvizsgáltad, hogy milyen módszertan lehet hasznos a projektben, hogy sikeres legyen?

Az interjúalany gondolatira vonatkozó kérdések a projekt tervezéséről:

12. Mennyire segítettek a korábbi kutatási tapasztalataid a mostani projekt megtervezésében?

13. A nehézségekkel való tapasztalatodat hogyan építed be a következő, vagy jelenlegi projektedbe?
14. A mostani projekt tervezése miben tért el az általad megtervezett többi innovációs projekttől?
15. Milyen kutatások vagy elemzések előzték meg a projekt tervezését?
16. Hogy tekintettél a korábbi kutatók munkájára?
17. A tervezési folyamathoz készítettél dokumentumokat?
18. Milyen költségterv van meghatározva a projekt számára?
19. A fel nem használt ösztöndíjból tervezel további projekteket finanszírozni?
20. Az időkeretet illetően mennyire pontosan tervezted meg a tevékenységek felosztását?
21. Esetleges időtúllépésre lehet számítani a projektben, a tervezés fázisában?
22. Az idő menedzselésével volt problémád a tervezés során?
23. A projekt tervezése során azonosítottál bizonyos kockázati tényezőket, amelyek veszélyeztetik a projektet?
24. Van olyan feladata a projektnek, ahol bizonytalan vagy?
25. Mitől gondolod sikeresnek a projektedet, kutatási munkádat? Mi határozza meg számodra a projektsikert?

Az interjúalany kapcsolata a stakeholderekkel, lehetséges stakeholderekkel:

26. A projekt során mennyire kaptál szabad kezet a témavezetődtől, milyen kommunikációt alkalmaztok a kapcsolattartásra, kérdések feltevésére, segítség kérésre? (személyes, email, telefon)
27. Mennyire vagy nyitott segítséget kérni a témavezetődtől, ha elakadsz a kutatás során?
28. Inkább egyedül szeretsz a projekten/projekteken dolgozni, vagy a csapatmunkát preferálsz?
29. Nyitott lennél a projektedbe bevonni olyan személyeket, akik a szakterületeden hallgatók, vagy érdeklődnek a projektben, akár a témát, akár a kutatás technológiáját tekintve, de nem rendelkeznek tapasztalattal?

A következő kérdések a kutató és az MI használatára vonatkoznak: (- ez a technikai lehetőségek kielemezését, és azok használatát segítő kérdések)

30. Hol találkoztál először a MI-al?
31. Mennyire vagy jártas a MI használatában?
32. Használtál már MI-t a kutatási munkádban?
33. Mennyire érezted könnyűnek a használatát, valóban megkönnyítette a munkádat?

Vezérfonal a projektmérnök számára:

1. Mi motivált arra, hogy ebbe a projektbe belevágyj?
2. Milyen szereped van a projektben?
3. Mennyire vagy jártas a fenntarthatóság témakörben? Ismered a Fenntarthatósági célokat? Ha igen, mennyire gondolkodtál konkrétan ezeken, amikor kitaláltad a projektet?
4. Mennyire tartod szívügyednek a fenntarthatóság témát?
5. Mennyire vagy jártas a projektmenedzsment módszerekben? Melyikeket ismered?
6. Milyen típusú a projekt, amit most vezetsz?
7. Mennyire szoktad a projekteket kielemezni megkezdés előtt? A technológiai szintet/bizonytalanságot megvizsgálod?
8. Mennyire van tapasztalatod az innovációs projektekkel?
9. Volt már, hogy nem innovációs projektben vettél részt?
10. Ha igen, megvizsgáltad, hogy milyen módszertan lehet hasznos a projektben, hogy sikeres legyen?
11. Mennyire segítettek a korábbi projektekkel kapcsolatos tapasztalataid a mostani projekt megtervezésében?
12. A projekt során mit gondolsz a változásokról? Gondolod, hogy a projektedben a változáshoz való igazodás segíti a projekt hatékony kezelését?
13. Milyen problémákkal néztél szembe a projekt tervezési szakaszában?
14. Volt olyan eset, hogy kicsúsztál a határidőből? Ha igen, elfogadható volt ez?
15. Mennyire gondolod nehéznek a pénzügyi támogatás szerzését a projekthez?

16. Mennyire lennél nyitott arra, hogy olyan személyeket is bevonj a projektedbe, akik nem rendelkeznek tapasztalattal?

Vezérfonal a napelem felhasználóhoz:

1. Otthonodban mennyire tartod fontosnak a napelem használatát?
2. Mennyire érzed azt, hogy megérte napelemre beruháznod? (pl. csökkentek a költségek) A tapasztalatok után is beruháznál napelemre?
3. Mennyire örülnél egy hatékonyabb napelemnek?
4. Miért váltottál napelem használatra? (pl. költségek csökkentése, fenntartható fejlődés)
5. Mennyire vagy jártas a projektmenedzsment témában?
6. Hallottál már innovációs projektekről? Mit tudsz róluk?
7. Mit gondolsz hogyan működnek az innovációs projektek?
8. Szerinted a tervezés során milyen nehézségekkel néznek szembe a szakemberek?
9. Mit gondolsz egy napelem kutatásra, és annak hatékonyabbá tételével kapcsolatos innovációs projektnek te is, mint napelem felhasználó érintettje vagy?
10. Mit gondolsz mi határozza meg az innovációs projektek sikerét? Szerinted van olyan tényezőjük, ami a fenntarthatóság felé visz minket?
11. Szerinted szükség van több innovációs projektre?

TARTALMI KIVONAT

A szakdolgozat témája, és kivitelezése az egyetemi tanmenetben elsajátított készségek, és a megszerzett tudásra épül. A szakdolgozat témája az 'Innovációs projektek tervezésének bemutatása, egy akadémiai szektorban induló projekten keresztül', amely azt az innovációs projekteket a tervezés során felmerülő nehézségek alapján vizsgálta. A projekt, és a kutatás eredményei rámutattak, hogy mely tényezők okoznak nehézségek ezen típusú projektek tervezése során, illetve milyen tényezők befolyásolják a projektek sikerességét. A kutatás kvalitatív módszertannal történt, amelybe a projekt érintettjei kerültek bevonásra. A téma az innovációs projektek jövőben való fontosságát is bizonyítja.

SUMMARY

The thesis topic and execution are based on the skills and knowledge acquired during the university curriculum. The thesis, titled 'Exploring the planning of innovation projects through an academic sector-initiated project,' examines innovative projects based on the difficulties encountered during their planning. The project and research outcomes highlighted the factors causing difficulties in planning these types of projects and the factors influencing their success. The research employed qualitative methodology, involving project stakeholders. This topic also demonstrates the future importance of innovative projects.