

SZAKDOLGOZAT

SZABÓ KINGA

Műszaki menedzser

Gödöllő

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Műszaki Menedzser Szak

**Belvárosi kerületekben az üzemfenntartást elősegítő kéttengelyű kombinált
tisztító célgép beruházásnak vizsgálata**

Belső konzulens:	Tóth Réka egyetemi tanársegéd
Külső konzulens:	Szabó Csaba Hálózattisztítási Osztály osztályvezető
Készítette:	Szabó Kinga W98I7N levelező tagozat
Intézet/Tanszék:	Műszaki Intézet Műszaki Menedzsment

Gödöllő
2023

MŰSZAKI INTÉZET MŰSZAKI MENEDZSER ALAPSZAK
Termelés- és minőségmenedzsment specializáció

SAKDOLOOZAT
feladatlap

Szabó Kinga (W98I7N)
részére

A szakdolgozat címe:

**Belvárosi kerületekben az üzemfenntartást elősegítő kéttengelyű kombinált tisztító
célgep beruházásnak vizsgálata**

Feladatkiírás:

A kombinált tisztítógép beszerzéséhez kapcsolódóan vizsgálja meg műszaki, ökonómiai szempontok alapján a beruházás szükségességét!
Végezze el a beruházáshoz kapcsolódó különböző döntés előkészítő gazdasági számításokat!
Mutassa be az elvégzett számításokkal együtt, hogy műszaki, üzemeltetési szempontból hogyan fogja befolyásolni a beruházás a szolgáltatás hatékonyságát!

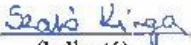
Közreműködő tanszék: Műszaki Menedzsment

Külső konzulens: Szabó Csaba, Fővárosi Csatornázási Művek Zrt., 1087 Budapest, Asztalos Sándor út 4.

Belső konzulens: Tóth Réka, egyetemi tanársegéd, MATE, Műszaki Intézet

Beadási határidő: 2023. május 3.

Gödöllő, 2022. szeptember 20.

 (tanszékvezető)	 (szakfelelős)	 (hallgató)
--	--	---

A dolgozat készítőjének külső konzulense nyilatkozom arról, hogy a hallgató az előre egyeztetett konzultációkon megjelent.

Budapest, 2023. április 26.


(külső konzulens)

Tartalomjegyzék

Bevezetés	5
1.1 Csatornázás, csatornázási létesítmények karbantartásának fontossága.....	5
1.2 Különböző környezeti, terepviszonyokból adódó tisztítási nehézségek	6
1.3 Csatornahálózatot érintő problémák kezelése	8
1.4 Célkritériumok.....	9
2. Szakirodalmi áttekintés	11
2.1 A szolgáltatások, a minőség és szolgáltatás kérdései, változáskezelés, projektmenedzsment	11
2.1.1 Szolgáltatás definíciói, jellemzői, típusai	11
2.1.2 Szolgáltatások minőségének kérdései.....	12
2.1.3 Projektek hatékonysága és hatása, változáskezelés	12
2.1.4 A projektminőség- és beszerzési menedzsment	15
2.2 Műszaki fejlesztés, gazdálkodási feladatok, gépberuházás	16
2.2.1 Az innováció jelentősége	16
2.2.2 Az innováció célja	17
2.2.3 A vállalkozások gazdálkodási feladatai a célok elérése érdekében.....	19
2.2.4 Gépberuházások - új gép kontra használt gép.....	21
2.3 Gépek üzemeltetése, gépfenntartás	23
2.3.1 Rendszerszemlélet a gépüzemeltetésben	23
2.3.2 Gépfenntartás helye, szerepe	24
2.3.3 „Gépekkel együtt dolgozni”	25
3. Anyag és módszer.....	26
3.1 A projekt környezetének bemutatása	26
3.1.1 Fővárosi Csatornázási Művek Zrt.....	26
3.1.2 Minőségpolitika	27
3.1.3 Tisztító célgépek működési elve, műszaki adatai.....	28
3.2 Műszaki és ökonómiai döntés-előkészítő vizsgálat	30
3.2.1 A kombinált célgéppel szemben támasztott műszaki követelmények.....	30
3.2.2 A szolgáltatási folyamat.....	31

3.2.3 Tisztítási folyamat elemzése	32
3.2.4 Ökonómia	33
4. Az eredmények bemutatása.....	36
4.1 Műszaki	36
4.2 Ökonómiai	37
4.2.1 Legjobb ajánlat kiválasztása: versenyeztetés, avagy komplex összemérés	37
4.2.2 Költségterv	40
4.2.3 Eszközfinanszírozási változatok.....	41
4.2.4 Amortizációs számítás	45
4.2.5 Megtérülési idő számítása	46
5. Következtetések és javaslatok.....	48
6. Összegzés/Abstract	49
Irodalomjegyzék.....	51

Bevezetés

1.1 Csatornázás, csatornázási létesítmények karbantartásának fontossága

A csatornázás jelentősége már évszázadokkal ezelőtt is ismert volt. Őseink már korábban felismerték, hogy egyrészt az életminőség javulását hozhatja el, másrészt komoly közegészségügyi problémák megelőzésében is nagy szerepet játszik. Ennek érdekében már az ókori népek elkezdtek vízelvezető berendezéseket építeni.

Kijelenthető, hogy a csatornázás egyidős az emberiséggel, erre következtetnek korábbi régészeti feltárások nyomai is. A városok fejlődését elősegítette a sokszor különböző anyagú és szelvényméretű csatornák építése, amely egyidejűleg együtt járt azzal a felismeréssel is, hogy ezeket a berendezéseket tisztítani és karbantartani kell.

Közegészségügyi szempontból a különböző enterális fertőzések és megbetegedések a szennyvízben megtelepedő kórokozó baktériumoknak köszönhetőek, amelyek az emberi ürülékkel együtt kerülnek a szennyvízbe. Ez abból a szempontból fontos, hogy egy nem megfelelően üzemeltett, karbantartott csatorna nagy járványügyi kockázatot teremthet.

Eldugult, sérült szelvények esetében a sérülésen keresztül, vagy a nyomás alatt üzemelő szelvény telítettsége miatt felszínre kiöntött szennyvíz a megfelelő fertőtlenítés hiányában óriási kockázatot jelent.

A megfelelő módszerekkel történő fertőtlenítés sem jelent 100%-os biztonságot, mindenképpen a megelőzésre kell összpontosítani, az üzembiztonság fenntartására kell a hangsúlyt fektetni.

Lehetőségeikhez mérten elődeink is törekedtek erre, hiszen felismerték, hogy nem elég építeni a csatornákat, hanem a biztonságos és gyorsabb szennyvízelvezetés érdekében is tenni kell valamit.

Korábban manuális, kézi módszerekkel történt a csatornák tisztítása, ami a későbbiekben hatalmas fejlődésen ment keresztül. Idővel a tapasztalatok is azt mutatták, hogy kevesebb fertőző megbetegedés fordult elő a jól megépített, nem utolsó sorban rendszeresen karbantartott, megfelelően tisztított, fejlődő csatornázási létesítményekkel rendelkező városokban.

1.2 Különböző környezeti, terepviszonyokból adódó tisztítási nehézségek

Budapest főváros területe mind domborzati, környezeti, mind felgyorsuló beépítettség szempontjából különösen érdekes. Ezek a tényezők nagyban befolyásolják csatornahálózatának biztonságos üzemfenntartását. A Duna folyam folyásirány szerinti jobb partján Buda, bal partján pedig Pest helyezkedik el.

Pest a Pesti-síkságon helyezkedik el. Kerületei: IV., XIII., XV., V., VI., VII., VIII., IX., X., XIV., XV., XVI., XVII., XVIII., XIX., XX., XXIII. A pesti oldal alapvetően síkvidéki terület, szenny- és csapadékvíz elvezetés szempontjából jóval problémásabb, mint a budai oldal.

A terepviszonyok miatt a csatornák lejtése kisebb, emiatt öntisztulási képessége is minimális. A kedvezőtlen hidraulikai adottságoknak köszönhetően rendszeres tisztítási tevékenységet igényel. A vizek összegyülekezése lassabb és az iszaplerakódás is nagyobb ütemben áll fenn.

Vízgyűjtő terület szempontjából kétféle részre bontható. A történelmi belvárosi beépítettségű, és a kertvárosias, perem területekre. Nagy ipari, kereskedelmi központok találhatóak itt, zártosított lakóterületek, és nagyobb szórakozási létesítmények.

A belső kerületekre jellemző (V., VI., VII.), hogy az elmúlt években felgyorsult ütemben alakították ki a közúti forgalom elől elzárt, vagy az autók számára korlátozottan használható terek, utcaszakaszok, díszburkolatú felületek kiépítését.

A belváros utcáira jellemzőek a nagyon szűk, egyirányú mozgású szakaszok, két oldalán az autók számára parkolási lehetőséggel. Elmondható erről a területről, hogy minden utcában található közcsonna, amelyek eltérő anyagúak és szelvényméretűek, emiatt hozzáférhetőségük a biztonságos szenny- és csapadékvíz elvezetéshez, üzemeltetéshez elengedhetetlen. A lejtéseik miatt a pesti oldal csatornahálózata nem öntisztuló, a nagyobb ütemben ülepedő iszapot a normális üzemállapot fenntartása érdekében rendszeresen el kell távolítani, és a rendszert át kell mosni.

A belvárosban az üzemeltetés során az alábbi tényezők jelentenek nehézséget:

- forgalomtechnikai eszközök elhelyezése akadályt képez egy nagyobb össztömegű, négytengelyű célgép esetében (parkolás)
- utcabútorokkal kitöltött, különböző díszburkolatú tereken, szűk utcákban a 40 tonnás gépekkel tisztítani rendkívül körülményes, általában a közúti forgalom elől elzártak is (1. ábra)
- a bekötővezetékek, közcsontra nyomvonala nem átjárható, a tisztítóaknákhöz való hozzáférhetőség korlátozott



1.ábra: Liszt Ferenc tér, VI. kerület
(Forrás: wikimapia.org)

Több szakaszon rendkívüli erőfeszítések árán lehet csak hozzáférni a hálózathoz, akár vizsgálatról van szó, akár tisztításról. Javítások során egyszerűbb a helyzet, mert a feltárás nélküli technológiák alkalmazása napjainkban egyre elterjedtebb és költséghatékonyabb. Fenntartani, tisztítani a hálózatot sokkal körülményesebb, hiszen gépek, berendezések szükségesek hozzá, amelyek a felszínről juttatják le az eszközöket a munkához. Vannak

helyzetek, amikor a célgépek forgalmi akadály képeznek egy szűkebb utcában, ha meg egyáltalán nem sikerül hozzáférni, előfordul, hogy a bejövő forgalomnál le kell zárni néhány percre az utcát.

1.3 Csatornahálózatot érintő problémák kezelése

A történelmi belső kerületekben egyesített rendszerű csatornahálózat található, míg a külső kerületek elválasztott rendszerű csatornahálózattal rendelkeznek. A V., VI., VII., kerületek kizárólag egyesítettek, a XVI., XVII., XVIII. kizárólag elválasztott rendszerűek. A pesti oldal többi kerülete pedig vegyes, megtalálható egyesített és elválasztott csatornahálózat is. (2. ábra)



2. ábra: kék egyesített rendszer, piros elválasztott rendszer
(Forrás: belső vállalati adatok alapján)

Az egyesített rendszer jellemzője, hogy egyszerre szolgálják száraz időben a szennyvíz, csapadékos időben az úttesten elhelyezett rácsos víznyelőáknakon keresztül befolyó vizek elvezetését is. A lakosság körében a vízhasználat visszaszorulásával az áramló szennyvíz mennyisége is csökken, ezáltal az áramlási sebesség is csökken, ami sok kedvezőtlen következménnyel jár.

A szállított szilárd anyagok lerakódnak, felgyorsul a feliszapolódás. Ezek növelik a szaghatások kialakulásának lehetőségét. A belvárosban nagyobb gondot okoz a probléma, mert a külső kerületekben lévő elválasztott, csak a szennyvíz elvezetésére alkalmas hálózat zárt, nem szellőzik. Az így szállított szennyvíz szaga a belvárosi egyesített rendszerű csatornahálózat fedlap nyílásain, valamint víznyelők rácsain keresztül kiszellőzik a légkörben.

A szaghatások megelőzése, a lakosság életminőségének fenntartása, és idegenforgalomi szempontok érdekében rendszeresen tisztítani kell a hálózatot.

Problémát jelent még, hogy csapadékos időben a szállított hordalékok (szemét, avar) eltömődékelik a víznyelő rácsoakat, akadályozva ezzel a víz biztonságos elvezetését, befolyását a közcsoatna-hálózatba. Emiatt intenzív tisztítási tevékenységet igényel a víznyelőrács hordalékoktól történő megszabadítása is.

A budai oldal hegyvidéki jellege miatt, szenny- és csapadékvíz elvezetés szempontjából sokkal kedvezőbb.

1.4 Célkitűzések

Szakedolgozatomban elsősorban a belvárosban tapasztalható tisztítási, üzemfenntartási nehézségekre, a hálózatot érintő problémákra kívánok rávilágítani. Ez egyrészt területének adottságából, belvárosi jellegéből, hivatalok által kitűzött zöldfejlesztési, klímavédelmi intézkedésekből, tervezésnél a közterületek kialakításánál a csatorna, mint nemzeti létfontosságú rendszerelem hozzáférhetőségének figyelmen kívül hagyásából adódik.

Másrészt nagyon sok vendéglátó egység, lakossági fogyasztó a belvárosban nem tartja be, figyelmen kívül hagyja a megfelelő minőségű szennyvíz elvezetésére, valamint a rendeltetésszerű csatornahálózatra vonatkozó szolgáltatói előírásokat, felhívásokat – ezek a szennyvizet nagy mennyiségben terhelő zsíros lerakódások, szálas anyagok – amelyek a házi-csatornák, bekötőcsatornák, gyűjtőcsatornák dugulásos problémájához vezethetnek.

Érdemes foglalkozni a hegyvidéki kerületek üzemfenntartási problémájával is, ugyanis a meredek, dombos, szűk utcákba történő feljutás/lejutás nehézséget jelent több tengelyű, több tonnás nagyteljesítményű kombinált célgépekkel. A projekt megvalósítását követően – bármelyik jármű esetlegesen bekövetkező kiesése miatt – ezeken a helyeken is bevethető lenne.

A szakedolgozatomban a fentiekben megfogalmazott üzemeltetési tapasztalatok, problémák alapján célszerűnek találom egy új, kéttengelyű, kombinált (magasnyomású mosó+szívó) célgép beruházását, amely a belvárosban – a többségében megtalálható - 60/90, 63/95 szelvényméretű csatornák eredményes tisztításához, bekötőcsatornák dugulásának

felszabadításához, bonyolultabb munkák elvégzéséhez is igénybe vehető. Ennek alapján figyelembe veszem a különböző műszaki, gazdasági, esetleges menedzsment szempontokat is. Az általam tervezett projekt beszerzéséhez szükséges alkalmazni a különböző ökonómiai, gazdaságossági számításokat. Továbbá figyelembe kell venni a probléma megoldásához szükséges gyártás során alkalmazandó műszaki paramétereket is, amelyek hozzájárulnak majd ahhoz, hogy az üzemfenntartást ellehetetlenítő környezetben is biztosított legyen a munkavégzés és lehetővé tegye a szolgáltatás hatékonyságának további növekedését.

A beruházás fontosságának tartom még, hogy a belvárosi csatornahálózatot is érintő problémák megoldásához, a lehető legkönnyebb üzemfenntartáshoz a meglévő állomány mellett rendelkezésre álljon egy olyan korszerű, nagy teljesítményű berendezés, ami alkalmazkodik a belvárosban tapasztalható eltérő környezeti adottságokhoz is (szűk, egyirányú utca - 3. ábra).

Véleményem szerint a projekt a panasz bejelentések további megelőzéséhez, a fogyasztói elégedettség még nagyobb szintre történő emeléséhez, valamint a szolgáltatás minőségének szinten tartásához járulna hozzá. A belvárosban nagyrészt a meglévő több tonnás célgépekkal éjszakai munkavégzés lehetséges a forgalom akadályozásának elkerülése miatt, ami annyiban változna, hogy többszöri napközbeni munkavégzésre is lehetőség lenne ezekben a kerületekben. Az éjszakai munkavégzés miatti zajhatások is csökkennének.



3.ábra: V. kerület, Veres Pálné utca
(Forrás: indafoto.hu)

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1 A szolgáltatások, a minőség és szolgáltatás kérdései, változáskezelés, projektmenedzsment

2.1.1 Szolgáltatás definíciói, jellemzői, típusai

Napjainkban szolgáltatóknak nevezzük az éttermeket, szervizeket, szállodákat, mozikat, vidámparkokat, illetve még az egészségügyi intézményeket is, mint például a kórházakat, magán rendelőket. A közüzemi szolgáltatókat (áramszolgáltató, csatornaszolgáltatás) is szolgáltatóként tartjuk nyilván. (Heidrich, 2006)

Ha a szolgáltatás definícióját kellene meghatározni, azt mondhatjuk, hogy valamilyen fizikai objektummal összefüggő dolog, viszont amiért az emberek fizetnek nem kézzelfogható. Versenyelőny nem a termék előállítását jelenti, hanem a szolgáltató valamilyen technikai szolgáltatást kínál a felhasználóinak (pl.: javítás, karbantartás). (Heidrich, 2006)

A minőség egy szolgáltatási folyamat során sokkal láthatóbb, mint egy termék gyártásakor. A minőségellenőrzés ebben a szektorban is ugyan úgy jelen van, mint a gyártási folyamatokban. Nem tárolhatósága miatt alapvetően fontos a kapacitástervezés a szolgáltatások üzemeltetésében. Belépési korlátai a piacra nem jelentős, emiatt a valós és lehetséges fenyegetésekre érzékenyen és gyorsan kell tudnia reagálni a szolgáltató szektornak. (Heidrich, 2006)

Szolgáltatási folyamat jellege alapján Schmenner csoportosítást végzett, ez alapján felállította a szolgáltatás-folyamat mátrixot. Négy szervezet szerint csoportosította a szolgáltató szervezeteket:

A, szolgáltató üzem: alacsony munkaintenzitás és alacsony szolgáltatás fogyasztóra szabás jellemzi.

B, szolgáltató műhely: itt már nagyobb a szolgáltatást nyújtó és az igénybe vevő közötti interakció mértéke.

C, tömegszolgáltatás: nagy munkaintenzitás, de az ügyfélre szabás és a közötti lévő interakció alacsony.

D, professzionális szolgáltatás: itt már a munkaintenzitás és a fogyasztóra szabás is magas szinten van jelen. (Heidrich, 2006)

2.1.2 Szolgáltatások minőségének kérdései

A minőség a szolgáltatások szempontjából is nagyon fontos, amelyet az alábbi tényezők is igazolnak:

- Lojális alkalmazottak: a munkatársak jobban érzik magukat a munkahelyen, a jobb minőség révén több örömet találnak munkájukban, elégedettek és motiváltak, a munkahelyi fluktuáció csökken.
- Alacsonyabb költségek: a minőség magasabb szintű nyújtása alacsonyabb hibaszázalékot jelent, emiatt a hibák korrigálása és javítása nem fog költségtényezőt jelenteni.
- Nagyobb fogyasztói lojalitás: a minőséggel elégedett fogyasztó hűséges marad a szolgáltatáshoz, ami a megelégedettség elsődleges forrása. (Heidrich, 2006)

2.1.3 Projektek hatékonysága és hatása, változáskezelés

A projektek környezetét tekintve, csak abban működnek és léteznek, amelyek hatással vannak rájuk. Emiatt bizonyos hatások kedvezően és kedvezőtlen módon is érinthetik a projekteket. A szerzők két kategóriába sorolták a hatásokat:

- A vállalat környezeti tényezői: ezek külső tényezőktől is származhatnak, projekten kívülitől és szervezeten kívülitől is.
- A szervezeti folyamatokhoz kapcsolódó tudásvagyron: ezeknek az elmei szervezeten belül találhatóak. (PMBOK Guide, 2020)

A szervezet struktúrája, átfogó irányítási rendszere révén működhetnek a projektek. A megfelelő vállalati működés érdekében a menedzsernek tudnia kell, hol rejlik a felhatalmazás, a felelősség és az elszámoltathatóság. Ezeknek a felismerése fontos és segíti a menedzsert, hogy vezetői képességeit, befolyását, rátermettségét, hatalmát, politikai készségeit használja a projektek sikeres megvalósítása érdekében. A rendszereket egy gyűjteményként is nevezhetjük, melyek olyan eredményeket produkálhatnak, amelyeket egyedül egyes elemek nem tudnak létrehozni. Rendszerösszetevők egymásra hatása alkotja egy szervezet kultúráját és képességeit. (PMBOK Guide, 2020)

A rendszereken belül és a rendszerek és környezetük között változások jöhetnek létre. A változások bekövetkeztével egy alkalmazkodó magatartás jön létre az elemeken belül, amely növeli a rendszer lendületességét. (PMBOK Guide, 2020)

A változások dinamikájának felismeréséhez, megértéséhez szükséges mélyreható ismeretekkel rendelkezni a vezetőknek. Ugyanakkor figyelmen kívül kell hagyni azokat a tényezőket, amelyek nehezen egyeztethetők össze vagy ellentmondásosak.

A változáskezelést napjainkban a projektmenedzsmentben használják. A projekt előrehaladása során előfordulhat olyan váratlan vagy várt helyzet, esemény alakul ki, ami a projekt eredeti ütemezésének módosítását teszi szükségessé. Ha egy szervezetben bővítési vagy fejlesztési igény merül fel, a megfelelő változáskezelési folyamattal reagálhatunk a helyzetre. (Poór, et al., 2022)

Az élet részévé válik, ha egy szervezetben mindennap valamilyen változás megy végbe. Ezek nem feltétlen jók, de nem is feltétlen rosszak. A szervezet tagjainak szükséges, hogy képesek legyenek reagálni a változásokra, azok kezelésére, vagy generálására. Ezeket a változásokat a szervezetek nem fogják tudni elkerülni, mivel minden nap jelen vannak az életükben. (Poór, et al., 2022)

Szakértők különbséget tesznek változás elméletei és változás elméletei között. Az első – változáselméletek – arra vonatkoznak, hogyan és miért történnek változások a szervezetben, a második – változáselméletek – pedig arra, hogyan lehet és kell változásokat kezelni, valamint generálni. Azt mondhatjuk, hogy a változások dinamikusak. (Poór, et al., 2022)

A szervezetben a menedzsment egy olyan rendszer, amely annak céljainak elérését támogatja, akár fizikai, pénzügyi, erőforrások irányításával, szervezésével, tervezésével. A szakirodalom szerint a változási projektekre a legnagyobb befolyása a vezetőknek van. Egy adott helyzet, probléma miatti változás eredményét meghatározza milyen vezetői vannak a szervezetnek. Ez igaz a környezet és a szervezet kapcsolatára, valamint az alkalmazkodás sikeressége is. (Poór, et al., 2022)

A vezető személyisége lehet:

- reaktív: passzív – alkalmazkodó – reagáló
- preaktív: nem várja meg a változás bekövetkeztét, előtte cselekszik
- proaktív: törekszik a környezeti feltételek megváltoztatására.

A vezetők kezében hatalom van, ezért ők példaképek a vállalat tagjai számára, valamint a változás legitimálására. Szintén kezükben a végrehajtási hatalom, vagyis a rendszer ellenőrzéséhez, fenntartásához és kinyilvánításához. A munkavállalókban, a szervezet tagjaiban, de minden emberben véleményem szerint a változások szorongást, stresszt okozhatnak. Bővebben ezzel a pszichológia is foglalkozik. A stressz enyhítésében a legitimáció segíthet. (Poór, et al., 2022)

Fontos megemlíteni a vállalkozók és menedzserek közötti különbséget is. A kényszervállalkozók stratégiai kérdésekben, valamint a szervezet megvalósításában eltérő intézkedéseket hoznak. Gazdaságfejlesztés szempontjából hasznuk nem jelentős. Szükséges a szerepek megkülönböztetésére és tudatosságára is hangsúlyt fektetni, mivel előfordulnak azonosulási következmények, tehát eltérő döntéshozatali és magatartási következményeket eredményezhetnek.

Összefoglalva ugyanaz a szereplő, ugyanabban a pozícióban és helyzetben eltérő viselkedést mutat, és különböző döntéseket hoz. A vállalkozók és menedzserek tevékenységükben, szemléletükben, attitűdjeikben is nagyon eltérő személyiségek. (Németh, 2022)

Előfordulhatnak olyan helyzetek, amelyeket már nem lehet kezelni. Magában foglalja azt a veszélyt, hogy megváltozott egy helyzet, és működés, ami figyelmen kívül lett hagyva. A legtöbb vezető a kényelmet helyezi előtérbe, emiatt nem keresnek új megoldásokat, nem akarnak új technológiai, fejlesztési beruházásokba fogni, vagy szervezeti változtatásokba.

Ezt nevezik szervezeti ellenállásnak. (Németh, 2022)

Kutatások bizonyították, hogy azok a cégek, amelyek menedzsmentfejlesztésen estek át jobban teljesítettek. Harmincnyolc fajta menedzsment beavatkozási technikát vizsgáltak, amelyek nagyobb területekre csoportosíthatók.

- Termelés – operativitás fejlesztés
- Minőségellenőrzés fejlesztés
- Készletfejlesztés
- Emberi erőforrás menedzsmentfejlesztés
- Értékesítés és rendeléskezelés fejlesztése (Németh, 2022)

2.1.4 A projektminőség- és beszerzési menedzsment

A projektminőség-menedzsment a projektre vonatkozó tervezéssel kapcsolatos minőségi követelményeket figyeli. Ezek a folyamatok az alábbiak lehetnek:

- Minőségmenedzsment-tervezés: a tervezésnél a minőségkövetelményeknek való megfelelést helyezi a középpontba
- Minőségmenedzsment: a gyártó, végrehajtó a tervek minőséggel kapcsolatos tevékenységgé alakítja a szervezet minőségi irányelvei szerint
- Minőség-ellenőrzés: értékeli a projekt végeredményét, teljesítését, hogy a minőséggel kapcsolatos tevékenységek megfelelnek a vevő elvárásainak. (PMBOK Guide, 2020)

A projektminőség-menedzsment egyrészt a projekt menedzsmentjével, másrészt beszállítókkal foglalkozik. A projektben résztvevők számára a minőségnek való nem megfelelés komoly következményekkel járhat. A megelőzés fontosabb, mint a leszállított projekt rendszeres ellenőrzése. Ez azt jelenti, hogy a minőséget be kell építeni még a leszállítás előtt, mert a hibák megelőzése kevésbé költséges, mint a használat során feltárt hibák javítása. (PMBOK Guide, 2020)

A projekt során a megrendelő és a szállító kapcsolatban van. A projektbeszerzés menedzsment folyamatai a közöttük lévő megállapodásokat foglalják magukba. A minőséggel kapcsolatos elvárásokat, eredmények összetettségét, egyszerűségét, erőfeszítéseket tartalmaz a szerződés, amelynek a jogszabályi követelményeknek is meg kell felelnie. Ami nem szerepel benne, azt a későbbiek folyamán jogilag sem lehet érvényesíteni. Beszerzési szerződésnek is nevezzük,

amely a megrendelő által kívánt jellemzőket tartalmazza. Ezeket a követelményeket a szállítónak teljesítenie, biztosítania kell. (PMBOK Guide, 2020)

A megnevezéseket tekintve a megrendelő lehet beszerző szervezet, szolgáltatást igénylő szervezet, de alvállalkozó, vagy vásárló is. A szállító lehet eladó, beszállító, szolgáltató. A beszállító a szervezeten kívül álló egység, aki anyagokat, eszközöket, vagy szolgáltatásokat biztosít a projekt megvalósításához. A megvásárolandó tétel megrendelőjeként a projektmenedzser kisebb vállalkozások számára intézheti a beszerzést, de ezt a szerepet betöltheti olyan szervezetek esetében is, nem rendelkeznek beszerzési, szerződéskötési részleggel. (PMBOK Guide, 2020)

2.2 Műszaki fejlesztés, gazdálkodási feladatok, gépberuházás

2.2.1 Az innováció jelentősége

A felhasználói igényeknek olyan vállalkozás felelhet meg, amely képes megfelelni, nyitott az új dolgokra és megújulásra. A folyamatos fejlesztés következménye, hogy ezek a vállalkozások piaci pozíciójukat erősíthetik, javulhat profittermelő képességük, növekedhet a cég értéke és jövőbeni lehetőségei. (Husti, 2011)

Szakirodalmak az innováció alapkövének a kutatást-fejlesztést (K+F) tekintik. A Kutatás-fejlesztés esetében háromféle tevékenységről beszélhetünk:

- alapkutatás
- alkalmazott kutatás
- kísérleti fejlesztés (Husti, 2011)

Összefoglalva az alapkutatás célja új ismeretek szerzése, alkalmazási vagy felhasználási célkitűzés nélkül. Ez egy kísérleti és elméleti munka. Az alapkutatáson belül két kategóriát nevezhetünk meg:

- tiszta: itt nem a hosszú távú gazdasági előnyök miatt történik, hanem a tudományos fejlődésért, előrehaladásért

- célzott: a kutatás során nyert eredmények megoldást nyújthatnak a felismert és felmerült problémákhoz. (Husti, 2011)

Az alkalmazott kutatás esetében már gyakorlati cél elérése érdekében végeznek eredeti vizsgálatot, amelyek új ismeretek szerzése érdekében folynak.

A kísérleti fejlesztés pedig kutatásokra és gyakorlati tapasztalatokra támaszkodik. A fejlesztés során új szolgáltatások, eljárások, létrehozása, bevezetése vagy javítása történik.

„Az innováció tehát a gazdasági fejlődést, növekedést elősegítő komplex, folyamatos megújító tevékenység, melynek végső célja a piaci igények mind teljesebb kielégítésének elősegítése a kutatási eredmények gyakorlati megvalósulása révén.” (Husti, 2011)

2.2.2 Az innováció célja

A vállalkozások azért tartják fontosnak a fejlesztést, mert ez által a fogyasztói igények teljes körű kielégítése, és a vállalkozás versenyképességének fokozása érhető el. A versenyképesség fokozásának, a szervezetek piaci pozíciójának növekedésének eléréséhez bizony foglalkozni kell a folyamatos megújulással. A fogyasztók igényt tartanak az új dolgokra, amit a korábbiaknál jobban értékelnek, ami az elvárt szükségletek még magasabb szinten tudja kielégíteni. Ennek tudatában és érzetében hajlandóak továbbra is fizetni a piacon az adott termékért vagy szolgáltatásért. (Husti, 2011)

Kijelenthető, hogy a műszaki fejlesztés sikeressége a piacon fog eldőlni, a piacon nyújtott szereplés határozza meg a sikeresség mértékét. Összefoglalva a fejlesztés, fejlődés sikert hoz a piacon, ami együtt jár azzal, hogy a szervezet megerősíti, illetve javítja piaci pozícióját. A műszaki innováció céljaihoz sorolhatjuk az innovatív vállalatok utánzását, új piaci lehetőségek feltárását, valamint különböző gyártási módszerek fejlesztését. Amire nem irányulhat az a termelési költségek csökkentése. (Husti, 2011)

A termelő és szolgáltató vállalatoknak nem csak azzal kell foglalkoznia, hogy produktumot előállítson, hanem a termék és folyamatok maximalizálásával, tökéletesítésével is. Belső és külső tényezők is egyaránt szerepet játszhatnak ebben. A külső tényezők során figyelembe kell venni a fogyasztói igények átalakulását, a technológiai változásokat, a piacon jelen lévő versenytársak kihívását. Nem utolsó sorban a beszállítói viszonyok változásait, ami manapság

már gyakoribbá vált. A belső tényezőknél figyelembe kell venni a profit megtartását, növelését és a veszteségek csökkentését. Az előző fejezetben már szó volt róla, már a piacon lévő pozíció megőrzése is fejlesztéseket igényel. (Kovács, 2017)

Az erőforrások hatékony felhasználására és a kimenetekre való összpontosításra is célszerű figyelni, tehát az innováció többféle módon megvalósítható. A fejlesztés irányulhat a veszteségekre, kockázatokra, amelyekre érdemes figyelni, és tenni ellenük valamit. A termelő szervezeteknél például a termékfejlesztés kerül a verseny középpontjába. Ezzel együtt járhatnak termék átalakításokkal, változtatásokkal kapcsolatos felismerések. (Kovács, 2017)

Az innovációs folyamatokkal kapcsolatban az évek során sok minden változott. Voltak időszakok, amikor a fejlesztés során a javítás volt a cél. Máskor stratégiai gondolkodás került előtérbe. Előfordult, hogy a kívánt eredmény elérése érdekében mennyiségi módszereket alkalmaztak, míg volt, hogy emberi tényezők játszottak ebben szerepet. Magyarországon a környezeti kihívásoktól függött, hogy milyen fejlesztő tevékenységek domináltak. Volt rá példa, hogy a humán erő hatékony alkalmazására, veszteségek csökkentésére, minőség javulására összpontosítottak. (Kovács, 2017)

Az alábbiakban említésként megneveznék néhány a hatékonyság javítására kidolgozott módszert:

- klasszikus szervezés, industrial engineering
- az ISO 9000 korszak
- Kaizen
- TQM
- Lean

Ezek közül olyan módszereket is alkalmaznak a világban, amelyek ma már „kimentek a divatból.” Alapvetően a jövőben várható, hogy újabb filozófiák, módszerek fognak napvilágot látni. (Kovács, 2017)

A fejlesztési módszereket sok szempont szerint lehet csoportosítani. Hogyan használjuk fel az információkat és azokat utána milyen feldolgozási mód szerint hasznosítjuk. Például a kvantitatív és kvalitatív módszereket. Az előbbieket mennyiségi módszereknek, ahol számszerű

adatok gyűjtése történik matematikai módszerek feldolgozásával. Az utóbbiak számszerű vagy nem számszerűek, nem matematikai módszerek feldolgozásával. A mennyiségi módszerek erős módszerek, a kvalitatívok egyszerűek és „puhák”, a kapott eredmények alapján. A reális eredmények kialakításához szükséges lehet ezeknek a módszereknek a kombinálásra, amely során komplexitásuk szerint lehetnek összetettek vagy egyszerűek. (Kovács, 2017)

2.2.3 A vállalkozások gazdálkodási feladatai a célok elérése érdekében

Az innovációs folyamatok elemeivel kapcsolatos gazdálkodás a szervezet tárgyeszköz-gazdálkodásának részét képezik. A vállalkozás sikeres működésének előfeltétele az eredményes eszközgazdálkodás, hiszen ezek nélkül működésképtelenné válna a szervezet, irányítói és stratégiai célkitűzése függ tőle. Műszaki fejlesztés szempontjából a tárgyi eszközök és a forgóeszközök a fontosak. (Husti, 2011)

A tárgyi eszközökhöz tartoznak a gépek. A gépekre jellemző, hogy működésük során fizikai-erkölcsi avuláson mennek keresztül. Az eszközigeny megállapítása során meg kell határozni a szükséges eszközök mennyiségi és minőségi jellemzőit, amelyek hozzájárulnak a szervezet céljai eléréséhez. Az igény megállapítása sok tényezőtől függhet. Például a meglévő, rendelkezésre álló eszközállomány állapota, jellemzői, vállalat adottságai. Konkrét célokat kell kitűzni, mert ha nincsenek célok, koncepciótlan lesz az eszközigeny megfogalmazása. Optimális eszközigenynek tekinthető az, amikor a beszerzés segítségével kihasználhatók a vállalkozás működési feltételei, hozzájárul gazdasági céljai eléréshez. (Husti, 2011)

A tapasztalatok alapján a meglévő, működő vállalkozás gazdálkodási feladatai jelentik a problémát. A meglévő állományt viszonyítani, más néven ütköztetni kell az igénnyel. Ennek következtében feltérképezésre kerül, hogy van-e szükség az eszközpark változtatására, vannak-e felesleges eszközök, vannak-e hiányzó eszközök, amelyek beszerzéséről gondoskodni kell. (Husti, 2011)

Amennyiben megállapításra került, hogy milyen eszközökre van szükség számszerűsítve, akkor azokat a lehetőségeket kell figyelembe venni, amelyek reálisan szóba jöhetnek az eszközigeny kielégítése során. Többféle lehetőség merülhet fel ezzel kapcsolatban. Sok

esetben igaz, hogy a vállalkozások az eszközt nem birtokolni akarják, vagyis nem a tulajdonlása fontos, hanem annak rendelkezésre állása a célok elérése érdekében. (Husti, 2011)

A beruházás olyan műszaki, gazdasági tevékenység, amely a vállalkozás számára tárgyi eszközök létesítésére, vagy kapacitásuk bővítésére irányul. Ezt a tevékenységet akkor alkalmazzuk, ha a tárgyi-eszközgazdálkodás folyamatában megállapításra került, hogy új eszköz beszerzésére van szükség. A beruházások lehetnek bővítő beruházások (meglévő állomány bővítése), vagy pótló beruházások. A pótlásnál az elhasználódott eszközöket hasonló műszaki kapacitású eszközökre cseréljük. A döntés előkészítésében kiemelkedő szerepet játszanak a beruházás-gazdaságossági kalkulációk, valamint a finanszírozás megoldása. (Husti, 2011)

Az eszközök használata során bizonyosodik be, hogy a beszerzett gép a vállalkozót segíteni fogja-e céljai elérésében. A gépekre, eszközökre való ráfordítása hozam oldalon kell, hogy megtérüljön, ezáltal a vállalkozás nyereségre tesz szert. Tehát a használatra nagy hangsúlyt kell helyezni. Fokozottan kell figyelni, hogy megfelelő legyen a műszaki kiszolgálás, valamint az üzemfenntartást is a középpontba kell helyezni, ugyanis ezek hiányában a beszerzett eszköztől várt előnyökre nem számíthat a gazdálkodó. (Husti, 2011)

Négy időpontot fontos megjegyezni a gépek, eszközök „életében”. Ezek a következők:

- aktiválás
- amortizálódás
- selejtezés
- optimális használatban tartás (Husti, 2011)

Az amortizációt szakdolgozatomban, az alábbi fejezetekben, vizsgálódásaim során szeretném részletesebben bemutatni.

Az eszközök használatával a későbbiek folyamán együtt jár az, hogy feleslegessé válik, elhasználódik, ezért az elsődleges hasznosításból kivonjuk. Ezt nevezzük selejtezésnek. Vannak olyan esetek, amikor a 0-ra leírt gép állapota műszakilag még megfelelő. Ilyenkor üzemben lehet még tartani, az amortizáció nem terheli, fenntartása és működése olcsóbb lesz.

Viszont probléma, ha a túlüzemeltetett eszköz karbantartási költsége jelentősen megnő. (Husti, 2011)

Az optimális használatban tartási idő alatt azt értjük, amíg a gépet gazdaságilag indokolt működtetni. A publikáció rámutat arra a következtetésre, hogy az amortizációnak célszerű egybe esnie az optimális használatban tartás idejével, és amikor ez az idő elérkezik, akkor kell selejtezni a berendezéseket. Vállalkozások számára ajánlatos, hogy megismerjék egy gép, eszköz optimális használatban tartás idejét. (Husti, 2011)

A következőkben érdemes szót ejteni a másodlagos hasznosításról. Az elsődleges hasznosítás az, amikor a berendezés használatban van. Selejtezés után másodlagos hasznosítás következik. A feleslegessé vált vagy kiselejtendő eszköz annál értékesebb, hogy azt enyészetnek adják. Ez a folyamat a szervezet számára árbevételt esetleg költség-kímélést jelenthet. (Husti, 2011)

2.2.4 Gépberuházások - új gép kontra használt gép

Ha egy szervezet, vállalkozás gépberuházás előtt áll, mindenképpen számításba kell venni bizonyos dolgokat. Bizonytalan pénzügyi helyzetben a vállalkozóknak el kell dönteniük, hogy használt, vagy új gépet vásárolnak. Használt gép vásárlásának előnye, hogy kisebb beruházási költséggel jár. Azonban előfordulhat, hogy kevésbé lesz megbízható, emiatt a karbantartási és fenntartási költségei is magasabbak lesznek. A döntést számszerűsítés alapján célszerű meghozni. (Kántor, 1999)

A fenti fejezetben tárgyaltakból kiindulva új vagy használt gép közötti választásnál célszerű előre gondolkodni, vagyis szükséges a várható beruházási és fenntartási költségek alakulásának figyelembevétele. (Kántor, 1999)

Szakirodalmi vizsgálatok alapján az előnyöket és hátrányokat tekintve megállapítható, hogy egy új gép beruházása pénzügyileg, gazdaságilag sokkal kedvezőbb. Az biztos, hogy jelentős költségtöbbletet igényel, de összehasonlítva ennek mértéke elmarad a karbantartási költségek megtakarításától. Másik szempont szerint, a műszaki hibák előfordulás csekély, sokkal megbízhatóbb a vállalkozás számára egy új gép. (Kántor, 1999)

Az előforduló válságosabb helyzetekben, pénzhiányában a vállalkozások az olcsóbb, nagyon elhasznált, akár 10-20 éves gépekre ruháznak be. Ennek az az eredménye, hogy a szükséges fenntartási munkákat el lehet vele végezni, de jelentősen drágítják termelési/szolgáltatási folyamataikat, illetve a fejlesztési folyamatokra is kedvezőtlen hatással bír. (Kántor, 1999)

A publikációban foglaltak szerint előnyösebb lenne, ha nem nagyon elhasznált gépeket vásárolnának, kevés tőkéjüket nem ebbe fektetnék bele, hanem el kell gondolkodniuk a bérelt gépekkel történő munkavégzés lehetőségeiről. Ezt a lehetőséget figyelembe véve, megtakarításukat is növelni tudják. Később a megtakarított tőkét kiegészítve új gépeket vásárolhatnak. (Kántor, 1999)

Általában mindig jelen van olyan közgazdasági körülmény, ami miatt jobban oda kell figyelni az erőforrások hatékonyabb működtetésére, valamint a meglévő állomány, kapacitások racionálisabb kihasználásra. (Kántor, 1999)

2.3 Gépek üzemeltetése, gépfenntartás

2.3.1 Rendszerszemlélet a gépüzemeltetésben

Idővel nagyon sok termelési/szolgáltatói ágazatban jelenik meg a komplex gépesítés. A gépek a termelő/szolgáltató folyamatok meghatározó elemévé vált, valamint az eredményesség és a hatékonyság biztosítójává. A történelem során fejlődésük az üzemeltetésben is változásokat eredményezett. (Tibold, 1977)

A gépek számának növekedésével, valamint a komplex gépesítés új szemléletek, jelenségek felbukkanásával járt együtt. A szakirodalom szerint a gépesítések korszakában a hatékony gépüzemeltetés miatt fontos, hogy szorosan vett gépproblémákon túllépjünk, és a működési folyamatokat, kapcsolatokat vegyük figyelembe. Az idő előre haladásával a munkamegosztás is megjelenik a gépüzemeltetésben. Ez azt jelenti, hogy például a javítási, karbantartási feladatok egy külön részleg feladata lett. A gépüzemeltetési problémákat előhívhatják azok a folyamatok, amely során ezeknek a külön szervezeteknek a munkáját, feladatait, együttműködésüket kell összehangolni. (Tibold, 1977)

A fentiek értelmében a gépesítettség szakaszában az üzemeltetést sajátos rendszerproblémának nevezhetjük. Elmondható, hogy a gépüzemeltetésben az ember-gép rendszer közvetett vagy közvetlen formában valamilyen folyamattal kölcsönhatásba hozható. Ezt általában közös rendszernyelvnek nevezik. Ha ez a rendszer megfelelően együttműködik, akkor elérhető a közös célt szolgáló hatékony működés. Ezek alapján elmondható, az üzemeltetésben a rendszerszemlélet nélkülözhetetlen. (Tibold, 1977)

„A rendszer fogalmán valamilyen ismérv alapján körülhatárolt, egymással kölcsönhatásban, összefüggésben álló elemek komplexumát értjük.” (Tibold, 1977) Egymásra hatással van a rendszer és környezete. Elválaszthatatlan a környezetétől, ezért csak együtt értelmezhető a kettő.

2.3.2 Gépfenntartás helye, szerepe

Gépfenntartás, vagyis a gépek, berendezések üzemképes állapotának biztosítása magában foglalja a karbantartás, szerviz, javítás fogalmait. Elmondható, hogy a termelési/szolgáltatási folyamattal összefügg, ha egy gép meghibásodik, amíg ki nem javítják, ezeket a folyamatokat bizony hosszabb rövidebb időszakokra fel kell függeszteni, meg kell szakítani. Ez a kiesési idő hatással van a termelésre/szolgáltatásokra, hiszen profitkiesést, valamint költségnövekedést eredményezhet a szervezet/vállalkozás számára. (Janik, 2003)

Szakirodalmi könyveket tanulmányozva számomra is egyre nyilvánvalóbbá válik, hogy a minőségbiztosítás és termelésbiztonság nagyon fontos kulcseleme a megbízható fenntartás.

Janik szerint a gépfenntartást az alábbi szavakkal lehet jellemezni:

- ápolás
- gondozás
- megfigyelés
- karbantartás
- javítás
- felújítás
- állagmegőrzés
- diagnosztika
- üzemfenntartás

Karbantartás, szervizelés tulajdonképpen azonos tevékenységként jellemezhető. Vagyis a gép állapotának felmérése, meghatározása, javítása, eredeti állapotának helyreállítása. Összefoglalva a gépfenntartás a használatban lévő gépek üzemeltetéséhez szükséges feltételeket biztosítja, üzemképességi teendőket foglal magába. (Janik, 2003)

Állapotjellemzők meghatározására szolgálhatnak a különböző anyagvizsgálati módszerek, általában inkább roncsolás mentes vizsgálat diagnosztikai műszerekkel. Ez után el kell dönteni, hogy a berendezés, alkatrész nem használható tovább, vagy alkalmas lehet még funkciójának ellátására. A műszaki-ökonómiai szempontok szerinti hibahatár elérésénél, de még a selejtezés előtt szükséges gondoskodni a megfelelő állapotjellemzők beállításáról. (Janik, 2003)

Ebben a fejezetben érdemes beszélni a gépéletről is. A gép életciklusa azt jelenti, hogy „megszületik” egy gép, használatban van, majd eljut a „haláláig”. Első sorban ez a folyamat mindig azzal kezdődik, hogy igény jelentkezik egy új termékre, berendezésre, gépre. Tehát a gépek születése mindig szellemi munkával kezdődik. A berendezést meg kell tervezni, valamint kutatási és gyártási fázisokon is keresztül kell mennie. A tervezési feladatnál fontos a megfelelő konstrukció, gyártástechnológiai paraméterek felmérése, majd ezeket össze kell hangolni a fenntarthatósággal. Utána jöhet a fizikai megalkotás, vagyis a gyártás. (Janik, 2003)

2.3.3 „Gépekkel együtt dolgozni”

Gépek esetében nem csak a kereken guruló berendezésekről beszélhetünk, hanem érdemes foglalkozni az automatizált berendezésekkel is (például hegesztő robot), amelyek korunk fejlődésével együtt egyre inkább előtérbe fognak helyeződni.

Ezek a berendezések programozhatók, amelyek az emberek és gépek közötti interakciók megváltozására irányulnak. Valamint megváltoztatja az operátorok, karbantartó szakemberek munkakörét. Helyette új munkakör alakul meg, a gépi programozó. Ezek a programok a gyártó cégeknek is feladatokat adnak, mivel új eszközosztály létrehozása történik. (Baudin, 2007)

Ha hibaelemzésről beszélünk, ezeknél a berendezéseknél a számítástechnikát sikeresen és lényegesen elterjedtebb körökben alkalmazzák hibák elemzésére, diagnosztizálására. Bizonyos interfészek tervezése jelent fejtörést és kihívást a mérnökök számára, olyanok, amelyek hatékony kommunikációra képesek technikusokkal és kezelőkkel. A technikusok számára komoly feladatot jelent, hogy meg tanulják diagnosztizálni a berendezéseket, amelyek a vezérlőkbe való bejelentkezéssel, tesztek futtatásával történhet. (Baudin, 2007)

3. Anyag és módszer

3.1 A projekt környezetének bemutatása

3.1.1 Fővárosi Csatornázási Művek Zrt.

A Társaság alapvető tevékenységi köre Budapest területén keletkezett szenny- és csapadékvíz elvezetése és kezelése. Szennyvízelvezetési szolgáltatásait 2018-tól Budaörsön és 2022-től Nagytarcsán is végzi. Az utóbbi esetében a szennyvízkezelés mellett az ivóvíz szolgáltatás is feladatai közé tartozik. Budapest közigazgatási határán túl – vízgyűjtő területi elv alapján – néhány agglomerációs település is a hálózatra csatlakozik.

Budapest csatornázottsága napjainkban (2023-ban) teljes körűnek mondható. A fővárosi csatornahálózat hossza több mint 6400 km, ennek megfelelően körülbelül napi 500-600 ezer m³ szennyvíz biztonságos elvezetéséről kell gondoskodni. Közüzemi tevékenységére való tekintettel egyrészt alapvető követelmény, hogy az elvégzett szolgáltatás biztonságos és folyamatos legyen.

Ahhoz, hogy az üzemeltetés zavartalan legyen, az üzemviszonyokat és a hálózat műszaki állapotát rendszeresen ellenőrizni kell. Az ellenőrzés során felméri és felderíti a csatorna szerkezetében, anyagában, műtárgyaiban bekövetkezett rendellenességeket, amelyek alapján a szükséges beavatkozásokat elvégzik. Ezen kívül mérik a szennyvíz és a leülepedett iszap magasságát is.

Mindemellett az üzemviszonyok, a vízz szállító képességének fenntartása, nem kívánatos bűzhatások elkerülése érdekében a szálas anyagoktól, törmelékektől, a csatorna falára kiülepedett zsíroktól – amelyek dugulós állapotokat idézhetnek elő – a hálózatot rendszeresen meg kell tisztítani. Vállalati adatok alapján évente legalább 500-600 km hosszúságú csatornahálózat tisztítása történik meg. A szennyvíziszap eltávolítása preventív tisztítás keretében zajlik. A Társaság ennek elhelyezésére és kezelésére rendkívüli módon odafigyel, azért, hogy a környezetet a lehető legkevesbé terhelje, és környezetkímélő módon járjon el.

3.1.2 Minőségpolitika

A Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. minőségpolitikájában megfogalmazott célja, hogy hatékony, versenyképes, biztonságos, elégedettséget növelő, magas színvonalú szenny- és csapadékvíz elvezetési és tisztítási szolgáltatást nyújtson a fogyasztóknak. Ennek érdekében:

- kialakította és működteti az ISO 9001:2015 szabvány szerinti Minőségirányítási rendszert (MIR) a szolgáltatások színvonalának folyamatos emelése érdekében
- kialakította és működteti az ISO 14001:2015 szabvány szerinti Környezetközpontú Irányítási Rendszert (KIR) környezettudatosságának hangsúlyozására
- kialakította és működteti az ISO 45001:2018 szabvány szerinti Munkahelyi Egészségvédelmi és Biztonsági Irányítási Rendszert (MEBIR) a dolgozók egészségének védelme érdekében, és a megfelelő munkabiztonság fenntartásáért
- kialakította és működteti az ISO 50001:2018 szabvány szerinti Energiairányítási Rendszert (EIR) az energiahatékonyság növelése érdekében.

Az IIR része továbbá a Hitelesített környezetvédelmi rendszer (EMAS) is, amely az Angyalföldi Szivattyútelepen az 1221/2009/EK rendelet szerint kialakított. Valamint az IIR részét képezi az Észak-pesti és Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepeken kialakított élelmiszerbiztonsági irányítási rendszer is. (HACCP)

Ezeket az irányítási rendszereket összefoglalóan Integrált Irányítási Rendszernek (IIR) nevezzük.

A Társaság működését a tulajdonosok között létrejött szerződések, folyamatleírások, szabályzatok, kézikönyvek, üzemeltetési szabályzatok, üzemeltetési utasítások, intézkedések és utasítások szerint végzi.

Az Integrált Irányítási Rendszerek alkalmazási területeit tekintve a Minőségirányítási Rendszer tevékenységi területe a szenny- és csapadékvíz elvezetés (továbbiakban: csatornaszolgáltatás), valamint a KIR, MEBIR, EMAS, EIR rendszereké is egyben.

3.1.3 Tisztító célgépek működési elve, műszaki adatai

Az FCSM Zrt.-nél jelenleg rendelkezésre álló és használt célgépekkel történő tisztítás végezhető egy mosó és egy szívó kocsi segítségével (4. ábra). A mosó autó működési elve az, hogy a nagynyomású víz a mosófej elején lévő vízszugárral lazítja az iszapot és a vízszugár a mosófej hátsó felén lévő a reakció erő hatására halad előre a csatornában. A tisztítási művelet vége a mosótömlő visszahúzásával történik, ami így továbbítja az iszapot a tisztítóaknához, ahonnan a szívó autó felszívja a vákuum tartályba.



4. ábra: csatornatisztítási művelet egy szívó és egy mosó kocsival
(Forrás: belső vállalati adatok alapján)

A szívó célgép speciális nagyméretű nyomástartó tartályában arra alkalmas légszivattyú vákuumot termel. A tartály tetejére szerelt hidraulikus meghajtású tömlőtartó gép segítségével a szívótömlő a tisztítóaknában a kiemelendő közegbe ereszkedik. A vákuum alatti tartály és a hozzá kapcsolódó szívótömlő közötti szelep nyitása után a légköri nyomás a tartályba hajtja az iszapot. A megfelelő ülepedési időt követően lehetővé válik az elkülönülő víz leeresztése, amelynek helyébe újból iszap szívható.

A tisztítás végeztével a tartály tartalmát három féle módon lehet üríteni:

- a hátfal hidraulikus nyitását követően a kitoló dugattyú kiüríti az iszap tartályt
- az iszaptartály hidraulikus megemelésével leüríti az iszapot
- az iszaptartályban lévő és a hátfalra helyezett csigák segítségével lehet kiüríteni az iszapot a tisztítás helyszínén is.

A fentiekben tárgyalt tisztítási művelet végezhető kombinált célgéppel, aminek előnye, hogy kettő az egyben, vagyis a nagynyomású szivattyú és a vákuumszivattyú a hozzájuk tartozó tartályokkal egy járműre vannak felépítve (5. ábra). Nagy teljesítményű kombinált célgépek (6. ábra) esetében a Társaság rendelkezésére áll kettő-, három-, négytengelyű, változó szivattyú teljesítményű, változó tartály összterfogatú alvázra szerelt speciális felépítmény.



5. ábra: kéttengelyű kombinált célgép
(Forrás: belső vállalati adatok alapján)



6. ábra: négytengelyű kombinált célgép
(Forrás: belső vállalati adatok alapján)

3.2 Műszaki és ökonómiai döntés-előkészítő vizsgálat

Az alábbi fejezetekben egy kéttengelyű kombinált tisztítógép beruházásához szükséges műszaki, gazdasági szempontú módszereket vizsgálom, amelyek átfogó képet, ismereteket adnak az elvégzett feladat háttéréről.

3.2.1 A kombinált célgéppel szemben támasztott műszaki követelmények

A szakdolgozatom elején felvetett probléma alapján egy kéttengelyű, a jelenleg rendelkezésre álló járművek teljesítményeit bővítő, kombinált célgép beruházását irányoztam elő. A csatornák tisztítása egy világvárosban, mint például Budapesten is óriási követelményt támaszt az alkalmazott anyagok, szervezés, és emberi erőforrások vonatkozásában. A magasnyomású vízsugárral történő tisztítás, a különböző anyagok, törmelékek eltávolítása és kiszívása minden esetben megköveteli egy olyan jármű használatát, amely megbízható, univerzális és gazdaságos is egyben.

A különböző gyártókkal történő megbeszéléseket, konzultációkat követően fel kell építeni a jármű esetében azokat a műszaki paramétereket, amelyek mindazokat a követelményeket, amelyeket a fenti fejezetben megfogalmaztam teljesíti. A korábban felvetett probléma, mint például az üzemeltetett csatorna-hálózathoz való hozzáférhetetlenség, főleg a belvárosban megkívánja azt, hogy a tengelyek számát tekintve a legkisebb tengelyű járművet kell beszerezni.

A gyártókkal történt konzultáció keretében ismertetésre került, hogy egy kéttengelyes alváz esetében a felépítményen lévő tartály összterfogata maximum 11 m^3 lehet. Ennek alapján elmondható, hogy a megrendelő maga választhatja meg igény szerint, hogy milyen elosztással legyen beépítve. A jelenleg használatban lévő „kis kombik” maximum 8 m^3 -es tartállyal rendelkeznek, amely elosztva úgy jön ki, hogy 4 m^3 -es a víztartály és 4 m^3 -es a szennyvíz tartály. Figyelembe véve a meghatározott összterfogat mennyiségeket, véleményem szerint jelen esetben egy 5 m^3 -es víztartály és egy 6 m^3 -es szennyvíz tartály megrendelése szükséges. Az utóbbi esetben a tartalma, az ürítés 40 billentéssel történik.

A gyártók a szivattyú berendezéseket is a megrendelő igényeire bízzák, mind a vákuum szivattyúnál, mind a nagynyomású vízszivattyú esetében. A jól bevált és több éve használt

típust lehetne alkalmazni az új esetében is. A teljesítményüket tekintve egy 6 m³-es szennyvíztartálnál 3200 m³/h szívóteljesítményű gépet kellene vásárolni. Az 5 m³-es víztartálnál a teljesítményt 300 l/min-re lehetne megnövelni, ami 200 bar-os víznyomással működne. Mivel ilyen műszaki paraméterekkel rendelkező kisméretű kombinált célgép még nem áll a cég rendelkezésére, ezért a beruházni kívánt járművet az előzőekben tárgyalt paraméterrel érdemes felruházni.

Az alapfelszereltséghez hozzá tartoznak a tömlők is, amelyek átmérő mérete a nagyteljesítményű és eredményes tisztítási munkálatokhoz elengedhetetlen. A gyártói ajánlatok alapján alapesetben hidraulikus csévélésű 1"-os, és kézi csévélésű ½"-os mosótömlőkkel vannak felszerelve. A szívótömlők átmérője alapkivitelben 125 mm. Véleményem szerint ezek a paraméterek megfelelőek lesznek az új gép esetében is.

A tömlődob saját tengelye körül 90 fokban fordítható a kitoló dobkarra kombinálva, ami az akadály nélküli használatot teszi lehetővé minden irányba.

3.2.2 A szolgáltatási folyamat

Minőségi követelmények:

Elsősorban a legfontosabb szenny- és csapadékvíz elvezetés szempontjából a biztonságos és folyamatos szolgáltatás biztosítása. Ez nagyban függ a rendelkezésre álló eszközállománytól, azok állapotától, számától, és az emberi munkaerőtől is. Természetesen több más tényezőtől is függhet, mint például az időjárás, valamint a lakossági és ipari felhasználók csatornahasználati kultúrája. Csapadékmentes időben a szennyvíz áramlása lelassul, a csatorna falára könnyebben leülepednek az anyagok, amelyek életminőséget rontó bűzhatásokat eredményezhetnek. Csapadékos időben, felhőszakadáskor viszont megtelik az egyesített rendszerű csatorna szelvénye, ami akár felszíni elöntéseket, akár ingatlanok elöntését, dugulását okozhatja. Az eltömődött víznyelő rácsok csapadékos időben vízmegállásokat, ebből adódóan balesetveszélyes helyzeteket is teremthetnek. Ennek ismeretében nagyon gyorsan közbe kell lépni a szolgáltatás hatékonysága érdekében.

A nem megfelelő minőségű szennyvíz, valamint idegen- építőanyagok bejutása további problémák előidézője.

A fenti szempontokat figyelembe véve törekedni kell a folyamatos újításokra, fejlesztésekre. A csatornahasználati szokások, éghajlati változások fokozódó rendellenes hatásaival szemben fel kell venni a harcot, ami egyidejűleg az innováció jelentőségének felismerésével is jár. Fontos, hogy rendelkezésre álljon egy korszerű célgép állomány a megfelelő alkatrészekkel, eszközökkel felszerelve. Azonban a fejlesztések előtt minden esetben szükséges és indokolt alátámasztani a beruházás szükségességét.

3.2.3 Tisztítási folyamat elemzése

Kapacitásigény:

Az előző fejezetekben ismertetésre kerültek a különböző csatornatisztítási műveletek. Budapest területét figyelembe véve fontos, hogy minél több jármű álljon a szolgáltató rendelkezésére, hiszen üzemzavarok a nap bármelyik pontjában előfordulhatnak. Tételezzük fel, hogy egy belvárosi kerület és egy budai perem kerület között lényegesen nagy távolság van, ami egy jármű esetében az egyik pontból a másik pontba történő jutását megnehezíti.

Ha még kettő célgépnek kell a helyszínre kivonulni, még inkább megnehezítheti a helyzetet. Az üzemidő alatt az emberi erőforrások hatékony felhasználását is érdemes figyelembe venni.

Iszapkitermelés:

Az áramlási sebességek lecsökkenésével, a csatornában lefolyási akadályt képző anyagok miatt iszaplerakódás jöhet létre. Ezzel együtt az üzemzavarok kialakulásának kockázata nagyobb. Évenként meghatározásra kerül (Hálózattisztítási Osztály beszámolója alapján), hogy a csatornából hány m³ iszapot távolítottak el. Mindamellet, hogy hálózatüzemeltetés szempontjából problémákat, és költségeket eredményezhet a feliszapolódás – természetesen csak a nem megfelelően karbantartott csatorna esetében – nagyteljesítményű célgéppel történő kitermelése, kezelése utáni további hasznosítás saját, illetve több ágazat számára is elengedhetetlen, nélkülözhetetlen.

Költséghatékonyság:

Alkalmazkodva a csatornahasználat és egyéb körülmények miatti állapotokra egy új gép beszerzése a vállalati költségének csökkenéséhez is hozzájárulhat.

3.2.4 Ökonómia

A beruházás előtt szükséges elvégezni a döntés előkészítő finanszírozási-gazdasági számításokat, előkalkulációkat. A vizsgálatok, kalkulációk sikeressége érdekében tisztában kell lenni az ezek mögött megbújó ismeretekkel.

Árajánlat:

Egy beruházás előtt a megfelelő gyártó kiválasztásában a legfontosabb tényező az ár. Ez egy versenynek is mondható a megrendelésért. Természetesen a legalacsonyabb ár dominál, de a többi szempont sem mellékes. A beszállító megválasztásához két modellt különböztetünk meg. A versenyeztető és az együttműködési modellt.

Jelen beruházás esetében a versenyeztető modell lesz érvényes, ezt a modellt választottam az ajánlat kiválasztásához. Tehát ez által kettő vagy több beszállító ajánlatát követően kell kiválasztania a cégnek a számára optimálist. Nagy tételű beruházásnak számít a célgép beszerzése, ezért alkalmoszerűnek mondható, ami a modellt is jellemzi. A felek közötti megállapodás szabályozott módon, minden esetben szerződéshez kötött. A kiválasztás után a tárgyalási stratégia a győztes-vesztes szereposztás. (Sipos, 2008)

Költségterv:

A köznyelvben költségnek nevezzük azt a gazdasági tevékenységet, amely a nyereségszerzésre irányul. A nyereségszerzés érdekében „feláldozásra” kerül bizonyos pénzösszeg. A szakirodalmi nyelvek szűkebb értelmében a költség a gazdasági tevékenységek során felhasznált különböző tényezők – például termelési/szolgáltatási – pénzben kifejezett értéke.

A projekt előkészítése során szükséges a felmerült összes költséget és bevételeket összegezni kell. Egy vállalat nem vághat bele olyan projekttevékenységekbe, beruházásokba, amelyek során nem történtek vizsgálatok az előzetesen várható költségekről. Ilyenkor alkalmazandó költségbebecslés segítséget nyújthat abban, hogy akár a rendelkezésre álló vagy beszerzendő előforrásokról előzetes képet kapjunk, illetve milyen esedékességgel, ütemezéssel merülhetnek fel.

Különböző eszközfinanszírozási változatok:

Gépbeszerzés során három lehetőséget érdemes figyelembe venni:

- saját erős beruházás
- hitel igénybevétele
- lízing útján történő beruházás

A saját erős beruházási forma egy adott berendezés, gép megszerzésének klasszikus formája. Ha a vállalat rendelkezik a szükséges anyagi forrásokkal, akkor mérlegelheti az ezzel kapcsolatban szóba jövő lehetőségeket.

A saját erős gépberuházás esetén a vállalatnak a forrásai az amortizációból és az adózás utáni nyereségből származhatnak. Az amortizáció költségként elszámolása a fejlesztésekre vonatkozóan adóterhek nélkül ráfordítható. Az adózás utáni nyereség szempontjából, a forrásokat felhasználása előtt nyereségadó vagy személyi jövedelemadó terhelheti. (Husti, 1999)

Ha a vállalat számára nem áll rendelkezésre elegendő saját forrás, akkor a különbözetet, a hiányt hitel felvételével is pótolhatja. Azonban a hitel felvétele előtt számos kérdést kell tisztázni. Például milyen futamidő mellett igényelhető, a visszafizetés üteme hogyan zajlik, valamint fontos tisztázni, hogy melyek a hitel megszerzésének és felhasználásának feltételei és szabályai. A hitel előnye, hogy a megfelelő tőke rendelkezésre állásának hiányában is megoldást jelenthet a gépbeszerzéshez, viszont a törlesztés és a kamat miatt a költségek emelkedésével is járhat. (Husti, 1999)

A harmadik változat a lízing, amely hazánkban is egyre jobban elterjedt finanszírozási formává nőtte ki magát. A lízing-ügyletre jellemző, hogy meghatározott időre szól (minimum 365 nap),

a rendszeres bérleti díj fizetése mellett. A saját fejlesztési források kímélést jelenti a bérbevevőnek, ugyanis az eszköz használati jogához idegen forrásból lehet hozzájutni. Előfordulhat, hogy olyan eszköz esetében jelent megoldást, amelyet hitelből nem lehet finanszírozni. Igénybevétele során ösztönözheti kapacitásainak jobb kihasználásra, hiszen a bérleti díj alapján a kieső idők költségterhe számszerűsíthető. (Husti, 2011)

Amortizáció:

A használatban lévő gépek, berendezések működésük során folyamatos elhasználódásnak, kopásnak vannak kitéve, ezért az értékük is jelentősen csökken. Tehát összefoglalva a tárgyi eszközök erkölcsi avulása, illetve fizikai kopása eredményezik az elhasználódást, értékük csökkenését.

Számszerűsítve ezt értékcsökkenési leírásnak, más néven amortizációnak nevezzük, azaz az eszközök könyvviteli elszámolása költségként.

Nettó érték = bruttó érték – amortizáció

A használatban lévő eszközök bruttó értéke a használatukkal együttesen, arányosan csökken. A nettó értéket maradványnak nevezzük, vagy pillanatnyi értéknek.

Éves amortizációs költséget számolhatunk idő- vagy teljesítményarányosan, hogy a fentiekben is tárgyalt maradványértéket levonjuk a gép árából, majd a kapott összeget el kell osztani az évek számával, vagy a várható teljesítménnyel is.

Általában a maradványértékkel nem számolnak, hanem az amortizációs kulcsok (%) használatával a gép teljes értékét nullára leírják. Ennek alapján a leírás lehet lineáris vagy degresszív az évekre jutó amortizációs költség nagysága szerint.

A gyakorlatban a legelterjedtebb a lineáris (időarányos) leírási mód. Azonban a valóságos értékvesztést a degresszív módszerrel lehet legjobban leírni. Egy harmadik leírási módról is beszélhetünk, az úgynevezett progresszív módszer, amellyel kombinálják a lineáris módszert. (Kántor, 1999)

4. Az eredmények bemutatása

Ebben a fejezetben bemutatásra kerül, hogy műszaki, üzemeltetés szempontból a célgép beruházás milyen módon befolyásolja a szolgáltatás, tisztítási folyamatok hatékonyságát, valamint bemutatásra kerülnek elemzésekkel együtt az elkészült gazdasági számítások is.

4.1 Műszaki

Üzemfenntartás elősegítése:

A szűk, keskeny belvárosi kerületek közterületein a több tonnás célgépekkel történő tisztítás rendkívül körülményes, a közcsontra nyomvonalának nem átjárhatósága, és a tisztítóaknákhöz való hozzáférhetetlenség, parkolások miatt. A kéttengelyű célgép beruházás során az egyirányú utcákban is lesz lehetőség az eredményes tisztítások elvégzésére.

Kapacitásbővítés:

Egy új nagy teljesítményű kombinált tisztítógép a belvárosi kerületekben is eredményesen alkalmazható tisztítási feladatokhoz. Kényelmesen elfér a szűk utcákban, kevésbé akadályozva ezzel a forgalmat. Kombinált jellegéből adódóan egyszerre tud végezni mosó és szippantási feladatokat is. Ez az üzemóra csökkenésével is jár, kevesebb idő alatt több feladatot lehet elvégezni, ezáltal egy nap több kiszállás valósítható meg. A hatékony munkaerő felhasználás szempontjából a kombinált célgéppel történő tisztítási folyamat létszámigénye maximum 2 fő. Ezzel szemben, ha egy mosó és egy szívó autó megy ki terepre, akkor annál a munkafolyamatnál a létszám maximum 4 fő.

Iszapkitermelés:

A feliszapolódás az üzemzavarok kockázatát növeli, ezért rendszeresen át kell mosni a csatornát és az iszapot el kell távolítani. A beruházandó célgép szennyvíz tartálya 6 m^3 , szivattyú teljesítménye $3200 \text{ m}^3/\text{h}$. Tehát óránként jóval több iszap elhelyezésére lesz lehetőség, amit a fogadóállomásokon lerakva további pozitív hasznosítás céljából fel fognak használni.

4.2 Ökonómiai

Az alábbi fejezetben a gépbeszerzés előtti beruházás-gazdaságossági vizsgálatokat, felméréseket fogom elvégezni és bemutatni azok eredményét. A különböző gyártóktól kért ajánlatokat összehasonlítva kiválasztásra kerül a vállalat számára legkedvezőbb tisztítógép. Ennek módszere a versenyeztetés, avagy komplex összemérés.

Miután kiválasztásra került a vállalat számára legkedvezőbb tisztítógép, annak legkedvezőbb finanszírozási módjának megtalálása a cél. A különböző eszközfinanszírozási formák (saját erő, hitel- lízing igénybevétel) közül kell a leggazdaságosabb beruházási változatot keresni.

4.2.1 Legjobb ajánlat kiválasztása: versenyeztetés, avagy komplex összemérés

Az FCSM Zrt. egy új kéttengelyű tisztító célgép beszerzését tervezi. Négy gyártó egymást kölcsönösen kizáró ajánlatát kívánom összehasonlítani. Azt, hogy melyik változat a legkedvezőbb a vállalat számára az alább felsorolt komplex tulajdonságok és egyéb paraméterek (X1-X6) alapján határozzuk meg.

- Beszerzési költség - M Ft
- Éves tervezhető szervízköltség - A tisztító célgép rendeltetésszerű használata során szükséges karbantartási munkálatok, kopóalkatrészek cseréje, stb. miatt előforduló költségek. – M Ft
- Megbízhatóság – Mindegyik célgép esetében a beépítésre kerülő szivattyúk 3200 m³/h névleges szívóteljesítményűek. Az elfogadható tűrés -1% lehet.
- Karbantartás támogatás – megelőző karbantartás, sürgős hibajavítás, alkatrészek rendelkezésre állása
- Könnyű kezelhetőség – a kezelőszekrényen található jelző- kezelő elemek (tömlő le- és felcsévélése, víznyomás- fordulatszám-mérés és szabályozás, üzemóra számláló, illetve vészleállító
- Üzemanyag fogyasztás l/100 km – tisztító célgép üzemanyag fogyasztása

1. táblázat: Komplex tulajdonságok és egyéb paraméterek

Jel	Megnevezés	Mértékegység
X1	Beszerzési költség	M Ft
X2	Éves tervezhető szervízköltség	M Ft
X3	Megbízhatóság	-
X4	Karbantartás támogatás	-
X5	Könnyű kezelhetőség	-
X6	Üzemanyag fogyasztás	l/100 km

Forrás: saját szerkesztés

Súlyozás:

A tulajdonságok (X1-X6) között egymáshoz viszonyítva fontossági sorrendet kell felállítani százalékos formában, amit az alábbi táblázat tartalmaz, már tizedestörtként, a későbbi számítások megkönnyítése érdekében.

2. táblázat: A súlyozás értékei

	X1	X2	X3	X4	X5	X6
A	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1

Forrás: saját szerkesztés

Kiinduló adatok:

A négy gyártó ajánlatainak megfelelően a kiinduló adatokat az alábbi táblázat tartalmazza.

3. táblázat: A kiinduló adatok

Gyártó-gép	X1	X2	X3	X4	X5	X6
B1	216	0,5	jó	jó	átlagos	28
B2	192	0,3	nagyon jó	nagyon jó	jó	25
B3	220	0,4	jó	átlagos	nagyon jó	29,5
B4	200	0,6	átlagos	jó	jó	28,5

Forrás: saját szerkesztés

A táblázatban a szöveges értékelések az alábbi megbízhatósági pontokat kapják:

nagyon alacsony: 1 pont;

alacsony: 3 pont;

átlagos: 5 pont;

jó: 7 pont;

nagyon jó: 9 pont

A fentiek alapján a kiinduló adatok különböző mértékűek és mértékegységűek, továbbá található bennük szöveges adat is, és ezért egységesíteni kell azokat, hogy ténylegesen összehasonlíthatók legyenek. Első lépésként az adatokat transzformálni kell. Azután el kell dönteni, hogy az egyes tulajdonságok adott értékei közül melyik számunkra a leginkább kedvező.

A transzformálás során az egyes adatok közül a legjobb értéket kell kiválasztanunk és utána azzal osztani az ugyanezen tulajdonság értékeit. Az adott tulajdonságra vonatkozó adatok esetében a transzformálás után a legkedvezőbb értékre 1-et, míg a kevésbé kedvezőkre 1-nél kisebb értéket kapunk.

Transzformált adatok:

4. táblázat: Transzformált adatok

Gyártó gép	<u>X1</u>	<u>X2</u>	<u>X3</u>	<u>X4</u>	<u>X5</u>	<u>X6</u>
<u>B1</u>	0,88	0,6	0,77	0,77	0,56	0,89
<u>B2</u>	1	1	1	1	0,77	1
<u>B3</u>	0,87	0,75	0,77	0,56	1	0,85
<u>B4</u>	0,96	0,5	0,56	0,77	0,77	0,87

Forrás: saját szerkesztés

Az adatok összehasonlíthatóvá alakítása után meg kell határozni, hogy az egyes tulajdonságok mennyire fontosak számunkra. Következő lépésként meghatároztam a súlyozás értékeit.

Az egyes tulajdonságokhoz tartozó súlyozás értékeket meg kell szorozni a transzformált adatokkal. Az első tulajdonság esetében az előző táblázat első oszlopának minden elemét meg kell szorozni a hozzá tartozó súly értékkel, azaz 0,3-al. A második tulajdonság súlyértéke 0,2, így ezzel szorozzuk a transzformált adatokat tartalmazó táblázat második oszlopának minden elemét. Ezen elv alapján minden tulajdonság esetében szükséges elvégezni a súlyozást, majd a

legutolsó táblázat utolsó oszlopában soronként, azaz gyártó gépenként összeadhatók az egyes tulajdonságok súlyozott értékei.

Az összegzés alapján a szumma oszlopban található érték fog dönteni. Ahol a legmagasabb érték látható, annak a gépnek a beszerzése a legkedvezőbb a vállalat számára.

Súlyozott adatok:

5. táblázat: Eredmények bemutatása

Gyártó gép	<u>X1</u>	<u>X2</u>	<u>X3</u>	<u>X4</u>	<u>X5</u>	<u>X6</u>	Σ :
<u>B1</u>	0,264	0,12	0,154	0,077	0,056	0,089	0,76
<u>B2</u>	0,3	0,2	0,2	0,1	0,077	0,1	0,977
B3	0,261	0,15	0,154	0,056	0,1	0,085	0,806
<u>B4</u>	0,288	0,1	0,112	0,077	0,077	0,087	0,741

Forrás: saját szerkesztés

A súlyozás alapján a B2-es gyártó tisztítógépének ajánlata éri meg a legjobban a vállalkozásnak.

4.2.2 Költségterv

A 2. sz. gyártó ajánlata alapján a kombinált célgép beszerzésére összesen 192.000 E Ft-ot kellene bekalkulálni. Azonban a tényleges munka megkezdése előtt a beruházás megvalósításához még további költségekkel is számolni kell. Összegyűjtöttem milyen tevékenységek tartoznak még a tisztítógép beszerzéséhez, és azok milyen kalkulált összegeket jelenthetnek.

Az olyan költség, mint a gép beszerzése közvetlen költségként számolható el. Ennek az összege összesen: 192.000 E Ft.

A közvetett költségek nem közvetlenül kapcsolódnak a célgép beruházáshoz, mint például különböző berendezések beszerelése az optimális működéshez, üzemanyag, tankolókártya. Ezeknek az összege összesen: 13.655 E Ft.

Az egy gép beszerzését, valamint az ahhoz kapcsolódó egyéb tevékenységeket és azok költségeit a **6. táblázat** tartalmazza.

6. táblázat: Tevékenységek és a hozzájuk kapcsolódó költségterv

#	Tevékenység	M.e.	Közvetlen költség	Közvetett költség	Összesen
1	Kombinált tisztítógép beszerzése	(E Ft/db)	192.000		192.000
2	Tankolókártya	(E Ft/db)		5	5
3	Üzemanyag	(E Ft/év/gép)		11.550	11.550
4	Kezelő betanítás	(E Ft/fő)		1.100	1.100
5	Munkavédelmi üzembe helyezés	(E Ft)		500	500
6	Különböző berendezések beszerelése	(E Ft)		500	500
7	Éves karbantartás költsége	(E Ft)		200	200
Összesen			192.000	13.855	205.855

Forrás: saját szerkesztés

A beruházás megvalósításához a táblázat alapján a vállalatnak 205,855 millió forintba van szüksége. Azonban a közvetett költségeket (13.855 E Ft) mindenképpen saját erőből kell finanszírozni, ezért a továbbiakban a különböző eszközfinanszírozási változatok versenyeztetésénél kizárólag a célgép beszerzési költségével (192.000 E Ft) számolok tovább, és vizsgálom melyik forma a leggazdaságosabb a beszerzéshez.

4.2.3 Eszközfinanszírozási változatok

A beruházáshoz szükséges különböző finanszírozási változatok legkedvezőbb opciójának megállapításához három módot lehet vizsgálni. Ennek alapján az alábbiakban saját erős, hitel- valamint lízing útján történő beruházás összehasonlítására kerül sor. **Először a saját erős beruházási módot fogom vizsgálni.** A diszkonttényező esetében mindhárom számításnál a 10 %-os értéket veszem figyelembe.

7. táblázat: Kiindulási adatok

Megnevezés	Saját adat	M.e.
Bekerülési érték	192.000	E Ft
Diszkonttényező kamatlába	10	%
Vizsgált időszak	6	év

Forrás: saját szerkesztés

8. táblázat: Saját erős beruházás vizsgálata

Év	Diszkont tényező	Sajáterő (E Ft)	Összes költség (E Ft)	Összes költség jelenértéke (E Ft)
2023*	1	192.000	192.000	192.000
2023+	0,909	0	0	0
2024	0,826	0	0	0
2025	0,751	0	0	0
2026	0,683	0	0	0
2027	0,620	0	0	0
2028	0,564	0	0	0
Összes:	///	192.000	192.000	192.000

Forrás: saját szerkesztés

Sajáterős beruházásnál a kifizetés egy összegben történik, ezért ilyenkor nem számolunk a pénz jelenértékével. A meghatározott 192.000 E Ft a szükséges ráfordítás a gépbeszerzéshez. Ezzel együtt az összes járulékos kötelezettség a tulajdonost terheli, viszont az eszköz tulajdonosa marad, amellyel szabadon rendelkezik.

Az alábbiakban a hitel útján történő beruházási vizsgálatot fogom bemutatni. A hitel és lízing esetén is ugyanazokkal az önrész arányokkal és futamidőkkel készítettem el a vizsgálatot. A vállalkozásokat segítő hitelintézetek adatai alapján a fix kamat 1,5 %. Ehhez társul egy bizonyos kezelési költség, ami ebben az esetben 2 %-os lesz. Tehát alapjában véve a hitel kamata 3,5 %.

A bekerülési érték az az összeg, ami az optimális árajánlat során legkedvezőbb volt és kiválasztásra került, tehát 192.000 E Ft. A hitel időtartalma 3 év lesz, 45 %-os hitel és 55 %-os

saját erős részaránnyal számítva. A kiindulási adatok – vállalkozásokat segítő – gépvásárlásra felhasználható Széchenyi Beruházási Hitel Max+ konstrukciói alapján lettek meghatározva.

9. táblázat: Kiindulási adatok

Megnevezés	Saját adat	M.e.
Bekerülési érték	192.000	E Ft
Diszkonttényező kamatlába	10	%
Hitel : Sajáterő arány	45 : 55	-
Hitel kamatlába	3,5	%
Hitel futamideje	3	év

Forrás: saját szerkesztés

10. táblázat: Hitel útján történő beruházás vizsgálata

Év	Diszkont tényező	Sajáterő (E Ft)	Hitel törlesztés (E Ft)	Hitel kamat (E Ft)	Összes költség (E Ft)	Összes költség jelenértéke (E Ft)
2023*	1	105.600	0	0	105.600	105.600
2023+	0,909	0	28.800	3.024	31.824	28.928
2024	0,826	0	28.800	2.016	30.816	25.454
2025	0,751	0	28.800	1.008	29.808	22.386
2026	0,683	0	0	0	0	0
2027	0,620	0	0	0	0	0
2028	0,564	0	0	0	0	0
Össz:	///	105.600	86.400	6.048	198.048	182.368

Forrás: saját szerkesztés

A beruházásokat támogató hitel segítségével, a beszerzés alacsony kamatlábbal és viszonylag rövid futamidővel valósulhat meg. A jelenértéket figyelembe véve a 45 %-os hitelből történő beruházás így összesen: 182.368 E Ft. Az eddigi adatok alapján ez kedvezőbb a saját erős beruházásnál kalkulált költségektől.

Végül a lízing, mint eszközfinanszírozási változat versenyeztetése következik. Az adatok szinte ugyan úgy alakulnak, mint a hitel esetében, annyi változással, hogy a hitelintézetek konstrukciói alapján a lízing kamatlába valamivel magasabb, mint a hitelé. Hitelintézeti adatok alapján a cég által fizetendő ügyleti kamat 3,5 %. Ehhez is társul egy kezelési költség, ami 2 %-os. Ennek alapján a lízing kamatlába 5,5 %-os lesz. A gépvásárlás, fejlesztés támogatásához az említett adatok a Széchenyi Lízing Max+ - kedvező konstrukció – alapján lettek meghatározva.

11. táblázat: Kiindulási adatok

Megnevezés	Saját adat	M.e.
Bekerülési érték	192.000	E Ft
Diszkonttényező kamatlába	10	%
Lízing : Sajáterő arány	45 : 55	-
Lízing kamatlába	5,5	%
Lízing futamideje	3	év

Forrás: saját szerkesztés

12. táblázat: Lízing útján történő beruházás vizsgálata

Év	Diszkont tényező	Sajáterő (E Ft)	Lízing törlesztés (E Ft)	Lízing kamat (E Ft)	Összes költség (E Ft)	Összes költség jelenértéke (E Ft)
2023*	1	105.600	0	0	105.600	105.600
2023+	0,909	0	28.800	4.752	33.552	30.499
2024	0,826	0	28.800	3.168	31.968	26.405
2025	0,751	0	28.800	1.584	30.384	22.818
2026	0,683	0	0	0	0	0
2027	0,620	0	0	0	0	0
2028	0,564	0	0	0	0	0
Össz:	///	105.600	86.400	9.504	201.504	185.322

Forrás: saját szerkesztés

Elkészültek a számítások, megkaptam a különböző eszközfinanszírozási változatok versenyeztetéséből az eredményeket, amelyeket az alábbiakban rangsoroltam.

13. táblázat: Eszközfinanszírozási versenyeztetés rangsor

1.	Beruházás hitelből (összes költség jelenértéke E Ft)	182.368
2.	Beruházás lízing útján (összes költség jelenértéke E Ft)	185.322
3.	Sajáterős beruházás (összes költség jelenértéke E Ft)	192.000

Forrás: saját szerkesztés

A fenti eredményekből látszik, hogy a legkedvezőbb finanszírozási forma a hitel lett. Nem számottevő különbséggel maradt le a lízing, de így is kedvezőtlenebbnek bizonyult.

4.2.4 Amortizációs számítás

Tételezzük fel, hogy a jármű üzembe helyezésére 2023. január 1-jén kerül sor. A gép tervezett használati ideje 8 évre lesz meghatározva, könyvszerinti értéke 182.368 E Ft. Mivel a számviteli törvény szerint a vállalkozások maguk állapíthatják meg, hogy meddig akarják használatban tartani a berendezésüket, ezért most nyolc évre viszonyítom a leírás mértékét.

Lineáris időarányos:

14. táblázat: Lineáris időarányos amortizációs számítás

Év	Nettó érték (E Ft)	Leírás mértéke (%)	Értékcsökkenési leírás (E Ft/év)	Visszanyert tőke (E Ft)
2023. dec. 31.	159.572	12,5	22.796	22.796
2024. dec. 31.	136.776	12,5	22.796	45.592
2025. dec. 31.	113.980	12,5	22.796	68.388
2026. dec. 31.	91.184	12,5	22.796	91.184
2027. dec. 31.	68.388	12,5	22.796	113.980
2028. dec. 31.	45.592	12,5	22.796	136.776
2029. dec. 31.	22.796	12,5	22.796	159.572
2030. dec. 31.	0	12,5	22.796	182.368
Összesen:	///	100	182.368	///

Forrás: saját szerkesztés

4.2.5 Megtérülési idő számítása

Beruházás vizsgálat során a megtérülési idő számításakor az új tisztítógép vásárlásából adódó nyereségeket kell figyelembe venni.

Az új tisztítógép beszerzésével a keletkező nyereség az alábbiakból adódik össze:

- kezelő személyzet számának csökkenéséből és a munkaórából adódó időnyereség pénzértéke
- üzemanyag fogyasztás csökkenéséből adódó nyereség

Az új tisztítógép kombinált jellegéből (mosó+szívó) adódóan, a beszerzést követően a belvárosban két gép helyett egy gép kiszállása történik, így ezekben az esetekben a kezelő személyzet száma négyről két főre csökkenthető. Így üzemanyag és munkaóra megtakarítás is történik egyben. Heti szinten átlagosan öt munkanap – napi két műszak tizenhat órás (két fő személyzet esetén 32 óra) munkaidő tekintetében, 3.500 Ft/fő/munkaóra - telik el ilyen munkakörnyezetben, ezért éves szinten a munkaidő csökkenéséből adódóan összesen 29.120 E Ft nyereséget könyvelhet el a vállalat.

A célgépek átlagosan évente 92.400 km-t tesznek meg. Az új gép fogyasztása 25 l/100 km - 23.100 l/év, míg a régiek 28 l/100 km - 25.872 l/év fogyasztással rendelkeznek. A beruházást követően két célgép helyett egy gép vonul ki helyszínre, ezért az üzemanyag fogyasztás csökkenéséből adódóan – 500 Ft/l gázolaj árral számolva a vállalat és az üzemanyagbeszállító egyéni megállapodása alapján– évente 12.936 E Ft nyereséget lehet elkönyvelni.

A fentiek értelmében az éves nyereség: $12.936 \text{ E Ft} + 29.120 \text{ E Ft} = 42.056 \text{ E Ft}$.

Az első évben az éves karbantartási költségen felül még szükséges levonni: a tankolókártya, kezelő betanítás, munkavédelmi üzembe helyezés és a különböző berendezések beszerelésének költségét, melynek összege 2.105 E Ft, így összesen az első évben 2.305 E Ft kerül levonásra a nyereségből, ami 39.751 E Ft nyereséget eredményez.

További években kizárólag az éves karbantartási költséget, azaz 200 E Ft-ot kell levonni, ezért a nyereség 41.856 E Ft.

15. táblázat: Gépberuházás megtérülési idejének számítása

Év	Beruházási költség (E Ft)	Nyereség (E Ft)	Diszkont tényező	Beruházási költség jelenértéke (E Ft)	Nyereség jelenértéke (E Ft)	Halmozott nyereség jelenértéke (E F)
2023	182.368	0	0,909	165.773	0	0
2024	0	39.751	0,826	0	32.834	32.834
2025	0	41.856	0,751	0	31.434	64.268
2026	0	41.856	0,683	0	28.588	92.856
2027	0	41.856	0,620	0	25.951	118.807
2028	0	41.856	0,564	0	23.607	142.414
2029	0	41.856	0,513	0	21.472	163.886
2030	0	41.856	0,466	0	19.505	183.391
Összesen:	///	100	182.368	///		

Forrás: saját szerkesztés

Dinamikusan számolva a költségeket és nyereségeket figyelembe véve, a pénz jelenértékétől függően a beruházás a nyolcadik évben térül meg.

5. Következtetések és javaslatok

Az alábbi fejezetben a műszaki, ökonómiai eredmények értékelését, következtetések levonását helyezem a középpontba. A vállalat rendelkezésére álló négy-, három-, kéttengelyű kombinált tisztítógépek eltérő műszaki paraméterekkel vannak felruházva. Szakdolgozatomban egy olyan kéttengelyű kombinált gép beszerzését irányoztam elő, amely a meglévő állományhoz, illetve „kiskombik-hoz” képest, nagyobb összterfogatú tartállyal, valamint nagyobb szivattyútjeljesítménnyel rendelkezik mindamellet, hogy a sajátos, nagy gépjárművel nehezen megközelíthető belvárosi környezetben is könnyen használható. A belvárosi kerületekben nagyobb számban vannak jelen a vendéglátóegységek, egyesített jellegéből adódóan pedig az útburkolatról a csapadékvíz is el kell vezetni a víznyelő műtárgyakon keresztül. Ez alapján több bekötőcsatorna dugulása következhet be, a víznyelők pedig rendszeresen eltömődhetnek az emberek által eldobált szemetektől, avartól, falevelektől.

Meglátásom szerint napjainkban fontos szerepet játszik az, hogy egy vállalkozás mikor, mire, mennyit költ, ezért versenyeztetői modell alkalmazása során került kiválasztásra a vállalat számára legkedvezőbb ajánlat.

Ökonómiai szempontból az elvégzett beruházás-gazdaságosági vizsgálatokat követően egyértelművé vált, hogy a beszerzés hitel útján a leggazdaságosabb. Ez az eszközfinanszírozási forma jóval kedvezőbbnek bizonyult a saját erősnél és a lízingesnél. Ennek a beruházási formának a nagy előnye, hogy a gép a vállalat tulajdonában maradhat, bár egyúttal az ezzel járó következményeket is viselni kell. Mielőtt a vállalkozás véglegesen elhatározza magát a beruházás mellett megtérülési időt is számítani kellett, melyből látható, hogy az már a nyolcadik évben megtérül.

Látható, hogy az elvégzett döntés-előkészítő számítások, és műszaki szempontok egyaránt alátámasztják a beruházás létjogosultságát. Az új gép beszerzése mindezen túl egyszerűbb és biztonságos munkavégzést is elősegítheti a jövőben. Fentiekre tekintettel a vállalatnak gazdasági és műszaki szempontok alapján is szüksége van egy ilyen gép beruházására.

6. Összegzés/Abstract

A csatornázás jelentősége már évszázadokkal ezelőtt is ismert volt. Azonban a csatornák építésével együtt járt az a felismerés is, hogy ezeket a berendezéseket tisztítani és karbantartani kell. Budapest belvárosi kerületeiben felgyorsult ütemben alakították ki a közúti forgalom elől elzárt, vagy korlátozottan használható utcaszakaszokat, amelyek az üzemeltetés szempontjából nehézségeket jelentenek. A szűk, egyirányú utcákban a forgalomtechnikai eszközök akadályt képeznek, a közcsonna nyomvonala nem átjárható, a tisztítóaknához való hozzáférés korlátozott egy több tonnás nehéz tisztító célgép esetében.

Szakedolgozatomban egy kéttengelyű, nagy teljesítményű kombinált tisztítógép – amely a belvárosi kerületekben is eredményesen alkalmazható hálózattisztítási munkákhoz – beruházását vizsgálom, mind műszaki, üzemeltetési, mind beruházási-gazdaságossági szempontok alapján.

Műszaki szempontok alapján célul tűzttem ki egy nagyobb összterfogató tartályokkal beszerelt, nagyobb szivattyúteli teljesítményekkel felruházott jármű beszerzését. Üzemeltetés szempontjából mindenképpen minőségjavulást, kapacitásbővítést, hatékony munkaerő felhasználást eredményez a beruházás. Egy konkrét helyszínre történő kiszállás, vagy TMK munkálatok során kombinált jellegéből adódóan egy gép végzi a mosó, illetve szippantási feladatokat. Az ehhez szükséges létszámigény maximum 2 fő. Valamint nagy teljesítményéből adódóan egy óra alatt több m^3 iszapot tud kiemelni a csatornából, amit a fogadóállomásokon lerakva utána tovább hasznosítható több ágazat számára.

Ökonómiai szempontok alapján a beérkezett ajánlatok összehasonlítása és a kalkulált költségterv áttekintése után elvégeztem a beszerzéséhez szükséges különböző eszközfinanszírozási változatok versenyeztetését. A legkedvezőbb formának a hitel útján történő beruházás bizonyult, aminek előnye, hogy a berendezés a vállalkozás tulajdonában maradhat és viselheti/élvezheti annak minden előnyét. Az amortizációs számítások elvégzését követően, amit lineáris módszerrel vizsgáltam, jól látható, hogy a visszanyert tőke egyenlő a befektetés összegével, valamint a 6. év végére az eszközállomány 75 %-nak pótlása már lehetővé válik. Megtérülési idő számítása során a gépberuházás várhatóan a nyolcadik évben térül meg.

Sustainable channeling was already known centuries ago. However, along with the construction of the canals came the realization that these facilities must be cleaned and maintained. In Budapest's inner-city districts, sections of streets closed to road traffic or with limited use were developed at an accelerated pace, which pose difficulties in terms of operation. In the narrow, one-way streets, the traffic engineering devices are an obstacle, the route of the public sewer is impassable, access to the cleaning manholes in the case of a heavy cleaning machine weighing several tons.

In my thesis, I examine the investment of a two-axis, high-performance combined cleaning machine - for network cleaning work effectively even in inner-city districts - based on technical, operational, and investment-economic aspects.

Based on technical aspects, I set the goal of purchasing a vehicle equipped with tanks with a larger total volume and equipped with higher pump capacities. From an operational point of view, the investment is important for quality improvement, capacity expansion, and effective use of the workforce. Due to the nature of going to a specific location or combined work during TMK, washing and vacuuming tasks with one machine. The staffing requirement for this is a maximum of 2 people. Also, due to its high performance, it can remove m³ of sludge from the canal in one hour, which can then be further utilized for several sectors after being deposited at the reception stations.

On the basis of economic aspects, after comparing the received offers and reviewing the calculated cost plan, I performed the competition for the various equipment financing versions required for the purchase. The most favorable form of investment proved to be through credit, the advantage of which is that the equipment can remain in the company's ownership and bear/enjoy all its advantages. After carrying out the amortization calculations, which I examined using the linear method, it is clear that the recovered capital is equal to the amount of the investment, and by the end of the 6th year, it will be possible to replace 75% of the assets. When calculating the payback time, the machine investment is expected to pay back in the eighth year.

Irodalomjegyzék

- Baudin, M., 2007. *Working with machines*. New York: Productivity Press.
- Heidrich, B., 2006. *Szolgáltatás Menedzsment*. Budapest: Human Telex Consulting.
- Husti, 1999. *A mezőgazdasági gépesítés ökonómiája és menedzsmentje*. Budapest: Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó.
- Husti, I., 2011. *A mezőgazdasági műszaki fejlesztés gazdasági vonásai*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház.
- Janik, 2003. *Gépfenntartás I.* Budapest: Szaktudás Kiadó Ház.
- Kántor, B., 1999. *Mezőgazdasági gépi beruházások*. Budapest: Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó.
- Kovács, Z., 2017. *A termelő és szolgáltató rendszerek fejlesztésének főbb irányai*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Németh, G., 2022. *Illusions of Entrepreneurship: Theories of Entrepreneurial Behaviour*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- PMBOK Guide, 2020. *Projektmenedzsment útmutató*. hatodik szerk. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Poór, J., Sanders, E. J., Németh, G. & Varga, E., 2022. *Management Consultancy in Central and Easter Europe: Consultancy in a Global Context*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Sipos, É., 2008. *A beszerzés feladatai*. Budapest: SZÁMALK Kiadó.
- Tibold, 1977. *Gépek üzemeltetése a mezőgazdaságban*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Szabó Kinga
A Hallgató Neptun kódja: W98I7N
A dolgozat címe: Belvárosi kerületekben az üzemfenntartást elősegítő kéttengelyű kombinált tisztító célgép beruházásnak vizsgálata
A megjelenés éve: 2023.
A konzulens tanszék neve: Műszaki Menedzsment

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

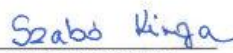
Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: Budapest, 2023. április 26.


Hallgató aláírása

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Szabó Kinga (Neptun azonosító: W98I7N) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Gödöllő, 2023. április 26.


Belső konzulens