


**A Zuglói Városgazdálkodási Közszolgáltató Zrt.
parkfenntartási feladatrendszerének
műszaki ökonómiai elemzése**

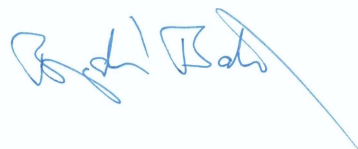
Készítette: GATE Nonprofit Kft.

2023

1

 „GATE” Nonprofit Kft.
2103 Gödöllő, Péter Károly út 1.
Adószám: 21791295-2-13
Cégjegyzékszám: 13-09-128392
Bank: 11600006-00000000-10047705

1.



TARTALOM

Előzmények	4
1. A parkfenntartási feladatok településüzemeltetési szempontú rendszerező áttekintése....	5
2. A parkfenntartási feladatok általános technológiai jellemzése	9
2.1. A zöld infrastruktúra a településeken	9
2.2. Gyepekkel és pázsitgyepekkel kapcsolatos alapfogalmak	10
2.3. Pázsitgyep telepítés, gondozás.....	14
2.3.1 A talaj előkészítése	14
2.3.2 Telepítés.....	16
2.3.3 Ápolás	18
2.3.4 Növényvédelem	21
2.3.5 Gyomirtás	22
2.3.6 A gyepfelület fenntartásával kapcsolatos egyéb feladatok	24
2.4. Cserje, sövény fenntartása	25
2.4.1 A díszfák, díszcserjék fogalma, termesztésük jelentősége	25
2.4.2 Metszés.....	28
2.4.3 Tápanyag utánpótlás.....	29
2.5. Fák fenntartása	29
2.5.1 Tápanyag utánpótlás.....	29
2.5.2 Fák metszése.....	30
2. 6 A Zuglói Városgazdálkodási Közszolgáltató Zrt. parkfenntartási feladatai.....	31
2.6.1 Gyepgazdálkodási feladatok	31
2.5.2 Cserje, sövény, talajtakaró fenntartás.....	37
2.6.3 Virág telepítés, ápolás	40
2.6.4 Faállomány fenntartás, gondozás	40
2.6.5 Öntözőrendszerek üzemeltetése.....	40
2.6.6 Játszóterek fenntartása	41
2.6.7 Közterületi sportpályák fenntartása	41
2.6.8 Kutyatartással kapcsolatos közterületi fenntartási feladatok	41
2.6.9 Járdák és egyéb gyalogos közlekedő közterületek eseti járdatisztítása.....	41
2.6.10 Közterületi elhagyott települési szilárd hulladék, zöld hulladék elszállítása	42
2.6.11 Egyéb közterületi kommunális feladatok (graffiti, szobor, illemhely).....	42
3. A parkfenntartással kapcsolatos műszaki ökonómiai feltételrendszer vizsgálata.....	43
3.1 A zöldfelület fenntartásával kapcsolatos agronómiai technológia összeállítása	43
3.2. A zöldfelület fenntartással kapcsolatos technikai feltételrendszer kialakítása	49
3.2.1. A gépkapcsolati alternatívák kialakításának műszaki és ökonómiai szempontjai....	49
3.2.2. A technológiába vonható gép alternatívák	62
3.2.3 A gép alternatívák műszaki és ökonómiai szempontú vizsgálatának alapjai	76

3.2.4 Az optimális géppark összeállítása a lehetséges gépkapcsolatok megjelölésével.....	93
3.2.5 A parkfenntartás gépi, technológiai költségtervezete	135
3.2.6 Gépüzemeltetési rendszerterv	149
3.2.7 Géphasználati technológia	179
3.3 Humánerőforrás terv kidolgozása	203
3.3.1. Alapelvek	203
3.3.2 A parkfenntartási feladatokban résztvevő humánerőforrás tervezése.....	205
3.4 A parkfenntartással kapcsolatos tervezhető költségek összegzése	215
3.4.1 A gép, eszköz beruházási költségek alakulása	216
3.4.2 A parkfenntartás gépi, technológiai költségei.....	217
3.4.3 A parkfenntartás humánerőforrás költségei	219
4. A parkfenntartási feladatrendszerrel kapcsolatos kutató-elemző munka összefoglalása	220
4.1 Szöveges összegzés.....	220
4.2 A parkfenntartási tevékenység pénzügyi összegzése.....	222

ELŐZMÉNYEK

A Zuglói Városgazdálkodási Közszolgáltató Zrt. (Megrendelő) megbízta a Gate Nonprofit Kft-t (Vállalkozó) a tevékenységi területén parkfenntartással, illetve ahhoz kapcsolódó feladatok részlegesen, vagy teljeskörűen saját hatáskörben történő elvégzésével kapcsolatos döntéstámogató célú műszaki, ökonómiai vizsgálat lefolytatásával.

Jelen tanulmány döntéstámogatási céllal, összefoglaló jelleggel mutatja be a feladatok elvégzésével kapcsolatos technológiai jellemzőket, a feladatok esetleges saját hatáskörben való megfelelő minőségű, biztonságos elvégzéséhez szükséges beruházások műszaki tartalmi elemeit, azok ökonómiai vonzatát, valamint a tevékenység hosszú távú fenntartásával kapcsolatos műszaki ökonómiai elemzések eredményeit.

Kutatómunkánk során a kizárólag a fellelhető, a szakterülettel kapcsolatos meghatározó, korszerű alapismeretekre, tudományos eredményekre és a gyakorlatból merített, megbízható, adaptálható szakmai tapasztalatokra támaszkodtunk.

A szakmai munka kereteit meghatározó előzetes munkaterv tartalmi elemeit igyekeztünk teljes mértékben lefedni, azonban a feladat megvalósítása során úgy éreztük, hogy egyes tartalmi elemek tárgyalása a logikai kapcsolódások mentén máshol kell megjelenjen. Ennek megfelelően az előzetesen 4. fejezetbe tervezett, a zöldfelületgazdálkodáson kívüli egyéb parkfenntartási feladatok részletes műszaki, gazdasági elemzését a 3. fejezetben mutatjuk be.

Hangsúlyozzuk, hogy a tanulmány elkészítése során érvényes gazdasági körülmények, a hivatkozott pénzügyi jellemzők, szakterületi aktualitások, szabályozók, piaci viszonyok meghatározták a tanulmányban közölt információkat. Az itt bemutatott elvek, gyakorlatok, támpontok a tervezési, döntési feladatokhoz ugyan iránymutatásul szolgálhatnak, azonban a tanulmány felhasználása során a mindenkori aktuális körülmények, lezajlott változások alapos szakmai megfontolása elengedhetetlen a kutatómunka eredményeinek adaptálásához.

1. A PARKFENNTARTÁSI FELADATOK TELEPÜLÉSÜZEMELTETÉSI SZEMPONTÚ RENDSZEREZŐ ÁTTEKINTÉSE

A parkfenntartás kiemelt jelentőségű a településgazdálkodás ökológiai, műszaki feladatrendszerében. A feladatok ellátásának megfelelősége, minősége meghatározza a település megjelenését, az ottélők életminőségét. A parkok folyamatos változáson mennek keresztül azzal együtt, hogy a szerkezetük a tervezési elképzeléseknek megfelelően hosszú távon állandó, például annak okán, hogy a főbb funkcionális feladatokat ellátó egységek-, vagy a telepített fák elhelyezkedése stabil, de a gyorsan öregedő növények, vagy a parki felszerelése megújítása, cseréje folyamatosan szükséges.

A fenntartó tehát komoly felelősséggel bír, munkája a településen élők folyamatos fókuszában van és nem könnyű az egyre növekvő minőségi elvárásoknak való megfelelés. A terület gondozásával kapcsolatosan felmerülő rekonstrukció, felújítás mértékét befolyásolja:

- a növényzetben bekövetkezett változások mértéke, és jellege (előregedés, betegség, besűrűsödés stb.),
- a területen lévő kerti felszerelése, tárgyak elhasználódása,
- burkolt felületek kopása, rongálódása,
- a felhasználói (lakossági) igények változása.

A parkok létesítése és fenntartása nagy szakértelmet kíván és fontos, hogy a telepített növényállomány a környezeti feltételekkel összhangban kerüljön kiválasztásra.

Parkfenntartás

A parkfenntartás a parkokkal kapcsolatos települési szolgáltatási tevékenység, amelynek körébe olyan feladatcsoportok tartoznak, amelyek felelelik a zöldfelület fennmaradásának és tovább fejlődésének biztosítását. A fenntartás az élő és tárgyiasult elemekkel kapcsolatos feladatok összessége. Magukban foglalják nem csak az élő növényzettel fedett területek gondozását és ápolását, hanem az épített elemekkel kapcsolatos állagmegőrzési tevékenységet a karbantartást is.

A parkfenntartás körébe tartozó feladatok főbb csoportjai:

1. A zöldfelület gazdálkodási feladatok, a növényzet és a talaj éves, rendszeres gondozási és ápolási munkái (növénykiültetés, pótlás, időszakos csere, kaszálás, metszés, öntözés, ásás, kapálás stb.)
2. Az utak és burkolt felületek karbantartása
3. Építmények, parkfelszerelések és berendezések karbantartása, javítása, szükség szerinti cseréje (padok, asztalok, játszótéri eszközök, sportpálya eszközök, szobrok egyéb műtárgyak, stb.)

Alapvetően két fő csoportot:

- az **intenzív fenntartást** (belterjesen gondozott területek) valamint
- a kevesebb ráfordítást igénylő **extenzív vagy külterjes fenntartást** szokás megkülönböztetni.

A **gondozás** olyan rendszeresen végzendő munkák összessége, amelynek során a park rendezett képét igyekszünk fenntartani. Ezeket a feladatokat rendszeresen, megfelelő gyakorisággal el kell végezni. Ide tartozik pl. az elvirágzott növényi részek eltávolítása, a fű megkívánt vágási magasságnak megfelelő kaszálása, a kaszálék gyűjtése, elszállítása, a fák koronarendszerének alakítása, a hulladékgyűjtők ürítése stb. A növényápolás során a beteg részek eltávolítása, a felületkezelés (pl. fák esetében), a növényvédelmi munkák jelennek meg

A művi elemeket **karbantartani** kell az **állagmegóvás** érdekében. Vannak tervezhető rendszeresen ellátandó, megelőző jellegű, valamint eseti jelleggel ellátandó feladatok. Ez utóbbiak meghibásodás esetén, a műszaki állapot helyreállításának céljával zajló javítások. A rendszeres időszakos átvizsgálás, és a szükséges beavatkozás a rendeltetésszerű állapot fenntartását célozza. Különös figyelemmel kell eljárni játszótéri eszközök esetén, mert a nem megfelelő műszaki állapot balesetveszélyes használatot eredményez.

Felújítás, fejlesztés

A felújítás, fejlesztés igényét a növényzet biológiai értékváltozása, valamint a parkfelszerelések kopása, öregedése, új funkciók iránti szükséglet adja. A művi elemek idővel korszerűtlenné válnak (pl. játszótéri eszközök). Szintén fontos a növényállomány előregedés miatti cseréje, frissítése.

Rekonstrukció

A rekonstrukció a fenntartáson túlmutató tevékenység, amelynek során a park egy részének, vagy teljes egészének, a növényzetnek és a művi elemeknek a korábbinál lehetőleg nívósabb kivitelű részleges, vagy teljes cseréjére kerül sor.

Megrendelő, a Zuglói Városgazdálkodási Közszolgáltató Zrt. a kerület műszaki üzemeltetési feladatait látja el, tevékenységi köre meglehetősen sokrétű. Vizsgálataink megalapozásaként kiindulási adatokat bocsátott rendelkezésünkre a hatáskörébe tartozó, településüzemeltetéssel kapcsolatos feladatterületek bemutatásaként.

A **parkfenntartással kapcsolatos feladatok** sokrétűek, számos szakmai részterületet fednek le.

A főbb parkfenntartási feladatok három csoportba sorolhatók:

- I. Zöldfelület fenntartás
- II. Utak és burkolt felületek karbantartása
- III. Park karbantartás

I) A zöldfelület fenntartás feladatrendszerébe az alábbiak sorolhatók:

1. Gyepgazdálkodás: gyepfelület fenntartás, szükség szerinti új növény állomány telepítés, illetve a meglévő növények ápolása
2. Cserje, sövény, évelő-, talajtakaró növények telepítése, ápolása
3. Rózsauiltetvény fenntartása
4. Virágágyak fenntartása
5. Parkfa ültetés, ápolás
6. Utcai fasorok ültetése, ápolása
7. Park köztisztasági feladatok
8. Park sétányfelületek fenntartása
9. Egyéb kiegészítő munkák

II) Utak és burkolt felületek karbantartása feladatkörbe tartozó munkálatok:

1. Nyári úttisztítás sepréssel, pormentesítés mosással
2. Téli úttakarítás, hó és síkosság mentesítés (az épületek előtti járdák takarítása a tulajdonos feladata)
3. Kerti szegély készítése
4. Útburkolat létesítés, javítás

III) Park karbantartás feladatrendszerébe az alábbi tevékenységek sorolhatók:

1. Parki felszerelések, bútorok fenntartása
2. Parki gépészeti berendezések (pl. öntöző berendezések) karbantartása, javítása
3. Játszóterei eszközök karbantartása, cseréje
4. Sportpályák burkolat javítása, sporteszközök karbantartása, javítása, cseréje
5. Kutya-futtatók, játszóterek eszközeinek-, kerítés-, és kapuelemeinek karbantartása, javítása, cseréje
6. Közterületi műtárgyak (pl. szobor) tisztítása (pl. graffiti mentesítés is), javítása
7. Közterületi illemhely fenntartása

2. A PARKFENNTARTÁSI FELADATOK ÁLTALÁNOS TECHNOLÓGIAI JELLEMZÉSE

2.1. A zöld infrastruktúra a településeken

A zöld infrastruktúra olyan rendszer, amely sokoldalú támogatást nyújt a települések számára:

- mérsékli az egyre gyakoribbá váló szélsőséges időjárási jelenségek hatását, ezáltal hozzájárul a klímavédelemhez és a hatékony, kiszámítható erőforrás-gazdálkodáshoz,
- aktív teret biztosít a társadalmi részvételre, a választópolgárok bizalmának erősítésére,
- rekreációs, kikapcsolódási lehetőségeket biztosít, hozzájárul a település lakóinak fizikai és mentális egészségének javulásához,
- mindezzel vonzóvá teszi a települési környezetet és erősíti a lakosság kötődését, a népesség megtartását.

Ez a komplex, rugalmas, fenntartható rendszer tehát ökológiai, társadalmi és gazdasági előnyöket is hordoz. Az említett hatások – vagy azok hiánya – városi környezetben hatványozottan érzékelhető.

Zöld infrastruktúra fejlesztési célok

A településeken – a biológiai sokféleség megőrzésén és javításán túl – a zöld infrastruktúra három alapvető cél megvalósítását szolgálja:

1. A **lakosság megtartása** az életminőség javítása (egészségmegőrzés/jóllét, helyi identitás erősítése, közösségfejlesztés, munkahelyteremtés stb.) által;
2. A **klímavédelem**, a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás segítése, a klimatikus szélsőségek mérséklése, környezeti kockázatok csökkentése (városklíma javítása, hőszigetelés csökkentése);
3. A **hatékony erőforrás-gazdálkodás**, a pénzforrások, a víz, a föld, a levegő stb. felelős, takarékos hasznosítása mellett hangsúlyosan az élőlények és élőhelyeik védelme, a változatosság (diverzitás) és a folytonosság növelése, ezáltal a környezeti értékek és stabilitás növelése.

További helyi célok bővíthetik a célrendszert.

A zöld infrastruktúra ökoszisztéma szolgáltatásai

Az ökoszisztéma szolgáltatások mindazon javak és hasznok, amelyeket az ember és a közösség az ökoszisztémából (a környezeti rendszerből) nyer. Három típusát különböztetjük meg:

1. Ellátó szolgáltatások: kézzelfogható javak, amelyeket az ökoszisztémák szolgáltatnak, és amelyek közvetlenül vagy közvetetten forgalmazhatók, fogyaszthatók, például: növényi és állati eredetű élelem, nyersanyagok és rostok; biomassza alapú és állati eredetű energiaforrás;
2. Szabályozó és fenntartó szolgáltatások: magába foglal minden olyan módot, amellyel az ökoszisztémák szabályozzák vagy módosítják a biotikus és abiotikus környezeti tényezőket. Ezek közvetlenül nem fogyaszthatók vagy felhasználható javak, például: bio-remediáció, árvízvédelem, erózióvédelem, beporzás, kártevők és betegségek elleni védekezés; talajképződés és talajszerkezet; klímaszabályozás;
3. Kulturális: immateriális (nem anyagi) javak, amelyeknek szimbolikus, kulturális vagy intellektuális szempontból jelentőségük van, például: hagyomány, örökség, esztétikum, kikapcsolódás, rekreáció, oktatási-kutatási tevékenységek.

2.2 Gyepekkel és pázsitgyepekkel kapcsolatos alapfogalmak

A gyepek természetes úton növénytársulással alakulnak ki, vagy telepítés után tervszerűen kialakított növénytársítással hozhatók létre. A fenntartási cél szerint lehetnek **esztétikai** és **haszongyep**, illetve ezek **átmeneti formái**.

A haszongyepek vagy **gazdasági gyep**ek közé tartozik:

- a legelő,
- a rét, és
- a kaszáló.

A legelőt csak legeltetéssel zöld etetésre, míg a rétet kaszálással tartósított takarmány előállításra is használják a legeltetés mellett. A csak tartósított takarmány előállítás célját szolgáló gyep

ek a kaszálók.

Az esztétikai gyep

ekre jellemző, hogy vagy csak a díszértékük miatt tartják fenn, vagy a díszítő környezeti hatás mellett különböző fokú igénybevételnek is ki vannak téve.

Az esztétikai vagy díszgyepek tovább csoportosíthatók a fenntartás színvonala szerint. A **pázsitot** a rendszeres röviden tartás, a nyírás rendszeressége különbözteti meg az egyéb kaszált vagy **alig ápolt**, és a **mezőgazdasági hasznosítású** gyepel fedett területektől.

A **nyírás** és a **kaszálás** hatása között elvileg nincs különbség, mert mindkettő a vegetatív növényi részek eltávolítását jelenti, az elvégzett munka hatása alapján azonban tehető különbség. A **fűnyírás**, ha szakszerűen végzik, csak a hajtások növényélettani szempontból optimális mennyiségét távolítja el, ami azt eredményezi, hogy a levágott hajtásokon még két vagy három levél is marad a nyírás után, amitől a gyeptakaró zárt pázsittá válik és nem lép fel leromlási, gyökérsorvadási, növénypusztulási folyamat.

A **kaszálás** a magasabbra nőtt fűvű, ritkábban vágott gyepék művelésére jellemző, ekkor az eltávolított hajtások után nyitott tarló marad vissza, ami azt jelenti, hogy a kaszálás után nem marad levél a levágott hajtásokon. Az esztétikai különbség egyértelmű.

A létesítési célnak megfelelő növény faj összetételű, rendszeres és szakszerű nyírással fenntartott gyepet nevezünk **pázsitgyepnek**.

Az a meghatározás, hogy a durva füvekből álló növényzet a gyep, a finomszálú füvekből álló pedig a pázsit, nem tartható, mert szinte ugyanaz a néhány fűfaj szerepel az urbanizációs gyepekben, csak a fenntartás technika színvonalától függően más-más minőséget tudunk belőlük létrehozni, ami a ráfordítástól függően, akár évente is változhat.

A létesítés és fenntartási céloktól függően a **pázsitgyepek** esetében beszélhetünk:

- sportgyepekről,
- parkgyepekről,
- talajvédő gyepekről,
- kerti, és
- vadvirágos gyepekről.

A gyep, mint meghatározás, tehát nem jelenti a terület növény takarójának gyengébb minőségét. A létesítési cél által elvárt pázsit minőségét a gyep fenntartás agrotechnikai színvonala határozza meg.

A pázsitgyepek minőségét meghatározza:

- a fenntartási célt biztosító növényállomány faji összetétele,
- a nyírás technológiája,

- a tápanyagellátás minősége, és
- az öntözési feltételek biztosítása, rendszerének kialakítása.

Az összetételen kívüli tényezők megléte vagy hiánya lehetőséget ad a pázsitgyepek besorolására.

Pázsitgyep típusok és jellemzőik

Talajtakaró gyep

Durvább, vadon termő vagy telepített füvekből álló gyep, esetenként gyeppótló növényekből kialakított sűrű talajfedésű növénytakaró, amit ritkán, évente 2-6 alkalommal kaszálnak, vagy nyírnak. Tápanyag utánpótlása, öntözése nincs vagy alkalmoszerű. A taposással járó lakossági igénybevételt nem tűrik.

Park gyep, pázsitgyep

A létesítés célja az esztétikai hatás elérése érdekében a talajfedés biztosítása egyszikű fűfélékkel, pázsitgyep fenntartás-technológia alkalmazásával, a lakossági igénybevétel meghatározott szintű tűrése mellett. A csoport az alkalmazott fenntartás technológia módszere és színvonala, valamint az anyagi ráfordítások alapján tovább bontható. Növényzetük a létesítési célnak megfelelő lakossági igénybevételt eltűri. Ilyen például a fürdőhelyek napozásra használt pázsitja, a városi parkok hétvégére korlátozódó, és a gyeptakaró sérülését nem okozó lakossági igénybevétele.

Extenzív pázsitgyep

A fenntartási cél az esztétikai hatás eléréséhez szükséges elfogadható sűrűségű gyeptakaró életfeltételeinek biztosítása a pázsitgyep technológiára jellemző szakszerű nyírással. Növényállománya meghatározóan telepített vagy betelepült, vadon termő fűfajokból áll. Jellemzője, hogy a nyíráson kívül nincs más fenntartó kezelés.

Évenkénti nyírása a növényzet növekedésétől függően, 5–20 alkalommal történik. Alkalmazási területek a városi parkok, utakat szegélyező gyep, lakó kerti és hétvégi telkeken lévő pázsitok. Ráfordításigénye alacsony.

Félintenzív pázsitgyep

Növényállománya telepített fűfajokból áll. Fenntartási cél a talajtakarás mellett az esztétikailag szép megjelenésű, sűrű, az általános igénybevételt tűrő gyep biztosítása, amit a rendszeresen,

évi 15 – 25 lakalommal végzett nyírással és az ehhez kapcsolódó szakszerű tápanyagellátással biztosítanak. Öntözés nincs, vagy csak alkalmoszerű, rendszertelen. Vízhány esetén hajlamos a nyári kiszülésre. Jellemző felhasználási területek a városi közintézmények parkjai, fürdőhelyek gyepesített napozó helyei, kerti pázsitok. Ráfordításigénye közepes.

Intenzív pázsitgyep

Növényállományának kialakítása a tervezett fenntartási célra alkalmas fűfajták telepítésével történik. Fenntartási cél a díszérték biztosítása, és tervszerű igénybevétel mellett a zárt növénytakaró kialakítása. Agrotechnikájára jellemző a rendszeres szakszerűen végzett nyírás, tápanyag ellátás, és kiépített vagy áttelepíthető rendszerű öntöző rendszer alkalmazása. Az általános igénybevételt tűró pázsitok közé tartozik. Ráfordításigénye magas.

Díszgyepek vagy szuper intenzív pázsitok

Fenntartási cél a magas díszérték fenntartása a bármilyen célú igénybevétel kizárásával. A növényállomány kialakítása az elvárt díszítő érték megvalósítására képes fűfajták telepítésével, vagy a terület gyepszőnyegezésével, a készgyepek lerakásával történik. A szakszerű nyírás mellett jellemző a minőségi munkát végző fűnyírók alkalmazása. A tápanyagellátás és öntözés tervszerűsége mellett olyan kiegészítő ápolási munkákkal is találkozunk, mint hengerezés, gyepszellőztetés, növényvédelem és talajkeveréssel való gyepfelület-kezelés. Ráfordításigénye az átlagos szintet meghaladó.

Különleges pázsitgyepek

A virágos pázsit növényállománya füvekből és színes virágos növények szakszerű keverékéből van kialakítva.

Kerti virágos gyepek

Jellemzője, hogy a telepített vagy természetes gyeptakaróba a fűfélék közé hagymás kerti virágokat telepítenek. A nyírás ritmusát a kerti virágok fenofázisa határozza meg. A fű nyírását akkor kezdik, amikor a hagymások levelei behúzódtak.

A vadvirágos gyepek, mint díszgyepek a 90-es évektől kezdenek tért hódítani. Fenntartási cél a magas díszérték fenntartása a termőhelyre jellemző füvekből és kétszikű növényekből. A fenntartás technológiája természetesi szempontból kötelezően extenzív. Két típusa lehet az alkalmazott nyírás vagy kaszálás fenntartás technológiája szerint.

A vadvirágos pázsit rendszeresen, egyenlő időközökben elvégzett nyírással röviden tartott, folyamatosan virágzó pázsitgyep. A vadvirágos pázsit díszkrét jellemzője a növényállomány faji összetételt követő periodikus virágzása. Évi két-három, esetenként hat-nyolc alkalommal történő kaszálás. Természetvédelmi fajmegőrző szerepe is előtérbe kerülhet. Fenntartása extenzív, a növények igényeihez igazodó.

A **sportgyepek**, mint haszon gyepek, külön pázsit kategóriát képeznek. Növényzetükre jellemző a sport céljainak megfelelő fű fajták telepítése, és a különböző termesztés intenzitása, a sport céljait kielégítő gyepezet fenntartása. Megtalálhatóak köztük a golfpályák tájképi hatású gyepjeitől a falusi extenzív futballpályákon át, a városi sportlétesítmények intenzív stadiongyepjei és edzőpályái.

2.3 Pázsitgyep telepítés, gondozás

A gyep telepítésének két módja létezik, egyrészt előnevelt kész gyepszőnyeg telepítése az adott területre, vagy pedig a fűmagok vetése. A kész gyepszőnyeg gyorsabb, de költségesebb megoldás. A vetés több munkaidő, eszköz ráfordítást igényel, de az előbbinél költségtakarékosabb lehet.

A fűmagot tavasszal akkor ajánlott elvetni, amikor a hőmérséklet még nem túl magas, a talaj nedvességtartalma és a tavaszi esők segítenek a gyors gyökeresedésben. Az őszi vetés szintén alkalmas lehet, hiszen ebben az évszakban is megfelelő a talaj hőmérséklete. Ilyenkor azonban inkább a kikopott, legyengült felületek újravetését ajánlják, hogy még a fagyok előtt megerősödjön a gyep.

A vetéssel történő gyeptelepítéshez néhány alapvető szempontot ajánlott betartani, amelyek a sikeres telepítés feltételei.

2.3.1 A talaj előkészítése

A talajelőkészítés minősége meghatározza a magok kelési körülményeit, a gyökérvégződés alakulását, a nedvesség tárolás és hasznosítás körülményeit, tehát összességében a növekedéshez szükséges talajadottságokat. Befolyásolja a füvesítendő terület növényminőségét és annak fenntarthatóságát.

Fontos a terület előzetes **gyommentesítése** és a termőréteg megfelelő megművelése. Elsősorban az évelő gyomok elpusztítása a fontos, mely elvégezhető olyan gyomirtó szer kipermetezésével, ami nem gátolja a fűmag csírázását (glifozát hatóanyagú készítmények).

A **tápanyag utánpótlás** a talajelőkészítés rendszerének fontos része, amely előzetes műveletként, vagy a talajmunkákkal párhuzamosan is végezhető. A szerves anyag (trágya, komposzt, vagy humuszban gazdag talaj) vagy a műtrágya kijuttatását értjük alatta. A tápanyag kijuttatás mennyisége befolyásolja többek között a pázsit sűrűségét, színét, valamint ellenálló képességét. A szerves anyagok a talaj szerkezetét is javítják.

A legfontosabb tápanyagok, melyekre a pázsitnak szüksége van a **nitrogén, a foszfor, és a kálium**. Ezek kijuttatása műtrágya formájában történhet, kedvező esetben a vetés előtt 1-2 nappal.

Nitrogén

Elősegíti a vágások utáni regenerálódást, a pázsit megfelelő sűrűségének kialakulását, erősíti a fű zöld színét, és javítja a szárazságtűrést. A hozzáférés módja szerint beszélhetünk vízdoldható, valamint szabályozott tápanyag leadású nitrogén műtrágyákról.

Vízdoldható nitrogén műtrágyák:

- ammónium-nitrát
- ammónium-szulfát
- kalcium-nitrát
- kálium-nitrát
- karbamid

Szabályozott tápanyag-leadású nitrogén műtrágyák:

- Substral műtrágya
- Osmocote műtrágya

Foszfor

Nélkülözhetetlen makroelem, a fiatal növényi részekben jellemző. Elsősorban a telepítés után a csíranövény növekedési és fejlődési állapotában fontos. Elősegíti a gyökérképződést, fejlődést és a bokrosodást. Foszforhiány esetén lassul a hajtásképzés, valamint a szár növekedési

üteme. Fontos, hogy a foszfátok olyan formában legyenek jelen, hogy a növények számára könnyen felvehetőek legyenek. Foszfor műtrágyák: MAP, összetett (N:P:K) műtrágyák.

Kálium

Nélkülözhetetlen a növény növekedési és fejlődési szakaszaiban. A fiatal, növésben lévő hajtások nagy mennyiséget tartalmaznak belőle. Tavasszal (március elején) nitrogéntúlsúlyos, ún. starter műtrágyát alkalmazunk, mellyel megerősítjük a legyengült gyepet.

Ezután a nyári, vegetációs időszakban érdemes kéthavonta (május, július, szeptember) komplex műtrágya használata. A tél beállta előtt váltani kell a műtrágyával, ilyenkor káliumhangsúlyos műtrágyát helyezünk előtérbe. Ez a kombináció ugyanis javítja a pázsit fagyűrő képességét.

A gyep tápanyagigénye:

- Nitrogén (N): 10-25 g/m²/év
- Foszfor (P): 7 g/m²/év
- Kálium (K): 12 g/m²/év
- Magnézium (Mg): 2 g/m²/év

A következő művelet a vetést előkészítő **magágykészítés**. A talaj felső rétegét (20-25 cm) lazítani és keverni szükséges, a törmelékeket, köveket el kell távolítani és aprómorzsa szerkezetű magágyat kell készíteni. Ajánlott, hogy az így előkészített talajt egy-két hétig hagyjuk ülepedni, ami az egyenletes vetési felület kialakítását segíti, egyúttal a legfelső rétegben található gyommagvak kelését is lehetővé teszi, így azokat még a fűmag vetése előtt el tudjuk távolítani. Az egyenletes vetési felület kialakítását talajtömörítéssel (pl. hengerezés) segíthetjük.

2.3.2 Telepítés

A pázsitlepítés megfelelő ideje az ősz és a tavasz. Tavasszal az április-májusi időszakban, míg ősszel a szeptember-október közötti időszakban javasolt a telepítés. A sikeres kelés feltétele az elképzeléseknek megfelelő fűmag kiválasztása és elvetése. Olyan fűfajta választása a célszerű, amely strapabíró, megfelelően sűrű, és kevésbé hajlamos a betegségekre.

Néhány jellemző fűfajta

Angol perje (*Lolium perenne L.*): Erősen magképző hajlamú fűfélé. Ha hagyjuk teremni, akkor gyorsan talajt fog, ezért a talajerózió megakadályozásában fontos szerepet játszik. Zsombékosodásra hajlamos.

Cérnatíppan (*Agrostis capillaris*): Rövid tarackokat fejlesztő, hosszú életű fűfaj. Mészben szegény, kötött talajú legelőkön fordul elő, telepített pázsitoknak is fontos alkotó faja.

Réti perje (*Poa pratensis L.*): Sűrű, földfelszín alatti tarackokat képező, masszív, élő fűfélé. Erős igénybevételelű területekre ajánlott.

Tarackos típpan (*Agrostis alba L.*): Lassú fejlődésű, hosszú életű, tarackos fűfélé. Főként öntözött területre ajánlott. A mély kaszálást jól tűri.

Vörös csenkesz (*Festuca rubra L.*): Kiváló minőségű élő tarackos fűfélé. Megfelelően intenzív locsolás mellett sportolásra is alkalmas pázsitot alkot

A pázsitlepítés többféleképpen történhet:

a) Magvetéssel

Ülepedett talajon, 100 m² területre 3-5 kg fűmagot kell elvetni. Amennyiben magvetéshez kiszóró kocsit használunk, osszuk a fűmagokat legalább kétfelé, majd szórjuk merőlegesen két irányba, vagy szórjuk két részletben merőlegesen egymásra, vagy ugyanabba az irányba.

Vetés után a területet óvatosan gereblyézzük, hengerezzük, majd permetszerűen öntözzük meg. A fű a vetés után 10-20 nappal kezd intenzíven nőni. Az első nyírást a fű 10-12 cm-es magasságnál kell elvégezni.

b) Gyepszőnyeg telepítéssel

Gyors módszer, mely erodált, heterogén domborzati viszonyok esetén is alkalmazható. A gyepszőnyeg általában 3-4 féle fűmagféléből nevelt pázsit. Felszedéskor a nevelés helyén található tözegekből a gyökérzetnek megfelelő vastagságú földréteget is felszednek, amit a későbbi telepítés helyén leraknak, ezáltal gyengébb minőségű talajjal rendelkező területeken is telepíthető.

c) Hidrovetés

A hidrovetés egy olyan környezetbarát technológia, mely gyors, hatékony, valamint aránylag olcsó is. Lényege, hogy nem csak a fűmagot szórjuk ki a füvesíteni kívánt területre.

A „hidro” elnevezést onnan kapta, hogy ez a közeg vízzel át van itatva. A közeg a fűmag, tápanyag, mohásodás, és eróziógátló anyag, valamint trágya, tőzeg és víz keverékéből áll.

Az elegy a talajra kerülve egységes réteget képez. Folyékony halmazállapota lehetővé teszi, hogy nagy teljesítményű szivattyúval locsoljuk szét az anyagot.

Amennyiben magvetéshez kiszóró kocsit használunk, osszuk a fűmagokat legalább kétfelé, majd szórjuk merőlegesen két irányba, vagy szórjuk két részletben merőlegesen egymásra, vagy ugyanabba az irányba. Végül óvatosan gereblyézzük be a talajba, vagy boronázzuk és hengerezzük le a felületet.

2.3.3 Ápolás

A kelő gyepek kezelése

Az egészséges pázsit eléréséhez rendszeres öntözésre van szükség. Ez a tavaszi és az őszi időszakban heti 2-3 alkalommal történő, megfelelő mennyiségű öntözővíz kijuttatását jelenti. A hőmérséklet növekedésével a párolgás, a talajnedvességtartalmának vesztese növekszik, így a vízmennyiséget növelni kell. Az öntözés ideális időpontja nemcsak a növény szempontjából, de a vízfelhasználás hatékonysága (kisebb elpárolgás) miatt is a kora reggeli órákra tehető. Az esti, illetve a tűző napon történő öntözés nem ajánlott, mert befülledést, valamint égést okozhat.

Az öntözés többféleképpen történhet. A legegyszerűbb módszer a kézzel történő öntözés, ez azonban időigényes, illetve nem egyenlő mennyiségben juttatja ki a vizet az adott területre. A rendszeres öntözéssel nem csupán a talajnedvességet kell pótolni, hanem meleg időben a légköri aszály csökkentését is szolgálja. Ha a gyepek csak ritkán, vagy rendszertelenül, és nem egyenletes mennyiségű vizet kap, a felső néhány centiméteres talaj összetömörödik a szezon folyamán. A füves terület fokozatosan kiszárad, foltokban kopik.

A legkorszerűbb módszer a beépített öntözőrendszerek alkalmazása, amelyek teljesen automatizáltak, beállított mennyiségű víz kijuttatását teszik lehetővé rendszeresen, és 100%-os fedettséget biztosítanak.

Ha a kelő fű magassága elérte a 8-10 cm-t, elkezdhetjük nyírni, de legfeljebb csak a levél hosszának 1/3-át távolítsuk el. Ezután a növekedés ütemében nyírjuk a gyepet. Igény szerint öntözzük, megakadályozandó, hogy a fiatal növény kiszáradjon. Ha nem esik az eső, és a gyep fiatal, akkor gyakori, kis mennyiségű öntözést igényel.

A meglévő gyep gondozása

A **kaszálás (nyírás)** tervezésénél a növény magassága fontos szempont. Tavasszal, a telepítés utáni első két kaszálás alkalmával kb. 6-7 cm-es növénymagasságot célszerű hagyni. A töveken maradó nagyobb asszimiláló felület több tápanyagot termel, amely segíti a föld alatti részek fejlődését. Az első kaszálások után azonnal el kell távolítani a kaszálékot. A növényhiányos felületeken felülvetést kell alkalmazni. A fű az öntözés és a megfelelő hőmérséklet mellett gyorsan növekszik, hamar eléri a 25-30 cm-es magasságot. A kaszálást májustól októberig kora reggel vagy naplemente után célszerű elvégezni.

A kaszálás elmaradása miatt erősen megnövekedett pázsit önmagát beárnyékolja, a fejlődését mechanikailag és biológiailag is akadályozza. Az alsó leveleknek fényhiány miatt csökken az asszimilációja, sárgulnak, felnyurgulnak gyenge szárúak lesznek és megdőlnek. Az árnyékos körülmények kedveznek a nedvességet és kevés fényt szerető kórokozóknak (penészgomba, baktérium). Amennyiben a levelek elszoknak a fénytől, a kaszálással hirtelen napfényre kerülve megéghetnek.

Amennyiben csak késve tudunk kaszálni, a levágott füvet (kaszálékot) vékonyan elterítve a területen lehet hagyni 1-2 napig, hogy megvédje a pázsitot a fent említett traumáktól. Ezt követően viszont a kaszálékot el kell távolítani, mert alatta a fű befülled.

A kaszálások gyakorisága

Minél többet kaszálják a füvet annál tömörebb lesz a felület. Öntözött területen gyakrabban kell kaszálni. Esős meleg időben ideális 7-10 naponként, szárazabb hűvösebb időben 15-20 naponként kaszálni. Áprilistól június elejéig hetente egyszer, június második felében, július első felében valamint augusztus utolsó harmadában és szeptemberben elegendő kéthetente, július második felében, augusztus első harmadában és októberben elegendő három hetente kaszálni.

A hazai parkokban jellemzően évi 12 kaszálást szerveznek. A május-június időszakban gyakoribb, majd július-augusztusban ritkább és az őszi csapadékosabb hónapokban ismét gyakoribb a kaszálás.

Tarlómagasság

A kívánatos tarlómagasság sík területen 3-6 cm, rézsűn 5-7 cm. Nyáron ha nincs öntözés magasabb tarlót kell hagyni ezzel megakadályozható a pázsit kiszáradása. Tavasszal is magasabb tarlót kell hagyni, ezzel biztosítható a megfelelő asszimiláló tömeg a gyökér és a föld feletti részek megfelelő fejlődéséhez. A vágási fordulók szabályos időszakainak megtartása fontos, hogy legyen elegendő ideje a fűnek a tápanyag veszteség kompenzálására. Biológiailag a legrosszabb a rendszertelen időben végzett túl rövidre nyírás.

A gyakori, nem túl alacsonyan végzett kaszálás hatására kívánatos mértékben lecsökken a tápanyag veszteség és a levelek növekedése. Több oldalhajtság képződik, ettől a felület tömörebb és rugalmasabb lesz.

A szükséges tarlómagasság az év egyes időszakaiban:

- május-június: 3 cm
- július-augusztus: 6cm
- szeptember-október: 4 cm

Fontos, hogy az utolsó kaszálás a tél beállta előtt 4-5 cm-es tarlómagasságú legyen.

Lényeges szempont a fűnyírással elvont **tápanyagok visszapótlása** az állományba. Ha nem pótoljuk rendszeresen, akkor a fű kifakul, megritkul és legyengül, majd hamarosan áldozatul esik valamelyik gomba- vagy vírusbetegségnek. A fű nyírásával jelentős mennyiségű tápanyagot vonunk ki a talajból, amit ha nem pótlunk, egy idő után hiánytünetek jelentkeznek. Egyes szerint a tápanyag-utánpótlás hiánya, vagy a nem megfelelő tápanyag-ellátás következtében a századik nyírás után, azaz kb. két év alatt a talaj tápanyag-szolgáltató képessége kimerül. A túlzott öntözés szintén okozhatja a tápanyagforrások kimerülését. Az ajánlott öntözési rend ugyan a több naponkénti, de nagyobb mennyiség kijuttatása, ami problémákat vethet fel, mivel a nagymennyiségű víz, képes kimosni a talajfelszín közelében lévő tápanyagokat.

Az esztétikus és egészséges fűfelület fenntartása, illetve felújítása érdekében vannak eljárások, amelyekkel biztosíthatjuk a fűállomány fejlődéséhez szükséges feltételeket. A **gyepszellőztetés** a fűfelújítás egyik leghatékonyabb eszköze. Legalább évente egyszer (tavasszal) ajánlott elvégezni. Ennek keretében nagy fordulatszámú dolgozó vékony szellőztetőkések, vagy drótok alaposan kitisztítják a gyep tövét, és megszabadítják az esetleges mohától, valamint az elhalt növényi részeketől. Ezáltal megfelelő élettér keletkezik az új hajtságok számára. A levegő, a víz és tápanyagok ismét akadálytalanul eljutnak a talajon keresztül a gyökérzónába.

További problémát okozhat, hogy a felső néhány centiméteres talaj összetömörödik a szezon folyamán. Csökken a növények gázcseréje, vízzáró részek alakulnak ki, csökken a talajjelölők aktivitása. Erre ajánlott az ún. **perforátor alkalmazása**, amely sűrűn lyukakat készít a gyepszőnyegben 400-500 lyuk/m² sűrűségben. A függőlegesen fel-le mozgó kónuszos tüskék 6 cm mélységig hatolnak a talajba, és a kiemelt dugócskákat összegyűjtik.

A nehéz agyagos talajrétegben a tömörödés miatt lecsökkenhet a levegő- és a vízáteresztő képesség. A felső réteg felszáradása túl lassan megy végbe, egy sárréteg alakul ki, amit 0-2 mm szemcseméretű homok kijuttatásával javíthatunk. Ez a folyamat egyben a már meglévő gypfilcet is felszámolja, és meggátolja a jövőbeli kialakulását.

Szellőztetés

A talajfelszínen az elhalt növényi részek ún. filcréteget alkothatnak, melyek gátolják a megfelelő tápanyag-, víz-, és levegő-áramlást. Ennek következtében mohásodás alakulhat ki. Ennek megelőzése érdekében érdemes gyepszellőztetést végezni.

A gyepszellőztetést kétféle időpontban végezhetjük:

- márciustól októberig, gyakori-kis mélységű szellőztetéssel
- tavasszal (márciustól májusig), illetve ősszel (augusztustól szeptemberig) alapos szellőztetéssel

Ha a gyepek szükségletei ki vannak elégítve, akkor nem betegszik meg. A gyepek betegségeit hiánybetegségekként foghatjuk fel. Ennek többsége az egyensúlyi állapot megbomlásának következménye. Ha megszüntetjük a betegséget okozó tényezőket, akkor a gyepek egészsége újra helyreáll.

2.3.4 Növényvédelem

A gyepekben több kártevő és kórokozó is megjelenhet. Telepítéskor főként a talajban előforduló rovar lárvák (pajor, drótféreg, stb.) gyenge kelést, a későbbiekben pedig foltszerű gyeppusztulást, illetve a vakondok betelepülését okozhatják. A pázsittelepítés után a vakond a kereskedelemben kapható rezgést keltő eszközökkel távol tartható.

Talajlakó kártevők ellen a telepítés előtt **dazomet hatóanyagú készítményekkel** (Basamid G) lehet védekezni.

Foltszerű pusztulást a talajban élő gombák is okozhatnak, ilyen a csírapusztulást előidéző **Fusarium**.

Későbbiekben, kora tavasszal főleg a pangó vizes területeken a **hópenész** is megjelenhet. Pázsitban engedélyezett **fungicid** nincs, de a gyep szakszerű ápolásával, trágyázásával sikeresen lehet védekezni ellenük.

2.3.5 Gyomirtás

A pázsitokban a gyomosodás nagy problémát okozhat. A gyomok főleg ritka, illetve hiányos gyepállományban jelennek meg.

A legjelentősebb gyomfajokat a következőkben ismertetjük.

Egyévesek:

- Pirok ujjasmuhar
- Veronikafélék
- Árvacsalánfélék
- Tyúkhúr
- Pásztortáska
- Gémorr
- Gólyaorr

Évelők:

- gyermekláncfű
- kerekrepkény
- madársóska
- pimpófélék
- fehérhere
- komlós lucerna
- csillagpázsit

A pázsitok gyomirtását már a telepítés előtt el kell kezdeni, olyan készítménnyel mely a fűmag csírázását nem gátolja. Ilyenek például a glifozát hatóanyagú gyomirtó szerek, melyek az évelő gyomokat is elpusztítják.

A telepítés után a vegyszeres védekezés nagyon korlátozott, ilyenkor inkább mechanikai úton kell a gyomosodási problémákat megoldani. Ebben az időszakban hormonhatású készítmény nem alkalmazható, esetleg a széleslevelű gyomok ellen a gyep 5-8 cm-es nagyságában Bromoxinil hatóanyagú készítmény (Bromotril 40 EC, Bromotril 25 SC, Mextrol B, Pardner, Sunflex 40 EC, Emblem) készítmény használható.

E szerek felhasználásához növényvédelmi végzettség szükséges!

1. Táblázat Gyomnövények és a védekezésre alkalmazható növényvédőszer

Hatóanyag	Készítmény	Kategória	Érzékeny gyomok
Bromoxinil	Bromotril 25 SC, Bromotril 40 EC, Mextrol B, Pardner	II.	magról kelő széleslevelű
2,4-D	Dikamin 720 WSC, DMA-6, Esteron 60, Maton 600, Solution	I.	gyermekláncfű, fehérhere, kerekrepkény, utifű
2,4-D+Dikamba+NPK	Compo, LandscaperPro, Sierraform, Substral	III.	gyermekláncfű, fehérhere, kerekrepkény, utifű
2,4-D+MCPA+MCPP-P+Dikamba	Dicophar	III.	gyermekláncfű, fehérhere, kerekrepkény, utifű
Dikamba	Banvel 480 S, Candence 70 WG	I.	gyermekláncfű, fehérhere, kerekrepkény, utifű
Diklórprop-P+Mekoprop-P	Keroland L, Keroland WG	III.	gyermekláncfű, fehérhere, kerekrepkény, utifű
Glifozát	Amega, Boom Efekt, Clinic 480 SL, Dominator, Dominator Zöld, Fozát 480, Gladiátor 480 SL, Glifosztár, Glyfos, Glyphogan480 SL, Hardflex 480 SL, Kapazin, Medalion Premium, Nasa 36, Roundup Bioaktív (Classic, Classic Plus, Forte, GC, Handy, Mega) Taifun 360, Total	III.	totális, telepítés előtt
Karfentrazon-etil	Aurora 40 WG	I.	veronika, tyúkhúr
Karfentrazon-etil+Mekoprop-P	Pázsitmester-1	III.	veronika, tyúkhúr, gyermekláncfű, fehérhere, kerekrepkény, utifű
Klopiralid+Floraszulam+Fluroxipir-meptil	Bofix Garden	II.	gyermekláncfű, tyúkhúr, madársóska, utifű

MCPA	Agroxone 75, Mecaphar (750 SL), Mecomorn 750 SL, U-46 Plus 750 SL	I.	gyermekláncfű, kerekrepkény, fehérhere, utifű
Mekoprop-P+Dikamba+Io-xinil	Gyom-Stop	III.	tyúkhúr, veronika, gyermekláncfű, fehérhere, komlós lucerna, utifű
Quinoklamin	Mogeton 25 WP	I.	moha fajok
Tifenszulfuron-metil	Refine 50 SX, Refine 75 DF	I.	pásztortáska, kerek repkény
Vasszulfát heptahidrát +NPK	Sierraform, Substral	–	moha fajok
Vas+Nitrogén+Kén-trioxid +Magnézium+ Magnézium-oxid+ Kálium+Kálium-oxid	Radistart Pázsit	–	moha fajok
Megjegyzés:	Kategóriák:	I.	felsőfokú
		II.	tanfolyam
		III.	szabad-forgalmazású

A permetezést a nyírás utáni 5.-6. napra időzítsük, mindenképp csapadékmentes és lehetőleg szélmentes időszakra. A vegyszeres gyomirtás annál eredményesebb lesz, minél nagyobb levélfelületét éri a szer a gyomoknak. A vegyszeres kezelés után legalább 5-6 napot várjunk a következő fűnyírásig, hogy a szer hatni tudjon. Meleg, száraz időben gyorsabban hat a szer, ezért a kezelés után pár napig még ne is öntözzünk.

Amikor a gyomok sárgulni kezdenek, vagy elsárgultak, még ne nyírjuk le a fűvet. A fűnyírás akkor esedékes, amikor már a szer elérte a gyökereiket is, és azok is pusztulni kezdtek. Ezt úgy tudjuk megállapítani, ha néhány már sárgult gyomot kihúzzunk a talajból. Ha a gyökérzetük még ép, és fűvágással leszedjük a tetejüket, akkor gyökérről könnyen újjahajthatnak.

2.3.6 A gyepfelület fenntartásával kapcsolatos egyéb feladatok

2.3.6.1 A gyepfelület szélezése, kézi kaszálás

A zöldfelület szegélyei mentén gyomnövényzet szélezéssel való eltávolítása.

Gyepszélvágás a gyepfelület és a járda felületek találkozásánál, a virágágyak és cserjesorok szélén szükséges elvégezni.

A kaszálást követően adott időtartamon belül (pl. 24 óra) a kaszálékot le kell gyűjteni a mind a kaszált felületről, mind a mellette lévő burkolat felületéről. Ezzel egy időben az esetleges egyéb szennyeződésektől is meg kell tisztítani a kaszált területet.

2.3.6.2 A gyepfelület tavaszi, őszi tisztítása

A gyepfelület tavaszi tisztítása (gereblyezés) a téli összegyűlt szennyeződés eltávolítását szolgálja csakúgy, mint az őszi, szükség szerint végzendő lombtakarítás. A munkák során a gyepfelületekkel szomszédos cserjék, sövény sorok alatti hasonló célú takarítás elvégzése is aktuális feladat.

2.4 Cserje, sövény fenntartása

2.4.1 A díszfák, díszcserjék fogalma, természetük jelentősége

Díszfáknak, díszcserjéknek nevezzük azokat a növényeket, amelyeknek a föld feletti hajtásai részben vagy egészében megfásodnak, több évig élnek és azért ültetjük, mert lombzatukkal, virágjukkal, termésükkel vagy kérgükkel díszítenek, illetve az emberi környezetre előnyös hatást gyakorolnak. A díszítőérték mellett jelentősek olyan szempontból is, hogy árnyékot adnak a kertekben, a parkokban, megfogják a port a lakókörnyezetekben és az utak mentén, csillapítják a szél erejét, tisztítják a levegőt.

A lombhullató díszfák több éven keresztül díszítenek, fás szárú törzset, illetve koronát nevelnek, és a fagyok beálltával a levelüket lehullatják. Vegetációs időszakban lombjuk színével, alakjával, virágjukkal, termésükkel, a vegetációs időn kívül a törzsükkel, a fa formájával esetleg a fán maradó termésekkel díszítenek.

A lombhullató díszcserjék több éven keresztül díszítő, tövétől elágazó, fásodó növények, melyek a fagyok beálltával a levelüket lehullatják. Vegetációs időszakban a cserje alakjával, a levelének színével és alakjával, virágával vagy termésével a vegetációs időszakon kívül alakjával, vesszőinek színével vagy a cserjén maradó termésével díszít.

A kúszó díszcserjék több éven keresztül díszítő, talajon vagy támasztékon kúszó, fásodó növények, melyek egy része lombhullató, a másik része örökzöld.

Az örökzöld fenyők valamint az örökzöld lomblevelű cserjék több évig élő fásodó növények, melyek lombjukat megtartják egész éven át. Alakjukkal, levelük színével illetve formájával, termésükkel egész évben díszítenek.

Közalapos elágazódás, melynek során nem a csúcs válik ketté, hanem a csúcs mögött a tengely oldalának meghatározott helyein keletkeznek a hasonló oldalképletek. Ez a fejlettebb és a hajtásos növényeknél általánosabban elterjedt formája az elágazódásnak.

Áltengelyes elágazódás, amelynél az oldaltengely nő az eredeti főtenhely irányába, mintha annak szerves folytatása lenne és a korlátolt növekedésű főtenhely az elágazás után oldalra hajlik, mintegy oldalképlet benyomását keltve.

A sövény a kertművészetben használatos kerti motívum. Szorosan egymás mellé ültetett és mértani alakokra nyeshető cserjékből áll. A sövények az azokat alkotó növények szerint több csoportba oszthatók. Ezek más-más gondozást igényelnek.

Lomblevelű örökzöldek

A lomblevelű örökzöldek esetén elég egyszerű a dolgunk. Náluk eleinte hagyhatjuk szabadon nőni őket, mert nyírás nélkül is jól bokrosodnak. Amikor elérték a kívánt szélességet, és magasságot nekiláthatunk a metszésnek, fokozatosan kialakíthatjuk az igényeinknek megfelelő sövényt. Ekkor már évente kétszer nyírjuk, tavasszal, közvetlenül a kihajtás előtt, és júliusban a hajtásnövekedés csillapodásakor. Legjellemzőbb fajok: borbolya (*Berberis*), puszpáng (*Buxus*), babérmeggy (*Laurocerasus*) magyal (*Ilex*), tűztövis (*Pyracantha*) bangita (*Viburnum*), kecskerágó (*Euonymus*).

A Magyarországon élő lomblevelű örökzöldek túlnyomó része melegebb, enyhébb telű, egyenletesebb csapadékellátottságú területek lakója, ezért segítenünk kell a hazai viszonyokhoz való alkalmazkodásukat. Ezt ott kezdjük, hogy védettebb, félárnyékosabb helyre ültessük őket, de ha ezt már elmulasztottuk, akkor mindenképp gondoskodjunk tövük téli takarásáról. Ezt tehetjük lombbal, szalmával vagy fenyőkéreggel, de élő növénytakarót is alkalmazhatunk. Másik fontos segítség számukra, ha a fagymentes téli időszakokban megöntözzük őket. Ugyanis ilyenkor is párologtatnak, viszont a fagyott talajból nem tudnak vízutánpótlást felvenni.

Tülevelű örökzöldek

A tülevelű örökzöldekre is igaz, hogy metszeni csak akkor kell, miután megnőttek és összeborultak a növények. Ilyenkor évente kétszer, késő tavasszal, és kora ősszel nyírjuk őket. Kialakításuk során nagyon figyeljünk, hogy a leveles zónánál mélyebbre ne nyírjunk, mert nagyon bizonytalan, hogy újra ki fognak e hajtani. Sok fajtánál, főleg az oszlopos növekedésűeknél, nyírás nélkül is szabályos sövény nevelhető. Ebbe a csoportba sorolhatók a következő növények: tiszafa (*Taxus*), tuja (*Thuja*), hamisciprus (*Chamaecyparis*), boróka (*Juniperus*), ciprus (*Cupressus*), Leyland-ciprus (*Cupressocyparis leylandii*)

Lombhullató növények

A lombhullató növényekből kialakítandó sövényeknél érdemes különválasztani a virágzó sövényeket azoktól, amelyeket nem feltétlenül virágdíszük miatt nevelgetünk.

A virágos növényekből álló sövényeket évente csak egyszer kell metszenünk. Egyeseket virágzás előtt, másokat virágzásuk után. Virágzásuk után a kora tavasszal, még a lombfakadást megelőzően nyíló cserjéinket kell metszeni. Ezeknél az egyéves vesszők oldalrügyeiből fejlődnek ki a virágok. A dús virágzás feltétele, hogy minél több egyéves vessző legyen a növényen. A virágzást követően eltávolítjuk a levirágzott részeket, valamint formára igazítjuk a lombozatot. A meghagyott rügyekből fejlődő vesszők biztosítják a következő évi virágzatot. Amennyiben ősszel, vagy kora tavasszal metszenénk őket, eltávolítanánk a tavasszal oly szépen virágzó hajtásokat. Ilyen cserje például az aranyvessző (*Forsythia*), orgona (*Syringa*), jezsámen (*Philadelphus*), gyöngyvirág-cserje (*Deutzia*), japánbirs (*Chaenomeles*), gyöngyvessző (*Spiraea*), rózsalonc (*Weigela*).

Az olyan növényeket, amelyek először a lombjukat, hajtásaikat fejlesztik ki, csak aztán, nyáron, vagy ősszel kezdenek virágozni, mindenképp tavasszal, amint lehet, még rügyfakadás előtt metsszük meg, mert az újonnan kihajtó vesszők fognak virágba borulni. Így ez a metszés sem csak a formára igazításért történik. Vagyis egy-egy év kihagyásával nemcsak egyre ziláltabb külsejű cserjéink lesznek, hanem nagymértékben csökken a virágzási intenzitásuk is. Ilyen például a mályvacserje (*Hibiscus*), fehér som (*Cornus alba*), boglárkacserje (*Kerria japonica*), tamariska (*Tamarix*), pimpó (*Potentilla*), fagyal (*Ligustrum*).

Igen szép és tömött sövényt készíthetünk más lombhullatókból is, amelyeknek nincs olyan dekoratív virágdíszük, mint az előzőekben említett cserjéknek. Különösen ajánlott a szibériai

szil sövényre nemesített változata, más néven a „csodasövény” (Ulmus pumila celer). Gyors növekedése egyedülálló, 1,50-1,80 m/év, igénytelensége talajra, gondozásra, szintén csodálatra méltó.

2.4.2 Metszés

Újonnan telepített sövény esetén az első, amit alkalmaznunk kell, az az **alakító metszés**. Ha fiatal (mondjuk egyéves) növényeket ültettünk, akkor az ültetést követően megkezdhetjük a nyírást. A talajfelszíntől számolva, 10-20 cm-es magasságban vágjuk vissza őket. Ezzel biztosítjuk a kellő tömötséget, így már az aljától kezdve sűrű sövényünk lehet. Idősebb növények ültetése után csak kismértékű visszavágásról kell gondoskodnunk. Aztán amíg sövényünk el nem éri a kívánt magasságot, **évente 2-3 alkalommal érdemes nyírni**, de figyeljünk rá, hogy két egymást követő vágási magasság között ne legyen nagyobb távolság 10 cm-nél, mert úgy nemhogy sűrűsödne, hanem fokozatosan ritkulni fog. A vágások optimális időpontja tavasszal és nyár elején van, amit módosíthat sövény-növényünk növényi sebessége, valamint a kert intenzív ápolásától függően a vegetációs idő során többször is levághatjuk. Fontos, hogy a sövényünk keresztmetszete téglalap vagy nyújtott trapéz legyen, ellenkező esetben az alsó régiók nem kapnak elegendő fényt, és a beárnyékoltság következtében felkopaszodnak.

Fenntartó metszést akkor végzünk, amikor sövényünk már elérte a megfelelő magasságot. **Rendszeressége évi 2-3 alkalommal**, olyan időpontokban, mint az alakító metszéseké.

Főleg idősebb sövények esetében fontos gondoskodni az **ifjító metszésről**. Ezt jelentősebb felkopaszodás esetén, vagy öreg, korhadó ágak eltávolításakor alkalmazhatjuk. A növények növekedése egy idő után leáll, eléri fajtájuk jellemző paramétereit. Majd az idősödő szárrészek fokozatosan elhalnak, átadják helyüket a töről hajtó új sarjaknak. Ebben az önfújításban mi a metszéssel vehetjük ki részünket. Az öreg hajtásokat úgy vágjuk vissza, a tőhöz közeli fiatal vesszőkig, hogy azok átvehessék szerepüket. **Az ifjítás ideje mindenképp a téli időszakra essék**, mert nyugalmi állapotuk miatt ilyenkor kevésbé sínylik meg a metszést. Ilyenkor elképzelhető, hogy vastagabb ágakat is le kell vágnunk, amiket aztán sebkezelővel be kell kenni. **Az ifjítás magassága átlagosan 30-40 cm**, megállapodás alapján lehet a visszavágás magassága 50-60 cm lehet.

2.4.3 Tápanyag utánpótlás

Cserjék tápanyag utánpótlása

Ültetés előtti tápanyag feltöltés a cserjék esetében is fontos. A 0,6x0,6 m-es gödörbe 6-8 kg érett istállótrágyát vagy 4-5 kg komposztot, vagy 4dkg pétisót, 5 dkg szuperfoszfátot, és 4 dkg 40 %-os pétisót kell adagolni. A gödörbe a legjobb a humuszos vályogtalaj, mivel ennek nagyon jó a levegő cseréje is. Ha a cserje szoliterként van ültetve, a fenti trágyaadagok 10%-kal csökkentett mennyiségével ismételtethető a trágyázás 4-5 évenként, a felső talajrétegbe való beforgatással.

Sövények tápanyag utánpótlása

A sövények vegetatív tömeg fejlesztéséhez műtrágya adagolása szükséges. A nitrogén fejtrágyázás 3-4 évente ismételtethető, ehhez azonban öntözés is szükséges. Az öntözést augusztusban be kell fejezni, kivéve, ha az ősz csapadékszegény. A foszfor és kálium adagolás elegendő évente egyszer, illetve az intenzív növekedés időszakában a szervestrágyázás is fontos.

2.5 Fák fenntartása

2.5.1 Tápanyag utánpótlás

Fasorok fáinál az azokat körülvevő burkolat abnormális feltételeket teremt a növények számára. Kedvező körülményeket teremt, ha a fákat zöldsávba telepítik, vagy a tápanyag és víz, illetve levegő pótlásra alkalmas műtrágyákat építenek a gyökérzónába.

1 m²-enként 5-8 dkg pétisót, 7-9 dkg szuperfoszfátot, 6-8 dkg 40%-os kálisót érdemes adagolni. Sajnos az idősebb fák gyökerei több méterre is lehatolnak, ide az öntözővíz és a tápanyag eljuttatása már nagyon nehéz.

Parkfák esetében kedvezőbb a helyzet, mivel a gyökérzóna közelébe könnyebb az input anyagok adagolása. Az első 10 évben lazább talajokon 8-10 kg szerves trágya, vagy 5-6 kg komposzt, vagy 6-8 kg tápanyaggal dúsított tőzeg adagolása az egészséges növekedést kedvezően befolyásolja. Emellett faegyedenként 6dkg pétisó, 5 dkg szuperfoszfát, és 4-5 dkg 40%-os kálisó adagolása jó hatással jár. Idősebb fák esetében 10 évenként 10%-kal növelhető a kiadagolt mennyiség.

Laza talajon 4-5, kötött talajon 6-7 évente kell megismételni a tápanyagok kiadagolását, a talaj felső 30 cm-es rétegébe.

2.5.2 Fák metszése

A metszés célja a fa életerejének fenntartása, úgy, hogy azon hajtásoknak az erősödését segítse, amelyek az előregeedett részek funkcióját veszik át. Itt az ágak töből való eltávolítása ajánlott.

A főbb metszési feladatok a fenntartó-, illetve az ifjító metszés. A metszési munkákat akár folyamatosan is lehet -sőt sok esetben ajánlott- elvégezni, mivel az egyszerre, nagy mennyiségben eltávolított ág a biológiai egyensúly megbontásához, egészségügyi sérüléshez vezethet (pl. a törzs, amely a nagyobb lombkorona miatt korábban nem kapott elegendő napfényt, hirtelen teljes megvilágításnak lesz kitéve). Az ágakat szükség szerint jobb több részben levágni, így a beárnyékoltságot fokozatosan szüntetjük meg. A fa jellegzetes alakjának megtartására törekedni kell, Különösen figyelni kell a vastagabb ágak levágása esetén a megfelelő sebkezelésre.

Az ifjító metszés során az elhalt, sérült részeket töből vagy elágazástól el kell távolítani. A hasadás elkerülésére a vastagabb ágakat alulról be kell vágni, majd a vágást felülről elvégezni. A metszés során a vázrendszer megtartására ügyelve a túl sűrű részeket ritkítani kell, a korona sudarát és a fő tartóágakat hosszabbra, az oldalágakat rövidebbre kell hagyni. az új vázrendszer jó kiindulási alap legyen az új korona kineveléséhez.

Az ifjító metszés ideje a lombhullás és a lombfakadás közé essen. Általánosan igaz, hogy a metszés ideje a téli időszak.

Fontos fenntartási feladat a fák méretének szabályozása. Rendszeres méretkorlátozó metszést kell végezni pl. légvezetékek alatt, a kilátást zavaró környezetben (pl. közlekedési táblák, épületekből való kilátás stb.).

A vékony ágakat (1-1,5 cm átmérő) metszőollóval, a vastagabbakat ágfűrészszel, a 10 cm-nél nagyobb átmérőjű ágakat láncfűrészszel kell eltávolítani.

Sorfák metszésénél szem előtt kell tartani, hogy magasabb, 2,5-3,5 m-es törzs kívánatos, a koronanövelő metszést 5-6 évig kell végezni.

A folyamatában végzett metszési, vágási feladatok munkaszervezés szempontjából előnyösek, így a jól megtervezett favágó munkacsapat akár egész évben folyamatosan ellátható feladattal.

2. 6 A Zuglói Városgazdálkodási Közszolgáltató Zrt. parkfenntartási feladatai

A Vállalat 1.700.000 m² területen lát el parkfenntartási feladatokat, amelyből:

- 1.100.000 m² extenzíven fenntartott gyepfelület (külterületi gondozás),
- 47.000 m² intenzíven fenntartott terület (belterületi gondozás)

A kezelt terület jellemzően lakótelepi parkokban, köztereken lévő pázsit felület, illetve egyéb zöldburkolat, cserje, talajtakaró.

Az osztottpályás utak között lévő, a Rákos-patak, illetve a szerviz utak melletti gyepsávok területe 190.000 m².

A gyepgazdálkodási feladatok kiterjednek a rendszeres, kívánt gyepmagasságon történő kaszálásra, kaszálék gyűjtésre és zöldhulladék elszállításra, gyepszellőztetésre, gyepfelület tisztántartási munkákra, valamint a tápanyag utánpótlási, növényvédelmi munkák elvégzésére.

Az alábbiakban bemutatjuk a parkfenntartással kapcsolatos aktuális, gyakorlatban alkalmazott feladat-elemeket az érvényben lévő szolgáltatási megrendelésnek megfelelően.

2.6.1 Gyepgazdálkodási feladatok

Pázsit, gyep gépi kaszálása szélezéssel, gyűjtéssel, burkolattakarítással, lerakóhelyre szállításal

- A kaszálási tarlómagasságnak 5-6 cm-nek kell lennie a vegetációs időben. A kaszálást követő 2 napon (48 órán) belül a kaszálékot le kell gyűjteni a mind a kaszált felületről, mind a mellette lévő burkolat felületéről. Ezzel egy időben az esetleges egyéb szennyeződésektől, szeméttől is meg kell tisztítani a kaszált területet. A kaszálási munkafolyamatok ideje gyűjtéssel alkalmanként nem haladhatja meg a két hetet.

Gépi szélezés burkolt felületen szegély mentén kaszálék legyűjtésével, lerakóhelyre való szállítással

- Burkolt felület szegélyei mentén gyomnövényzet szélezéssel való eltávolítása. A kaszálást követő 24 órán belül a kaszálékot le kell gyűjteni a mind a kaszált felületről, mind a mellette lévő burkolat felületéről. Ezzel egy időben az esetleges egyéb szennyeződésektől, szeméttől is meg kell tisztítani a kaszált területet. A képződött hulladékot 24 órán belül el kell szállítani.

Gyepszélvágás

- Gyepszélvágást a gyeper és a járda felületek találkozásánál, a virágágyak és cserjecsoportok szélén szükséges elvégezni. A gyeppenövéseket az eredeti szegély vonalában ásóval, függőleges szélvágással, a bevágott rész eltávolításával kell megszüntetni. A képződött hulladékot 24 órán belül el kell szállítani.

Kaszálás során ponyvával történő takarás a munkavégzés helyein

- Szakképesítést nem igénylő munka elvégzése. 2 fő/ponyva. A ponyva anyaga sűrű szövésű műszálas molino, folytonossági hiány nélkül, min. 160x300 cm. Ez a parkolók melletti kaszálás során kötelező alkalmazás.

Kaszálások előretáblázási, tájékoztatási munkái

- Parki kaszálásokat megelőzően a munkaterületeket jelző mobil táblák kirakása, mozgatása, tárolása.

Tavaszi pázsitgereblyezés, gyűjtéssel, szállítással, lerakással

- Ez a munkaművelet a talaj szellőztetésén, a talajfelszín lazításán túl a téli szemét és lomb eltakarítását is szolgálja. A munka során az összetömörödött gyeppnemezt gereblyével kell lazítani. A zöldfelületen kívül a kapcsolódó burkolat felületét is le kell takarítani. Az összegyűjtött hulladékot 48 órán belül el kell szállítani.

Őszi lombtakarítás összes területen, gyűjtéssel, szállítással, lerakással

- A gyeper, cserjealj, sövény és burkolt felületekről (járdák, sportpályák, játszótéri burkolatok) az őszi lombot el kell takarítani. Ezzel egy időben az egyéb szennyeződésektől, szeméttől is meg kell tisztítani a területet és a mellette lévő burkolat felületét is. Az

összegyűjtött lombot és hulladékot 48 órán belül el kell szállítani a területről.

Gyepszellőztetés

- Csillaghengerrel vagy forgó késes hengerrel.

Tavaszi pázsit műtrágyázása

- Nitrogéntúlsúlyos (nitrogén-foszfor-kálium tartalmú) műtrágya kijuttatása (5 g/m²) tavaszi időszakban, lombgerezlyezés után egyedi megrendelés alapján.

Őszi műtrágyázás

- Alaptrágyázás P₂O₅, K₂O és MgO tartalmú komplex műtrágyával végezhető, melyet 5 dkg/m² mennyiségben az őszi lombgerezlyezés után, a fagyok előtt kell kijuttatni.

Az éves szükséges tápanyag mennyiséget a talaj tápanyagtartalma, valamint a növény tápanyagigénye határozza meg. A tápanyag igény minden növény esetében NPK hatóanyag gramm/m²-ben határozzák meg. Az éves hatóanyag szükségletet a használat módja, intenzitása, valamint a gyepfelület fajtaösszetétele határozza meg. Az alábbi gyakorlatban alkalmazható információk forrása: <https://www.eurogreen.hu/gyeptragya-program/>. A tápanyag utánpótlási programokat az EUROGREEN – Tiszafa Kft. állította össze.

2. Táblázat A fű éves tápanyagigénye (hatóanyag (g/m²))

Gyep	Nitrogén	Foszfor	Kálium	Magnézium
Díszgyep*	10-25	4	10	2
Sportgyep**	15-25	5-10	10-15	2-3
Sportgyep***	25-35	5-10	10-15	2-3
Golfgreen	30-40	5-10	15-20	2-3

Megjegyzés:

- * házi kert, park
- ** közepes terhelés
- *** erős terhelés
- A mennyiségek akár +/- 50% mértékben is eltérhetnek a gyep korától ill. a talajtól függően.

Tavasszal, nyáron és ősszel más-más összetételű gyeptáp javasolható, mivel az évszak változásával a gyepek igényei is változnak. A körülmények ismerete természetesen a termékek közötti választásban is fontos szerepet tölt be (talaj, tápanyag ellátottság, igénybevétel stb.).

A gyepek trágyázása tavasszal

A tél elmúltával a gyepek színe általában halvány, sárgás színű. Ahogy éledezik a természet, márciustól májusig tartó időszakban beindul az erőteljes növekedés. Ez tekinthető a fű egyik növekedési maximumának.

A tavasz beköszöntével igénylik ezen füves területek az első gyeptrágyázást. Fontos, hogy ilyenkor nitrogén (N) túlsúlyos komplex trágyát alkalmazzunk!

A kijuttatás helyes sorrendje: fűnyírás, gyeptrágyázás, beöntözés.

Az üde zöld színhez a zöld színtesteknek magnéziumra van szüksége, hogy kinője a gyepszőnyeg a téli fásultságot. Válasszunk olyan gyeptrágyát, amelyben megfelelő mennyiségű Magnézium (Mg) is megtalálható.

Ha elhanyagoljuk a tavaszi gyeptrágya kijuttatást, akkor a legyengült, kiritkult gyepekben könnyen felüthetik a fejüket különféle betegségek, valamint a gyomok is könnyen betelepülhetnek az állományba.

A gyepek trágyázása nyáron

Nyár elején már a forró napokra készülünk, a növényeinknek kevesebb nitrogénra van szüksége.

Ilyenkor alkalmazzunk magasabb kálium (K) tartalmú gyeptrágyákat közepes nitrogén (N) tartalommal.

Ezzel felkészíthetjük a növény ellenállóképességét és erősíthetjük a stressztűrő képességét a meleg, száraz időszakokra.

Igyekezzünk a folyamatos táplálásra, ne várjuk meg, amíg pázsitunk különféle hiánybetegségekkel reagál a tápanyag hiányra. Juttassuk ki a következő adag fűtápot még azelőtt, mielőtt az előző hatástartama a végéhez ért volna.

A gyepek trágyázása ősszel

Kora ősszel a melegek elteltével ismét növekedésnek szokott indulni a gyepek, igénylik a nitrogént. Ha szeretnénk javítani a gyepek fagy-tűrő képességén, gombás megbetegedésekkel szembeni ellenálló képességén, érdemes olyan trágyát választanunk, amely magas kálium (K) tartalommal rendelkezik.

Ősszel a fű igényeit kiszolgálva érdemes közepes nitrogén (N) és magas kálium (K) tartalmú gyeprágyát kijuttatni.

Ez megerősíti a szöveteket és sejtfalakat, ellenállóbbá teszi a gyepet a téli hideg időjárással és fagyokkal szemben.

Alacsony költségű műtrágya program gyepre – évi 3 alkalom

Ásványi fű műtrágyákból álló éves program. Célja, a megfelelő tápanyagok visszapótlása, minőségi gyeprágyák alkalmazásával. Minőségi és költséghatékony, olcsó gyepműtrágya fűre.

A kizárólag gyeprágyák használata károsítja a talajéletet. Érdemes emellé évente legalább egyszer magas szervesanyag tartalmú tápanyagot kijuttatni Erre alkalmazható pl. Biosol Forte vagy EUROGREEN Lupigreen vagy Rasacur termék.

A tápanyag program alkalmazásának költsége: bruttó 81 Ft/m²/év

3. Táblázat Gyepen alkalmazható alacsony költségű tápanyag program

Időszak	Trágya	Összetétel	Dózis*	N**	P**	K**	Mg**
Március közepe	RASEN PLUS	28-5-10-(2)	25	7	1.3	2.5	0.5
Június közepe	BASIC NPK***	20-5-8-(4)	25	5	1.3	2	1
Szept. közepe	BASIC NK	15-0-20-(3)	25	3.8	0	5	0.8
Tiszta hatóanyag összesen				15.8	2.6	9.5	2.3

* g/m²

** g/év

***Homokos talaj esetén érdemes a nyár elejére időzített trágyát magasabb kálium (K) tartalmú trágyára cserélni (pl. BASIC NK)

Profi tápanyagprogram gyepre, szerves trágyával kiegészítve – évi 4 alkalom

Ásványi műtrágyából és szerves trágyából álló éves program. Célja, hogy a megfelelő talajélet megőrzése mellett a gyep megkapjon mindent, amire szüksége van. A kiegyensúlyozott tápanyag ellátás mellett éltetjük és megőrizzük talajunkat.

A tápanyag program alkalmazásának költsége: bruttó 144 Ft/m²/év

4. Táblázat Gyepen alkalmazható profi tápanyag program

Időszak	Trágya	Összetétel	Dózis*	N**	P**	K**	Mg**
Március közepe	SPRING P56	25-5-9	25	6.3	1.3	2.3	–
Május közepe	LUPIGREEN nyár***	10-2-6-(1)	40	4	0.8	2.4	0.4
Augusztus eleje	BASIC NPK	20-5-8-(4)	25	5	1.3	2	1
Szeptember vége	LUPIGREEN ősz	6-2-12-(1)	40	2.4	0.8	4.8	0.4
Tiszta hatóanyag összesen				17.7	4.2	11.5	1.8

Megjegyzés:

* g/m²

** g/év

*** Homokos talaj esetén érdemes a nyár elejére időzített trágyát magasabb kálium (K) tartalmú trágyára cserélni, pl. LUPIGREEN ősz

Pázsit szerves trágyázása anyag szállítással

- Szerves trágya kijuttatása, bedolgozása, átlagosan 1 cm vastagságban

Pázsit komposzt terítése szállítással

- Komposzt (6 kg/m²) kerti kijuttatása, terítése, átlagosan 1 cm vastagságban

Felületés tápanyag- utánpótlással

- A gyepfelület kézi, vagy gépi lazítása során 1 cm vtg-ban (6kg/m²) kerti komposztot kell bedolgozni, majd hengerezni. 2,5 dkg/m² mennyiségű fűmag bedolgozása után ismételt hengerezés szükséges. Csapadékmentes időben a talajt folyamatos öntözéssel kell nedvesen tartani. A munka a felújítást követő első kaszáláskor zárul. Az átvétel feltétele az egyenletesen sűrű gyepfelület.

Gyeptöréses fűfelújítás tápanyag-utánpótlással, szállítással

- A gyeptöréses felújításnál a felületet legalább 15 cm mélyen fel kell lazítani.

Talajjavításra 1 cm vtg (6 kg/m²) érett komposzt terítése szükséges, ami 4 dkg/m² NPK komplex műtrágyával váltható ki. A tápanyag bedolgozása, finom tereprendezés, hengerezés után 5 dkg/m² fűmagot kell kiszórni. A mag 0,5-1,5 cm-re történő bedolgozása után a felületet ismét hengerezni kell. Az első kaszálásig a talaj folyamatosan nedvesen tartandó. A munka a felújítást követő első kaszáláskor zárul. Az átvétel feltétele az egyenletesen sűrű gyepfelület.

Gyepfelület helyreállítása gypszőnyegéssel, terület-előkészítéssel

- Gyepszőnyeg leterítése termőtalaj finom tereprendezését követően. A csapadékmentes időben telepítést követően a talajt önözéssel nedvesen kell tartani. A munka a felújítást követő első kaszáláskor zárul.

Pázsit kézi öntözése parki hálózatról, tömlővel kézi erővel, illetve szóróval

- Az egyszeri vízmennyiség fiatal pázsit esetében 5-7 l/m², beállt állományban 10-15 l/m², nyári hőségben a frissítő öntözés mértéke 5-6 l/m². Az öntözést lehetőség szerint szélmentes, kora reggeli időszakban kell végezni. A beöntözendő gyepfelületeket és az öntözések gyakoriságát a megrendelő határozza meg.

2.5.2 Cserje, sövény, talajtakaró fenntartás

A fenntartandó sövény állomány kb. 20000 m hosszan terül el.

A sövényállomány szükség szerinti kivágása, új növények telepítése, a rendszeres sövénynyírás, valamint a növényvédelmi munkák adják a fontosabb feladatelemeket.

Cserje, talajtakaró, sövény és évelő ápolási, telepítési munkák

- Cserje, sövény és talajtakaró ásása Az ásás mélysége 15 cm, az ásás során keletkező hulladékokat 24 órán belül el kell szállítani a területről.

Cserje, sövény és talajtakaró kapálása, maradékanyag szállítással

- A kapálás mélysége 3 cm, az ásás során keletkező hulladékokat 24 órán belül el kell szállítani a területről.

Cserje metszése szállítással

- Fenntartó metszés során az elöregedett ágakat a tő közeléből kell eltávolítani, a fiatal vesszőket meg kell hagyni.

Cserje és sövény ifjítása szállítással

- A visszavágott csonk 30-40 cm-nél hosszabb ne legyen. Az 5 cm átmérőnél vastagabb sebfelületeket sebvédő anyaggal azonnal le kell zárni. A munkát nyugalmi időszakban, március 15-ig kell elvégezni. Tavasszal a kedvező regenerálódást öntözéssel lehet segíteni.

Talajtakaró fenntartó metszése, szállítással

- A talajtakaró növények metszésekor egyenletes felület kell kialakítani

Talajtakaró visszavágása, szállítással

- A visszavágott csonk 10-20 cm-nél hosszabb ne legyen. Az 5 cm átmérőnél vastagabb sebfelületeket sebvédő anyaggal azonnal le kell zárni. A munkát nyugalmi időszakban, március 15-ig kell elvégezni. Tavasszal a kedvező regenerálódást öntözéssel lehet segíteni.

Cserje, sövény és talajtakaró átültetése

- Cserje, sövény és talajtakaró kiszedése ép gyökerzettel, átültetése új helyre talajmunkával, szükség esetén gyökér- és cserjemetszéssel együtt.

Cserje, sövény és talajtakaró kiszedése gyökérirtással

- A kipusztult, vagy a rossz vitalitási értékkel bíró - ezért eredményesen nem ifjítható - cserjék gyökerestől történő kivágását a metszéssel egy időben kell elvégezni. A gallyat, nyesedéket a területről 24 órán belül el kell szállítani.

Összenőtt, sűrű cserjefelület ritkítása

- Űrszelvény metszés, magoncirtás, stb.

Sövények nyírása, keletkezett hulladék elszállításával

- A sövényfelületek nyírása évente két alkalommal, májusban és augusztusban szükséges.

Megállapodás alapján a fiatal telepítésű sövények nyírása 3-4 alkalommal is történhet. A munka során kizárólag a zöldhajtásokat kell visszavágni. A vállalkozó a nyesedéket 24 órán belül köteles elszállítani.

Sövény ifjító metszése, keletkezett hulladékok elszállításával

- Az elöregedett, felkopaszodott sövényeket télen és kora tavasszal lehet ifjítani. Az ifjítás magassága átlagosan 30-40 cm, megállapodás alapján lehet a visszavágás magassága 50-60 cm lehet. A nyesedéket a területről 24 órán belül el kell szállítani.

Szoliter cserje és talajtakaró ültetés minden mellékmunkával együtt

- A gödör mérete legalább 40 × 40 × 40 cm legyen. Az ültetést 50 %-os talajcserével, beöntözéssel kell elvégezni. Az ültetés során keletkezett hulladékot 24 órán belül kell elszállítani.

Cserje (sövénybe sávba) ültetés minden mellékmunkával együtt 40/60 méretben

- Az árok mérete legalább 40 × 40 cm legyen. Egy fm sövény telepítéséhez min. 5 db az MSZ 12172:1998 sz. szabványnak megfelelő minőségű konténeres növény szükséges. Az ültetés 50 %-os talajcserével és beöntözéssel végzendő. Az ültetés során keletkezett hulladékot 24 órán belül kell elszállítani.

Díszfű ültetése 20/30 méretben

- Díszfű ültetése 20/30 méretben, minden mellékmunkával együtt

Évelő ültetése minden mellékmunkájával együtt, 9 csp méretben

- Növénytelepítés minden mellékmunkával, beöntözéssel, kell elvégezni. Az ültetés során keletkezett hulladékot 24 órán belül kell elszállítani.

Évelő ültetése minden mellékmunkájával együtt, 11 csp méretben

- Növénytelepítés minden mellékmunkával, beöntözéssel, kell elvégezni. Az ültetés során keletkezett hulladékot 24 órán belül kell elszállítani.

Örökzöld dísznövény ültetése minden mellékmunkájával együtt, 80/100-as méretben

- Növénytelepítés minden mellékmunkával, beöntözéssel, kell elvégezni. Az ültetés során

keletkezett hulladékot 24 órán belül kell elszállítani.

Öntözés tömlővel kerti locsolóhálózatról

- Az öntözés során alkalmanként legalább 20 l/m² öntözővíz kijuttatása szükséges ahhoz, hogy a víz az aktív gyökérszónába jusson.

2.6.3 Virág telepítés, ápolás

Mintegy 1.200 m² a gondozott virágfelület, amelynek eloszlása 25 db/m². Évente kétszeri ültetéssel kb. 60.000 db növényt kell kiültetni és ápolni.

Az egynyári növények kiültetése, öntözése, a tartóoszlopokra (kandelláberekre) szerelt növénytartók ellenőrzése, esetleges cseréje adja a főbb feladatelemeket.

2.6.4 Faállomány fenntartás, gondozás

A gondozott faállomány mintegy 56.000 db, különböző életkorú és fajtából álló állományt takar, ebből utcai sorfa 33.000 db, parkfa 23.000 db.

A feladat keretében el kell látni a faállomány további gyarapítását (ültetés), a szükség szerinti gallyazást, tősarjazást, tápanyagellátást, öntözést. Szintén ide sorolható a szükség szerinti lombzat alakítási, vágási, rekonstrukciós feladatokat is.

2.6.5 Öntözőrendszerek üzemeltetése

A fenti zöldfelület gazdálkodással összefüggésben a növények mesterséges vízellátása automata öntözőrendszerre biztosított, kb. 47.200 m² öntözött felületen.

Ide sorolhatóan a sportpályák mellett és a játszótereken 48 db ivókút, a köztereken 3 db díszkút (Bosnyák tér, Újvidék tér, Rákosszeg park) és 2 db szökőkút (Bosnyák tér, Örs vezér tere) működik.

Megfelelő műszaki állapotuk folyamatos fenntartása rendszeres ellenőrzést, karbantartást kíván. A feladatellátás keretében a vízellátó rendszer egyes elemeinek rendszeres karbantartása, a szükség szerinti javítások elvégzése, az egyes rendszerelemek kihelyezése, elbontása, stb. kerül elvégzésre.

2.6.6 Játsszóterek fenntartása

A Vállalat 47 játsszóter, összesen 332 játsszóeszköz -beleértve a Zsivora parki fitneszpark- üzemeltetését végzi.

A játsszóterek kialakítása a burkolat, a beépített játékok köre, kivitele, jogszabályi megfelelése:

A játsszótereken 1.288 m² a homokozók területe, 983 m² az ütészillapító homokkal feltöltött medencék területe, és 2.007 m² a kéregzúzalékos burkolat.

Valamennyi játsszóterei eszköz korszerű, megfelel a hatályos jogszabályi és szabvány előírásoknak. Előírás szerint kell a műszaki kiszolgálási feladatokat elvégezni, így az aktuális karbantartást, javítást, állagmegóvást.

2.6.7 Közterületi sportpályák fenntartása

Az Önkormányzat kezelésében jelenleg 16 db közterületi sportpálya található. Műszaki állapotuk szerinti megoszlásuk változatos, részben már korszerű, felújított, valamint régebbi, nem megfelelő állapotú, felújítást igénylő állapotúak is találhatóak.

A feladatellátás keretében a pályák felületének karbantartása, a sporteszközök kihelyezése, leszerelése, műszaki állapotuk ellenőrzése és szükség szerinti javítása kerül elvégzésre.

2.6.8 Kutyatartással kapcsolatos közterületi fenntartási feladatok

Ebben a feladatkörben a legfontosabb a 18 kutyaftuttató (melyből 7 zárt) üzemeltetése, valamint összesen 274 kutyaürülék-gyűjtőláda rendszeres ürítése. A feladat keretében el kell végezni a kutyaftuttatók gyűjtőládák rendszeres ürítését, javítását illetve cseréjét, és szükség szerinti kihelyezését. A kutyaftuttatók takarítása, a területet lezáró kerítések építése, esetleges bontása, a belső terület rendezése szintén ellátandó feladat.

2.6.9 Járdák és egyéb gyalogos közlekedő közterületek eseti járdatisztítása

A járdák téli és nyári tisztítása gépi illetve szükség szerint kézi erővel, a szezonális elvárásoknak megfelelő esztétikus, biztonságos használatnak való megfelelésség biztosítása a legfontosabb elvárás.

2.6.10 Közterületi elhagyott települési szilárd hulladék, zöld hulladék elszállítása

A teljes parkterületen átlagosan heti egy alkalommal, forgalmas játszótereken heti 2 alkalommal történik a szemétszedés-elszállítás, a több száz szemétyűjtő ürítése.

A szemétyűjtők hozzávetőleges száma 950.

A közterületi illegális hulladékok összeszedése, lerakóhelyre való elszállítása a főbb feladatelem.

2.6.11 Egyéb közterületi kommunális feladatok (graffiti, szobor, illemhely)

A feladatterület magában foglalja a graffiti eltávolítását, műtárgyak, szobrok állagvédelmét.

A kerületben jelenleg 1 db közterületi illemhelyet üzemeltet az Önkormányzat a Bosnyák téren.

3. A PARKFENNTARTÁSSAL KAPCSOLATOS MŰSZAKI ÖKONÓ- MIAI FELTÉTELRENDSZER VIZSGÁLATA

3.1 A zöldfelület fenntartásával kapcsolatos agronómiai technológia összeál- lítása

Az alábbiakban a parkfenntartás feladatrendszerébe tartozó zöldfelület fenntartással kapcsolatos agrotechnikai jellegű, tehát a növényállomány létesítésével, fenntartásával, a biológiai szükségleteivel kapcsolatos feladatokat foglaljuk össze, amely a technológiatervezéshez nyújthat segítséget.

Az agronómiai technológia egyes műveletelemeit és a feladatok időbeli esedékességét, rendszerességét az alábbi táblázatban mutatjuk be.

5. Táblázat A Zöldfelület fenntartással kapcsolatos agrotechnikai műveletek és időbeli jelentkezésük

Megnevezés	1. negyedév	2. negyedév	3. negyedév	4. negyedév	Megjegyzés
I-1. Pázsit, gyepfelület létesítés					
Telepítés előtti tápanyag utánpótlás					Talajelőkészítés előtt, vagy azzal egyidőben
Talajelőkészítés					Talajlazítás 20-30 cm mélyen, talajfelszín egyengetés
Fűmagvetés					Az optimális időszak kora tavasz, illetve ősz, számos helyi környezeti tényező függvénye.
Felület kezelés hengerezés					Vetés után, illetve 2-3 cm-es növénymagasságnál
Öntözés					A vetéstől a kelésig folyamatos nedves felület biztosítása, kelés után naponta 5-10 mm vízmennyiség kijuttatása.
I-2. Pázsit, gyepfelület fenntartás					
Tavaszi levegőztetés, talajszellőztetés					Cél a talajtömörödés csökkentése, az oxigén talajba jutásának elősegítése lyukak, vagy barázdák létrehozásával
Hengerezés					Évközben 4 alkalommal
Tápanyag utánpótlás szerves trágyával					Tavasszal a maradvány anyag leszedése
Tápanyag utánpótlás műtrágyával					

Megnevezés	1. negyedév	2. negyedév	3. negyedév	4. negyedév	Megjegyzés
Öntözés					Április végétől októberig, kb. 30 alkalommal, alkalmanként kb. 20 mm csapadék kijuttatás
Kaszálás					Az öntözött területeken 12 alkalommal, egyéb helyeken 6 alkalommal.
Gyepszél vágás (utak, virágágyások, cserje felületek mellett)					Évi 3 alkalommal
II. Egynyári/kétnyári felületek fenntartása					
Tápanyag utánpótlás szerves anyaggal					Komposzt, szerves trágya kijuttatás
Virágágy előkészítés (ásás, tápanyag utánpótlás műtrágyával, felület egyengetés, növények helyének kitűzése)					Ültetés előtt 1-2 héttel, ülepedett talaj biztosítása
Ültetés (öntözés)					Egynyáriak esetében április-május hónapban, kétnyáriak esetén szeptember-október hónapokban
Növényanyag pótlás					szükség szerint
Gyomlálás, kapálás					Legalább 6 alkalommal
Öntözés					25 mm/m ² , a gyepfelülettel együtt
Elvirágzott rész eltávolítása					Szükség szerint
Növényvédelem					Kártevő megjelenésekor szükség szerint
Leszedés, téli talajrendezés, takarás					

Megnevezés	1. negyedév	2. negyedév	3. negyedév	4. negyedév	Megjegyzés
III. Évelő felületek fenntartása					
Kapálás (gyomlálás, talajlazítás)					Gyomosodás mértékében, szükség szerint
Visszavágás					Növekedés mértékében, szükség szerint
Öntözés					Talajnedvesség függvényében, szükség szerint
Tápanyag utánpótlás					Talajállapotnak megfelelően, szükség szerint.
Elvirágzott részek eltávolítása, tisztítás					Szükség szerint
Karózás, kötözés					Szükség szerint
Növényvédelem					Szükség szerint
Tóosztás, újraültetés					Szükség szerint
Téli talajtakarás					
IV. Rózsáültetvény fenntartása					
Talajtakarás után nyitás					
Metszés					
Növényvédelem					Kártevő megjelenés esetén, szükség szerint
Elvirágzott részek metszése					Folyamatosan
Kapálás					Legalább 4 alkalommal
Vadalás					A vadhajtások töből való eltávolítása.
Talajjavítás					Szerves, műtrágya alkalmazásával
Takarás föld felkupacolással					Heti rendszerességgel

Megnevezés	1. negyedév	2. negyedév	3. negyedév	4. negyedév	Megjegyzés
V. Cserjék (talajtakarók) fenntartása					
Tavaszi talajlazítás					
Metszés					
Ifjítás					
Gyomlálás					Szükség szerint
Talajlazítás					Legalább 2 alkalommal
Tápanyag utánpótlás					
Öntözés					Talajnedvességtől függően heti 1 alkalom
Növényvédelem					Kártevő megjelenés esetén, szükség szerint
Őszi ásás					
VI. Sövények					
Metszés					Ifjításkor télen
Talajlazítás					Legalább 2 alkalommal
Nyírás					Folyamatosan, legalább 3 alkalommal
Gyomirtás					Gyomosodástól függően, szüksége szerint
Öntözés					Talajnedvesség függvényében heti 1 alkalommal
Növényvédelem					Kártevő megjelenés esetén, szükség szerint
Talajjavítás					Talaj tápanyagtartalomtól függően

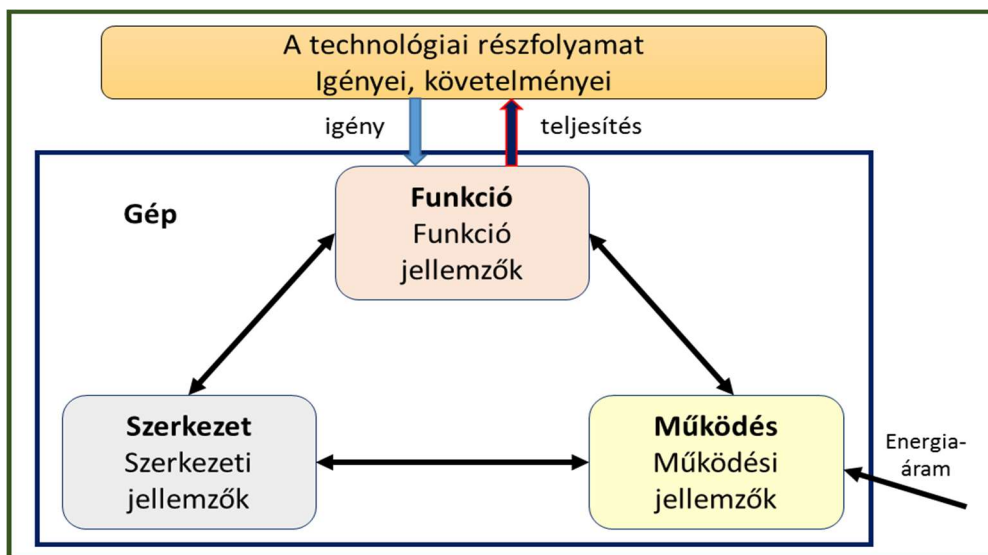
Megnevezés	1. negyedév	2. negyedév	3. negyedév	4. negyedév	Megjegyzés
VII. Fák fenntartása					
Alakító metszés					Az ültetés után 5 évig tavasszal és késő ősszel
Ritkító metszés					
Ifjító metszés					20 évnél idősebb fáknál szükség szerint
Hajtás válogatás					Ifjítás után 2-3 évig
Kötözés, pótlás					Ültetés után 5 évig szükség szerint
Karózás					Szükség szerint
Tányérozás					Szükség szerint
Talaj lazítás					Szükség szerint
Öntözés					Szükség szerint
Talaj javítás					2 évente
Növény védelem					Kártevő megjelenés esetén, szükség szerint
Nyesedék aprítás, elszállítás					Szükség szerint
Sebkezelés					Szükség szerint

3.2. A zöldfelület fenntartással kapcsolatos technikai feltételrendszer kialakítása

3.2.1. A gépkapcsolati alternatívák kialakításának műszaki és ökonómiai szempontjai

3.2.1.1 A termelési folyamat és a gépi erőforrások összerendelése

Minden gép jól meghatározható jellemzőkkel, leírható alap funkcióval, vagy alapfunkciókkal rendelkezik. Ez képezi az osztályozás, kategorizálás alapját. A gép funkciója, szerkezete és működése szoros kölcsönkapcsolatban álló hármast képez, amint azt az alábbi ábra szemlélteti.



3.1 ábra. A funkció, szerkezet, működés kapcsolódó hármasa

A funkció célorientált változást megvalósító képesség, ami a működés, illetve használat során jut érvényre. A gép funkció-jellemzői meghatározzák a használhatóságot, és behatárolják annak tartományát.

A szerkezetet, statikus állapotban, az alkotók tömege, alakja, méretei, anyagminősége, egymáshoz viszonyított, elrendeződése, kapcsolódásuk, illeszkedésük paraméterei jellemzik.

A működés általános jellemzői: Az állapot változások kötött sorozata. Energia közlés hatására a szerkezeti alkotók egy részének egymáshoz viszonyított relációja változik. (pl.: motor dugattyú mozgása). A változások a szerkezet által meghatározott korlátokon belül történnek, és a

funkciók megvalósulását szolgálják. A működéshez anyag, energia, információ áramlás és átalakulás kapcsolódik. A működést hasznos és káros (hang, szlip) állapot változások kísérik. Egy-egy termék előállításához általában több technológiai részfolyamat, művelet szükséges. Az üzemeltetésben, fontos ismétlődő feladat, az egyes műveletekhez a megfelelő gép vagy gépcsoport hozzárendelése. Ezt a munkát különböző eszközök segíthetik, amelyek az eredményeket grafikus formában jelenítik meg. Az alábbi ábra példaként, egyszerűsített formában mutatja be a termék, az igényelt művelet és gépcsoport úgynevezett kapcsolati mátrixát.

Termék	Technológiai részfolyamat Művelt	Gép kapcsolás	Művelet	Gép											
				Eg1	Eg2	Eg3	Eg4	Eg7	Mg1	Mg2	Mg3	Mg4	Mg5	Mg6	
T1	T1.1.	Eg2, Mg4	T1.1.		■								■		
	T1.2.	Eg3, Mg1	T1.2.			■			■						
	T1.3.	Eg2, Mg3	T1.3.		■						■				
	T1.4.	Eg4, Mg5	T1.4.				■						■		
T2	T2.1.	Eg1, Mg2	T2.1.	■							■				
	T2.2.	Eg2, Mg6	T2.2.		■										■
T3	T3.1.	Eg3, Mg1	T3.1.			■				■					
	T3.2.	Eg2, Mg5	T3.2.		■									■	
	T3.3.	Eg3, Mg1	T3.3.			■				■					
	T3.4.	Eg1, Mg5	T3.4.	■										■	
	T3.5.	Eg7	T3.5.						■						

Eg=erőgép, Mg= munkagép →

3.2 ábra. Termék – Művelet – Gép kapcsolati mátrixa

Nagyobb rendszereknél ehhez az erőforrás allokációs munkához célszerű számítógépes programot kifejleszteni. A számítástechnika alkalmazásának nagy előnye, hogy az időközben fel-lépő bármilyen zavaró tényező, például időjárás, gép meghibásodás hatására, gyors módosítás hajtható végre.

3.2.1.2 Erőgép-munkagép kapcsolat kialakításának szempontjai

Az alábbiakban összefoglaljuk azokat az általános elveket, amelyeket az erőgép és munkagép kapcsolat (együtt. aggregát) összeállításánál elsődlegesen figyelembe kell venni. Ezeken túl a gépek energetikai illeszkedése a következő legfontosabb szempont, hiszen ez határozza meg a gépcsoport üzemeltetésének agrotechnikai szempontú hatékonyságát, valamint ökonómiai (gazdasági) vonatkozásait.

Gép, illetve gépcsoport jellemzők a használati folyamat szempontjából

- Funkcionális megfelelés;
- Funkció tartomány;
- Teljesítmény / produktivitási jellemzők a funkció tartományban;
- Energetikai jellemzők;
- Idő kihasználási jellemzők;
- Munkaminőségi jellemzők;
- Ember - gép kapcsolat jellemzők;
- Ergonómiai jellemzők;
- Biztonságtechnikai jellemzők;
- Gazdaságossági jellemzők.

Az erő- és munkagép megválasztását több tényező befolyásolja. Ezek közül néhányat kiemelve:

- vontatott illetve félig függesztett (a traktort a súlyával részben terhelő, járókerékkel rendelkező) munkagép esetén a szükséges vonóerő nagysága,
- függesztett munkagép esetén a munkagép tömege,
- talaj szerkezete és állapota,
- kerékcúszás mértéke,
- munkagép csatlakozási igényei,
- üzemeltetési munkasebessége,
- a vontatás határfoka,
- hajtóanyag fogyasztás, illetve a fajlagos (teljesített területegységre, üzemórára vonatkoztatott) hajtóanyag fogyasztás.

Az energetikai és a technológiai egység (aggregát) összekapcsolásának, illeszkedésének feltételei:

- Fizikai/mechanikai összekapcsolhatóság. Szabványos kapcsolófelületek. (Külső interfészek).
- Tömegáram és nyomás szerinti illeszkedés. (hidraulika, pneumatika).
- Energetikai illeszkedés. Munkapont kialakulása az elfogadható üzemeltetési tartományban.
- Elektromos illeszkedés. (feszültség, áramerősség)
- Elektronikus és rádiófrekvenciás illeszkedés. (jelszint, frekvencia, moduláció). Szabványok: CAN BUS, ISOBUS
- Informatikai, kommunikációs illeszkedés. (Interfész, kommunikációs protokoll, program illeszkedés. Hardver és szoftver illeszkedés). ISOBUS

3.2.1.3 Munkagépek hajtási rendszerei

Az erőgéphez kapcsolt munkagépek feladataik elvégzéséhez energiát igényelnek. Az ebből származtatott, hajtáshoz szükséges teljesítményt a hajtási rendszeren keresztül kapja a munkavégző egység. A mezőgazdasági munkagépek, valamint az ezekhez sok szempontból hasonló zöldfelület gazdálkodásban résztvevő munkagépek számos, a meghajtásra vonatkozó sajátossággal bírnak.

A munkagépek hajtásmódjai:

- **Járókerékről történő passzív hajtás** a haladási sebességgel és a bejárt területtel arányos hajtásmód, ezért kiválóan alkalmas vető-, ültetőgépek és trágyaszóró berendezések adagoló szerkezetének mozgatására. Csak kis teljesítmény átvitelét teszi lehetővé, és nem automatizálható, ezért jelentősége csökken.
- **Teljesítmény leadó tengely (TLT)** hajtás napjainkban általánosan alkalmazott módszer. Előnye, hogy a legtöbb erőgép motorteljesítményének akár 80%-át át tudja adni a TLT-n keresztül, fordulatszámja és csatlakozó méretei szabványosak, és általában terhelés alatt is be- kikapcsolható. Hátránya, hogy fokozatmentes hajtásra, vezérelt feladatok ellátására nem alkalmas.

6. Táblázat A teljesítmény leadó tengely (TLT) méretválasztéka

Átmérő [mm]	Bordahossz [mm]	Borda típus	Bordák száma [db]	Forgásirány (szemből nézve)
29	76,2	egyenes	6	jobb
35	76,2	egyenes	6	jobb
45	76,2	egyenes	6	jobb
35	50,8	evolvens	21	jobb
45	50,8	evolvens	20	jobb

7. Táblázat A TLT hajtás szabványos fordulatszáma

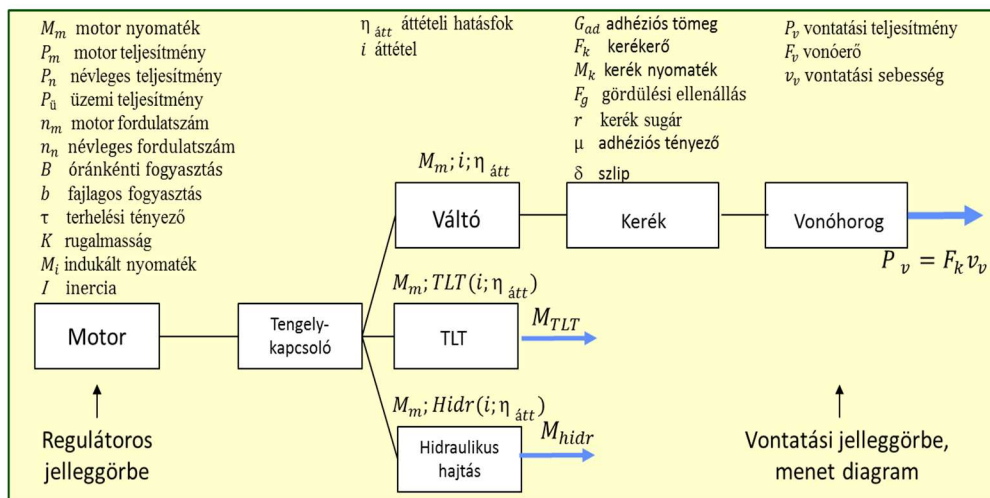
TLT típus jel	TLT névleges fordulatszáma [1/perc]	TLT valós fordulatszáma [1/perc]	Motor fordulatszám [névl. ford. %-ában]
540	540	536±10	85-90
540 E	750	540	65
1000	1000	1000	90
1000 E	1000	750	65
sebességarányos	540 vagy 1000	fokozatonként változó	90
mellső TLT	1000	1000	90

- **Hidraulikus segédhajtás** a munkagép technikában kiemelt jelentőségű hajtásmód, legyen szó lineáris (munkahenger), vagy forgó mozgás (hidromotor) átszármaztatásáról. A hidraulika csöveket a vázszerkezet mentén el lehet helyezni, így egyszerűbb a bonyolult, sok részegység meghajtását végző erőátviteli rendszer elhelyezése a gépen. A módszer alkalmas nagy teljesítmény átvitelére, ugyanakkor elektor-hidraulikus útváltó szelepekkel jól szabályozható, automatizálható.
- **Villanymotoros segédhajtás** könnyű számítógépes vezérelhetősége miatt a precíziós technológiák műszaki megvalósítása során előnyben részesítendő módszer. Relék, szervó motorok, vetőelem hajtások esetén elegendő energiát szolgáltat az erőgép 12 V-os hálózata, de az elektromos erőátvitelhez 48...200 V-os hálózatra van szükség. Ez a traktor front függesztő berendezésére szerelt áramfejlesztővel (aggregáttal) valósítható meg. Precíziós műszaki megoldások ma már a legtöbb munkagépen megvalósulnak. Ilyen pl. egy vetőgép, vagy műtrágyaszóró szakaszvezérlése, amellyel a teljes munkaszélességnek csak egy adott szakasza van bekapcsolva a munkavégzésbe, így sávok kijuttatás is megvalósítható.

3.2.1.4 Gépkapcsolat energetikai elemzése

Az erőgépek energetikai elemzésénél és jellemzésénél jelentős számú tényezőt és mutatót használnak. A szakirodalomban és az üzemeltetési gyakorlatban a jellemzők jelölése, csak részben egységes. Ezért is, valamint a továbbiakban szereplő összefüggések értelmezhetősége érdekében, szükséges az itt alkalmazott jelölések és megnevezések rendszerezett bemutatása.

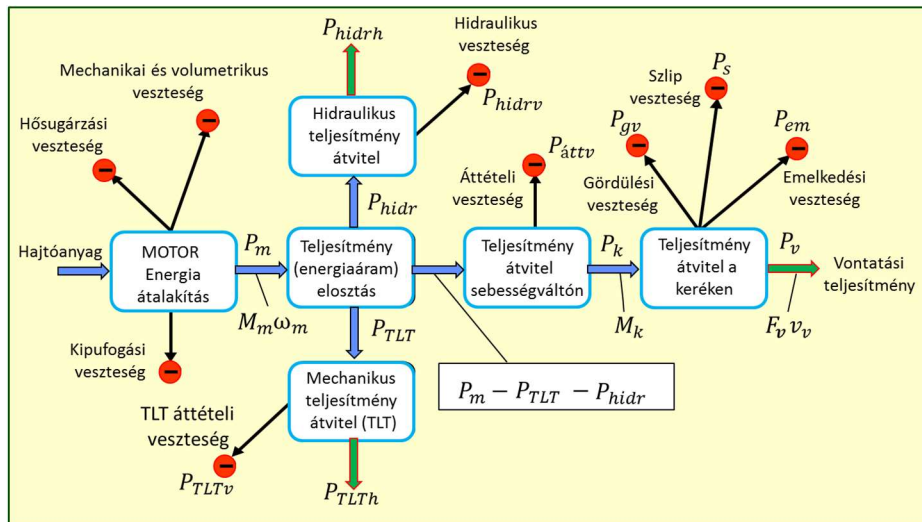
Amint az alábbi ábrán látható, a rendszerezés, a fő szerkezeti egységek kapcsolódási logikája, valamint a működésből adódó energiaáram struktúrája alapján történt.



3.3 ábra. Az erőgépek energetikai jellemzői és jelölésük

Veszteség analízis

A mobil erőgépek, elsősorban a talajművelésben dolgozó traktorok összzhatásfoka meglehetősen alacsony, mindössze 22-26%. Ezért fontos, hogy tisztába legyünk a veszteségforrásokkal, és a veszteség csökkentés lehetőségeivel. Ehhez szolgáltat alapot az alábbi ábra, amely a hasznos és a veszteség teljesítmények struktúráját mutatja be.



3.4 ábra. A mobil erőgépek hasznos és a veszteség teljesítményeinek struktúrája

A traktorok energetikai veszteség fajtái, és azok teljesítmény csökkentő hatásai a következők:

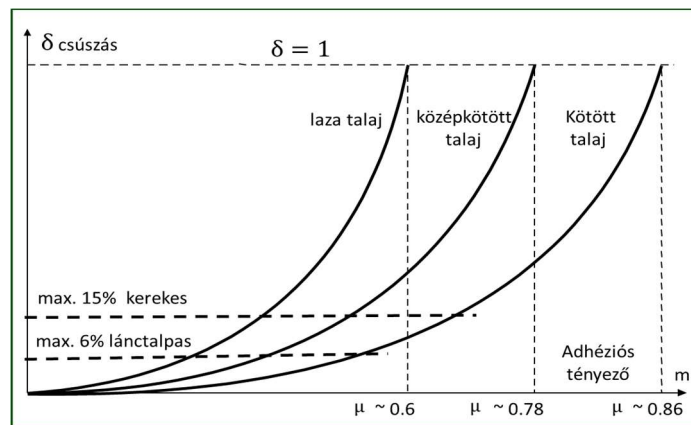
- Áttételi veszteség (a nyomatékot csökkenti)
- Terep veszteségek
 - Önvontatási veszteség (gördülési ellenállás, a vonóerőt csökkenti)
 - Csúszási veszteség (a vontatási sebességet csökkenti)
 - Emelkedési veszteség (a vonóerőt csökkenti)

Az áttételi veszteségek döntően konstrukció függők, de például ésszerű kenéstechnikával itt is javulás érhető el.

A terepveszteségek általában nagyon jelentősek. A járószerkezet és a talaj közötti kapcsolatnak, vagyis az adhézióknak döntő szerepe van. A járószerkezet konstrukciója, a veszteségek szempontjából, jelentős. Például az utóbbi időben megjelent gumihevederes megoldások nem csak a csúszási veszteséget, hanem a talajtömörödést is csökkentik.

Az adhéziós tényező és a szlip közötti összefüggés ismerete alapján tudatosan törekedhetünk a terepveszteségek, elsősorban a **csúszási veszteség** csökkentésére. Az adhéziós tényező - szlip függvény alakulása talajtípus függő, ahogy ezt a 3.5 ábra mutatja. Feltüntetésre kerültek azok az adhéziós tényező értékek, amelyeknél a különböző talajtípusoknál, a kerék kipörgése bekövetkezik.

Tehát itt a talaj nyírószilárdsága válik korlátozó tényezővé. A talajszerkezet kímélése érdekében, járószerkezet típusonként, meghatározták a csúszás maximális értékét



3.5 ábra. Az adhéziós tényező és a szlip összefüggése különböző talajtípusnál

Az ábra alapján megállapíthatjuk, kisebb adhéziós tényezőhöz, kisebb szlip tartozik. A függvények exponenciális jellege miatt a csökkenés sem arányos. **Az adhéziós tényező a kerékerő és az adhéziós tömeg hányadosaként adódik.** Az adhéziós tömeg a hajtó kerekekre eső tömeget jelenti. Az összefüggésből következik, hogy az **adhéziós tömeg növelésével, csökkenteni tudjuk az adhéziós tényezőt**, és ez által a csúszást, illetve a csúszási teljesítmény veszteséget is.

Az adhéziós tömeg csökkentésére többféle megoldás van:

- Az egyik legegyszerűbb megoldás a **traktor ésszerű pótsúlyozása**.
- Az erő, a **munkamélység szabályozás**, illetve a kombinált szabályozós hidraulika rendszerek, továbbá a speciális antiszlip berendezések, szintén a veszteség csökkentését szolgálják.
- További lehetőség a **munkaszélesség csökkentése**.


A korábban ismertetett jelöléseket és megnevezéseket felhasználva, a következőkben összefoglaljuk az **erőgépek fontosabb energetikai jellemzőinek a számítási módját**.

Az erőgépek energetikai összefüggései a következők:

Áttételi hatásfok számítás:	$\eta_{\text{átt}} = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 \dots$	$\eta_{\text{átt}} = \frac{M_k}{iM_m}$	$\eta_{\text{átt}}$ értéke: 0,85 – 0,94
-----------------------------	---	--	--

Áttételi teljesítmény veszteség számítás:	$P_{\text{átt}} = P_m - P_k$	$P_{\text{átt}} = M_m \omega (1 - \eta_{\text{átt}})$
---	------------------------------	---

Kerék erő számítás:	$F_k = \frac{M_k}{r_k}$	Kerék kerületi sebesség:	$v_k = \frac{D\pi n_m}{i60}$
Kerék nyomaték számítás:	$M_k = iM_m \eta_{\text{átt}}$	Áttétel számítás:	$i = \frac{n_m}{n_k}$
Kerék teljesítmény számítás:	$P_k = P_m - P_{\text{átt}}$	$P_{\text{átt}} = M_m \omega (1 - \eta_{\text{átt}})$	

$\delta = \frac{s_e - s_t}{s_t}$		$\delta = \frac{kf_t - kf_e}{kf_t}$
Elméleti (e) és tényleges (t) úthossz, illetve kerék fordulat (kf) mérésrel		

Csúszási hatásfok:	Vontatási sebesség:	Csúszási teljesítmény veszteség
$\eta_{\delta} = (1 - \delta)$	$v_v = v_k (1 - \delta)$	$P_{\delta} = F_k (v_k - v_v)$

Csúszási számítása:	$\delta = a \frac{F_k}{G_{ad}} + b \left(\frac{F_k}{G_{ad}} \right)^c$	Adhéziós tényező:	$\mu = \frac{F_k}{G_{ad}}$
a,b,c talaj és járókerék függő tényezők			

3.2.1.3 Az erőgépek kiválasztása

Adott termelési technológia megvalósításához szükséges géprendszer összeállítása, a beruházás megvalósítása komoly anyagi vonatkozással jár. **A technológiai részfeladatok megvalósítására funkcionálisan alkalmas munkagépekhez a megfelelő üzemeltető erőgép kiválasztása nagy körültekintést igénylő feladat.**

A kiválasztásnál általában **két fő szempontot kell figyelembe venni:**

- a fizikai kapcsolat (azaz az összekötés) létesíthetőségét és
- az energetikai illeszkedést.

ad a) Fizikai kapcsolat

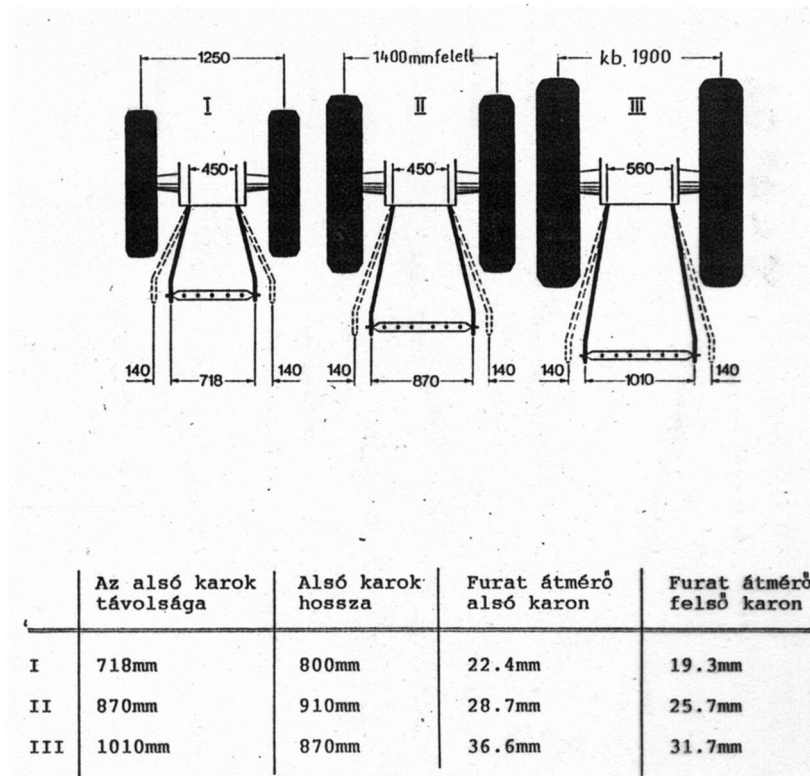
A mezőgazdasági erőgép -traktor- kiválasztásánál a munkagép igényeiből kell kiindulni a következők szerint.

1) Kapcsolási igény

A munkagép az erőgéphez az alábbiak szerint kapcsolódhat:

- függesztett,
- félig függesztett,
- vontatott,
- rászertelt.

A gépkapcsolás elemi feltétele, hogy a traktor rendelkezzen azzal a szerelvénnel, amellyel a munkagép csatlakoztatható. A félig függesztett és függesztett munkagépeknél fontos a **függesztési kategória** is. Szabványosan három kategória létezik: **I-II-III függesztési kategória**, amelyek között a **hárompont függesztő szerkezet geometriai méretei közötti eltérés** teremt különbséget.



3.6. ábra Hárompont függesztő szerkezet szabványos kategóriái

2) TLT hajtás és hidraulika

Ha a munkagép vontatáson kívül TLT hajtást és/vagy hidrosztatikus működtetést is igényel, a TLT hajtásváltozatot (sebesség- vagy útarányos hajtás) és fordulatszámot (540 vagy 1000 1/min), illetve a traktorhidraulika paramétereit is egyeztetni kell.

3) Motorteljesítmény-igény

A motorteljesítmény meghatározásánál a kapcsolt munkagép vonóerőigényéből és (szántóföldi munkáknál) az agrotechnikai igények által megkívánt üzemeltetési sebességből kell kiindulni. A motorteljesítmény a járószerkezet kialakításától függő mértékben adódik át a vonó- vagy függesztőszerkezetnek. **A vontatási teljesítmény és a motorteljesítmény aránya a vontatási hatásfokot határozza meg.** A vontatási hatásfok a különböző járószerkezetű traktoroknál az alábbi értékekkel vehető figyelembe:

- **kétkerék-hajtású** traktoroknál 0,5-0,6,
- **négykerék-hajtású** traktoroknál 0,6-0,7,
- **lánctalpas** traktoroknál: 0,7-0,8.

A traktormotort már az energetikai kapcsolat tervezésénél sem szabad teljes mértékben leterhelni, megfelelő teljesítménytartalékkal kell rendelkezzen a pillanatnyi terhelésnövekedés (pl. a növényállomány sűrűségének változása, vagy talajművelésnél a talajkötöttség heterogén jellege) leküzdéséhez.

Az erő-, és munkagép kapcsolat energetikai méretezésének két fontos jellemzője van.

- a) **A traktormotor terhelési tényezője** a pillanatnyi üzemi-, és a maximális teljesítmény aránya. **Optimális értéke a munka jellegétől függően 85-90%.** Szem előtt tartása azért fontos, mert ez határozza meg energetikai szempontból, hogy adott motorteljesítményű traktorhoz mekkora teljesítményigényű munkagépet kapcsolunk. **Ez a gépberuházás szempontjából nagyon fontos információ.** Az optimálistól alacsonyabb terhelési tényező kihasználatlanságot eredményez (nagy teljesítményű erőgéphez alacsony teljesítményigényű munkagép választása), ami gazdaságtalan gépüzemeltetéshez vezet. A terhelési tényező magasabb értéke az erőgép túlterhelését okozza, amely funkcionálisan munkaképtelenséghez (lefulladás), illetve tartósan a rendellenes, idő előtti elhasználódáshoz, selejtezéshez vezet.
- b) Egy másik fontos szempont a traktoros aggregát kialakításánál **a terhelésből adódó hajtott-kerék csúszás (szlip), amelynek maximális értéke 15%.** A kerékcsúszás **talajszerkezet károsítást**, valamint **gumiabroncs kopást** eredményez, és ezen túl a **vontatási hatásfokot is csökkenti**, ezzel az **üzemeltetés gazdaságosságára kedvezőtlenül hat.**

A szlip csökkentésének elsődleges lehetőségei:

- az adhéziós súly (hajtott kerekre eső terhelés) növelése pl. pótsúlyozással, munkamélység csökkentéssel,
- munkaszélesség csökkentése

4) Járószerkezet

A járószerkezet kialakítása behatárolja a traktor felhasználási körét. Vannak munkagépek, amelyek pl. szükségessé teszik a traktor nyomtávolságának állítását (növényápoló gépek, betakarítógépek stb.). Talajművelő gépeknél ugyanakkor fontos a jó kapaszkodóképesség, a kis fajlagos talajnyomás stb.

5) Egyéb igények

Fentiekén túl a munkagép vagy az üzemi körülmények speciális igényeket is támaszthatnak az üzemeltető traktorral szemben (légfékberendezés működtetéséhez kompresszor, vegyszertartály felszerelhetősége, szikrafogó stb.). Mindezeket gondosan mérlegelni kell a gépkapcsolások összeállítása során.

A mezőgazdaság technikai fejlődése során mind több munkafolyamatot gépesítettek, ezért a traktorokkal szemben támasztott követelmények egyre sokrétűbbek, szerte ágazóak lettek. A traktorgyártói széles kínálattal versenyeznek egymással. A traktor fogalma is átalakult az idők során. Sokszor elmosódik a határ a haszonjárművek, a speciális célgépek, az erőgéppel egyesített munkagépek és a traktorok között.

6) Agrotechnikai követelmények

A mezőgazdasági gépek feladata a termelés technológiai műveleteinek mind tökéletesebb végrehajtása. A mezőgazdasági termelési folyamatokban megfigyelhető a törekvés az iparszerű technológia alkalmazására, de mindenképpen számolni kell a következő specifikumokkal:

- **A mezőgazdasági, kertészeti gazdálkodás alapja a termőföld,** legfőbb energiaforrása a Nap. Ezért a tömegtermékek előállítására csak nagy területeken lehetséges, ami a munkaműveletek végzése közben nagy távolságú mozgásokat igényel.
- **A termelés legfőbb tényezője élő anyag,** amely az igényeinek megfelelő bánásmód esetén adja a legnagyobb produktumot, biztosítja a hatékonyság alapját, vagyis a konstrukciónak maximálisan alkalmazkodni kell a követelményhez.

- **A munkafolyamatok jelentős része idényjellegű**, ami azt jelenti, hogy a termelési évben, ciklusban nem lehet sem tetszőlegesen, sem egyenletesen elosztani a munkákat, hanem azokat az évszakoktól, az éghajlati, időjárás és talajviszonyoktól függően, az arra alkalmas, meghatározott időben kampányszerűen kell elvégezni.
- **Nagy tömegű, esetleges terjedelmes anyagok mozgatását, manipulálását kell elvégezni** (pl. talajművelés, betakarítás).
- **A legtöbb művelet közvetlenül vagy közvetve időjárásfüggő.**

Ezek a körülmények hatással vannak a mezőgazdasági gépek szerkezetére és a traktoros gépcsoport üzemeltetési hatékonyságára.

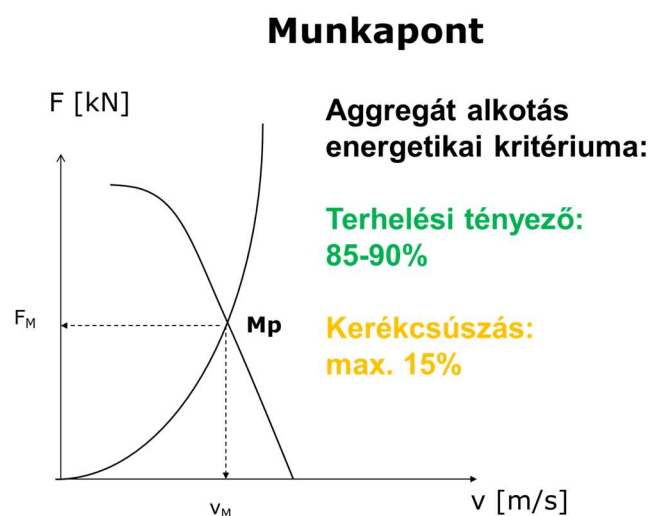
ad b) Energetikai illeszkedés

A kiválasztás alapjául szolgálhat az erőgép kifejthető vonóerejének a munkagép vonóerőigényének együttes vizsgálata, amely jelleggörbékkel írható le. A görbék egymásra illesztéséből meghatározható az üzemeltetési jellemzők egy része.

A diagramból leolvasható:

- az **optimális munkapont**hoz tartozó vonóerő nagysága
- és a **haladási sebesség**.

Kiseb haladási sebességhez nagyobb vontatási ellenállású munkagépet célszerű választani, vagy több gépet kell összekapcsolni.



3.7 ábra Munkapont értelmezése

3.2.2. A technológiába vonható gép alternatívák

Az alábbi fejezetben bemutatjuk a zöldfelület gazdálkodással kapcsolatos technológiákban alkalmazható, elterjedt gépeket a funkcionális alkalmazhatóság, az energetikai megfelelés kritériumainak megfelelően.

3.2.2.1. Pázsit, gyepfelület létesítés, fenntartás

Telepítés előtti tápanyag utánpótlás

A telepítés előtti tápanyag utánpótlást a talajelőkészítés előtt, vagy azzal egyidőben kell elvégezni. Egybefüggő, mobil géppel (pl. kistraktor) bejárható területeken a műtrágya megfelelő mennyiségű, egyenletes kijuttatására röpitőtárcsás műtrágyaszó alkalmazható. Ezek a gépek a legtöbb esetben alkalmasak a téli szezonban síkosságmentesítési feladatok ellátására is.

A műtrágyaszórók feladata, hogy a kijuttatandó tápanyagot megfelelő mennyiségben, eloszlásban a talajra, illetve a talajfelszín alá kijuttassa. A műtrágya halmazállapot szerint lehet szilárd és folyékony.

A műtrágya alkalmazásának jellemzői:

- koncentráltan tartalmazzák a szükséges makro- és mikroelemeket,
- könnyen kijuttathatóak,
- kevés mennyiséget kell megmozgatni,
- egyszerűen megoldható a kis adagban való kijuttatás (pl. sorközműveléskor, öntözéssel),
- a túladagolás káros lehet a növény fejlődésére és a környezetre,
- csomagolóanyag külön kezelést igényel (pl. zsákok).

A tápanyag-visszapótlás során leggyakrabban alkalmazott műtrágyafajták:

- por alakú: általában vízben feloldva hígtrágyázáshoz, illetve öntözéskor használják,
- granulált: a szemcse felülete durva és nem kiegyenlített, a szemcsék mérete eltérő,
- prillerezett: felülete sima és üvegszerű.

A műtrágyaszórók kiválasztását alapvetően a növénytermesztési technológia határozza meg. A mai technológia szerint az egyszerre kijuttatott adagnagyságokat jelentősen csökkentik és a

tápanyag többször kerül kiadásra. Az igények kielégítésére számos műtrágyaszóró gépmegoldás született.

Lengőcsöves műtrágyaszóró

A tartályból a műtrágya adagolószervezen keresztül a hajtómű által meghajtott vízszintesen, lengő mozgást végző lengőcsőbe kerül. A lengőcsőben felgyorsul és az ütközőlapnak csapódva a talajra kerül. A munkaszélesség a lengőcső hosszának változtatásával biztosítható. Kertészeti növénytermesztésben alkalmazzák leggyakrabban (pl. szőlő, zöldségfélék).



- 1. tartály
- 2. hajtómű
- 3. szabályozó egység
- 4. állítószervezet
- 5. lengőcső
- 6. ütközőlap
- 7. váz
- 8. függesztő-szerkezet

3.8 ábra Lengőcsöves műtrágyaszóró

Röpítőtárcsás műtrágyaszóró

A röpítőtárcsás szórószerkezettel szerelt műtrágyaszóró, az egyik leggyakrabban alkalmazott megoldás.



- 1. tartály
- 2. röpítőtárcsa
- 3. szórásérzékelő
- 4. adagolószervezet
- 5. támasztóláb (tároláskor)

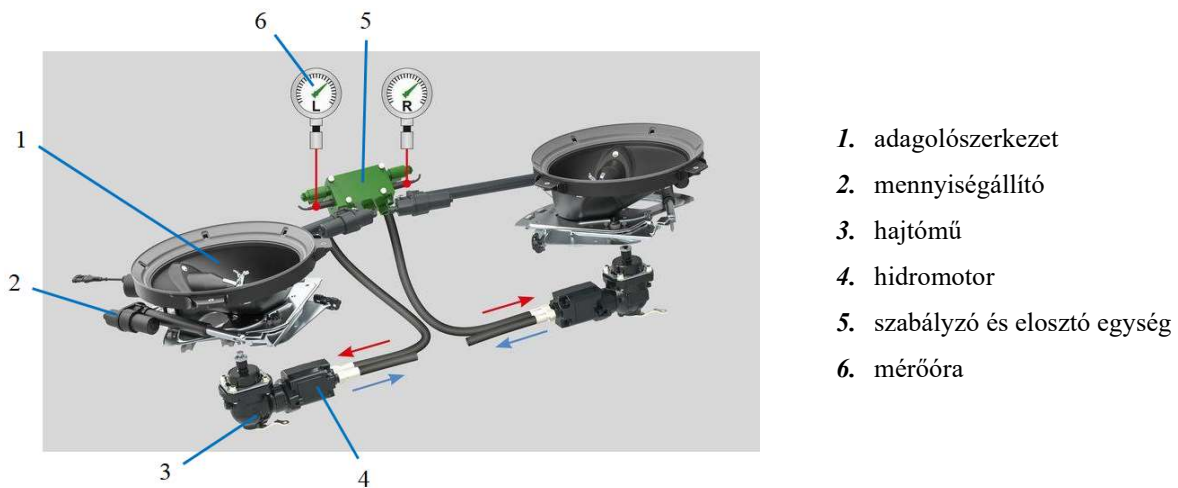
3.9 ábra Röpítőtárcsás műtrágyaszóró

Régebbi műtrágyaszórókon a tárcsa lényegesen nagyobb szerepet kapott a műtrágya terítésében, a jelenlegi kialakításokban már a lapátok kialakítása és állítási lehetőségei a meghatározóak. A jobb szórás kép elérésére a gépgyártók többféle szórószerkezetet alakítottak ki:



3.10 ábra Szórószerkezet megoldások

A tárcsa átmérője általában 500...700 mm, percnkénti fordulatszáma 500...1000 között változik. A fordulatszám változtatását a hidraulikus hajtás biztosítja.



1. adagolószerkezet
2. mennyiségállító
3. hajtómű
4. hidromotor
5. szabályzó és elosztó egység
6. mérőóra

3.11 ábra Röpítőtárcsás műtrágyaszóró hidraulikus hajtási rendszere

A hajtás lehet mechanikus, kardántengelyes meghajtás jellemzően 540 1/min fordulatszámmal. A szórási tartomány egyoldalra, illetve kétoldalra szórás változtatása megoldható. A műtrágyaszórógépek készülhetnek egy, illetve két szórótárcsával. A gépek átlagos haladási sebessége 8...15 km/h, ami biztosítja a nagy területteljesítményt.

Vontatható kézi műtrágyaszóró kocsi

A sétányok, virágágyások, kisebb felületek tápanyag utánpótlásának gépi eszköze lehet a kézi vontatású, talajkerékről hajtott szórókocsi szemcsés anyag (pl műtrágya) kijuttatásához. Többcélú felhasználhatóságot biztosít, tavasszal és ősszel vetéshez is használható, és a téli útfenntartást is segítheti a síkosság mentesítő anyag kis felületre (pl. burkolt járófelületek, járda) való kijuttatásában.

Általában robusztus szóró acél csővázssal rendelkeznek, amely korrózióálló és tartós. Nagy PVC-tartállyal is rendelkeznek a só, magvak vagy műtrágya szállítására. Segíti a pázsittrágya egyenletes kiszórását is, hogy csökkentse a perzselés kockázatát. A szórószerkezet a fogantyú mellett egy kábellel működtetett vezérlővel is felszerelhető.

A két kerékkel és egy hosszú fogantyúval ellátott kialakításnak köszönhetően könnyen manőverezhető



3.12 ábra Hect szórókocsi

Talajelőkészítés

A talajelőkészítés célja a megfelelő mélységű, kellően porhanyós vetőágy előkészítése. Főbb műveletei a talajlazítás -amellyel egyidőben a szervesanyag bevitel is elvégezhető-, majd az azt követő talajfelszín egyengetés. Egyes munkagépek egymenetben a talajfelszín egyenletes elosztását is elvégzik.

A talajmaró olyan aktív talajművelő eszköz, amelyet a traktor teljesítményleadó tengelye (TLT) kardánhajtással működtet. A talajmarók szerszámai forgás közben először szeleteket vágnak ki a talajból, majd maguk mögé dobják, és a burkolólemezek ütköztetve tovább aprítják azt. A hatékonyság intenzitása természetesen a talajmarók esetében is szabályozható a művelőelem kerületi sebességének változtatásával, tolókerekes váltóval vagy cserekerekes megoldással. Sekély művelésre alkalmasak, munkamélységük 5...15 cm.

A TLT-ről hajtott, a haladási irányra merőleges, vízszintes tengelyen, derékszögű, ívelt, vagy egyenes kések vannak. A kések kerületi sebessége és a haladási sebesség viszonya kb. 5. Nagy szerves anyag tartalmú talajokon előnyösek a használatuk. A forgó főmozgás miatt vonóerő

igényük minimális. A talajmarók rögmentes, laza talajréteget hagynak maguk után, így kiválóan alkalmazhatók, szervestrágya beforgatására, gyomtalanításra, magágyelőkészítésre,



3.13 ábra Talajmaró



3.14 ábra Traktor-talajlazító gépkapcsolat

Fűmagvetés, hengerezés

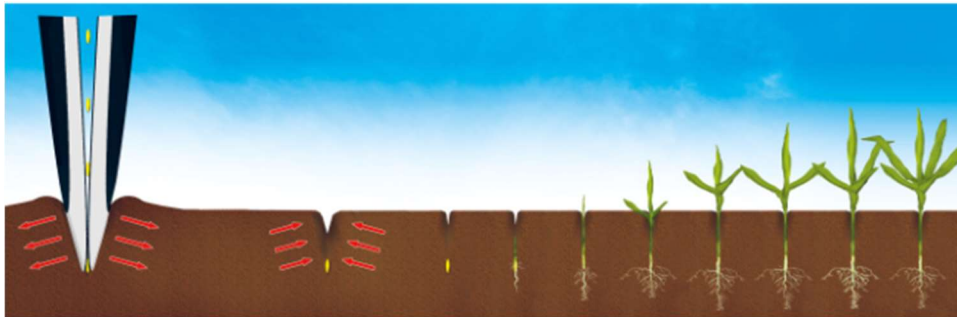
Az optimális időszak kora tavasz, illetve ősz, számos helyi környezeti tényező függvénye. Nagy felületen a gépi vetés jobb hatásfokkal végezhető, mint a kézi vetés. Az erőgéphez kapcsolt vető munkagép szerkezeti kialakítása ideális esetben lehetővé teszi a vetőmag kellő mélységbe juttatását és a vetett talajfelszín egyengetését is. A munkavégzés során ügyelni kell a megfelelő vetési mélységre, valamint a csatlakozósorok helyes kezelésére a hézagos vagy a felülvetés elkerülése érdekében.

Korszerű kialakításúak a tárcsás vetőgépek, ahol a növény sorok kialakítását fokozatmentesen változtatható, 0-20 cm mélyen járó vetőtárcsák végzik. A V alakban elrendezett vetőtárcsák által nyitott barázdába ejtett fűmag egyenletes eloszlásban kerül a területre.

A barázdák lezárására a kombinált vetőgép kialakítása talajtakaró, tömörítő hengert is tartalmaz, ezzel a vetés lezárás agrotechnikailag megfelelően megtörténik.



3.15 ábra traktoros vontatású Vredo gyepvetőgép



3.16 ábra Gyepvetőgép által kialakított talajmetszet

Gyepszőnyeg készítés

Gyorsan lehet zöldfelületet készíteni gyepszőnyegből. Előállítását gyorsított gyepféglanevelésnek tekinthetjük. A fűmagot tápanyaggal dúsított tőzegbe vetik, amelyet fóliára helyeznek. A rendszeres öntözés hatására a fűmag 2-3 hónap alatt átszővi a talajt és ez a szőnyeg szállítást követően az előkészített területen leteríthető.

Kaszálás

A kaszálás, a gyepfelület fenntartásának egyik leginkább látványos eleme, ezért megszervezése, és kivitelezése nagy odafigyelést igényel. A kaszálógépek funkcionális szerkezeti kialakítása:

- hengerkéses,
- forgókéses,
- lengőkéses,
- alternáló mozgású.

A parkgondozásban jellemzően a **forgókéses, és a lengőkéses (kalapácsos)** kivitel használatos. A lengőkéses gépek egyes típusaival egy menetben végezhető el a fűnyírás, a gyepszellőztetés és a levágott fű, illetve a felszedett elhalt növényi maradványok összegyűjtése. Ez tökéletes gyepsztisztítást és regenerálódást eredményez. A hengerkéses fűnyírók a sportpályák gondozásában nyújtanak precíz munkaminőséget, egyenletes gyepfelületet. A kézi mozgatású fűnyírók mellett a nagyobb területteljesítményű, jellemzően nagyobb parcellák kaszálására önjáró, vagy traktorhoz kapcsolható kialakítások terjedtek el. Az erő-munkagép kapcsolat szerint létezik a traktorhoz hárompont függesztő rendszeren keresztül kapcsolható munkagép, illetve mellső, vagy has alatt (a két tengely között) kapcsolt vágóasztal adapteres megoldás.

A felső hajtású rotációs kaszák (dobkaszák), a nagy hozamú telepített füvek betakarítására a alkalmasabbak. A magas vázszerkezet, a nagy átmérőjű forgórészek, a magas terelő dobok nagy áteresztő képességet, és intenzív rendterelést biztosítanak. A rotorok hajtása kúpfogaske-rekekkel történik. Általában páros számú forgórésszel készülnek, melyek páronként össze felé forognak. A felső hajtás miatt függőleges tengelyek viszik le a hajtást a vágószerkezethez, ezért minden rotor rendelkezik terelődobbal. A kettőnél több forgórésszel készülő szerkezetek esetén a rotor-párok, vagy akár minden forgórész különálló paralelogramma felfüggesztést kap, ezért a dobkaszák jól követik a talajfelszínt.

Az Y késes kivitelű vágóasztalok magas fűvel benőtt területek tisztítására, kisebb fás szárú sarjak vágására is alkalmasak.



3.17 ábra Y késes fűnyíró adapter

(Forrás: Gianni Ferrari prospektus)

Az adapter mulcskészítő szárzúzóval is felszerelhető. Az egymenetes vágás és gyűjtés kaszálék gyűjtő tartállyal oldható meg.



3.18 ábra Gianni Ferrari Turbo 4 önjáró fűnyíró gyűjtőtartállyal

(Forrás: Agrolanc.hu)

A **hengerkéses gépeken** a kések egy hengerfelületen, spirálisan helyezkednek el. A henger fordulatszáma és a kések száma határozza meg a nyírási finomságot. A kések száma általában 5-6 de akár 8-12 is lehet. A fűnyírók sorában a legjobb finomságot a hengerkéses verziók adják. Fontos a kések megfelelő beállítása. Magas fűben nem alkalmazható, mivel a fű max. magassága a hengerátmérő $\frac{2}{3}$ -a lehet. szintén nem alkalmazhatók merevszárú fűkeverék vágására. Több vágóhenger egymás mellé kapcsolásával a munkaszélesség akár 4-5 m lehet. Jellemzően sportpályák karbantartására alkalmazzák.



3.19 ábra Toro Reelmaster 3100 hengerkéses fűnyíró

A fenti ábrán látható Toro Reelmaster 3100 hengerkéses fűnyíró vágóegységei hidraulikus hajtásúak. Elöl két-, hátul egy kerék található. Mindegyik hajtott, a hátsó kerék kormányzott. A vágómagasság 0,63-5,1 cm tartományban állítható.

Motoros kaszák

Különösen rézsükön és külterjes körülmények között, fák, bokrok alatt, mással nehezen elérhető helyeken használhatók. A benzin motoros változatok hosszabb, egész napos munkavégzésre hatékonyabban alkalmazhatók, mint a jelenleg terjedő elektromos (akkumulátoros) meghajtású gépek.

Vágótárcsával felszerelve aljnövényzettel benőtt, bozótos, cserjés területen is alkalmazható. Használatuk komoly odafigyelést, szakértelmet és munkafegyelmet követel a fokozott balesetveszély miatt. Nem csak a kőfelverődés, hanem a vastagabb növény szár, vagy a nagy sebességgel forgó vágódamill is könnyen sebet ejtethet a gépkezelőn, ezért megfelelő munkaruházat és védőfelszerelések használata kötelező. Mivel a környezetre is veszélyes lehet a munkavégzésre vonatkozó szabályokat fokozottan be kell tartani.



**3.20 ábra Stihl FS 94 C-E motoros kasza
vágódamillal**



**3.21 ábra Stihl 561 C-EM motoros kasza
vágótárcsával**

A kasza használata során rendszeresen ellenőrizni kell a damill hosszát, amely meghatározza a vágott sáv szélességét. Figyelni kell, hogy a hosszabb szárú növényzetben a növény szár ne tekeredjen fel a forgórészre.

Kaszalék gyűjtés

A levágott fűvet érdemes 1-2 napig a területen hagyni -amennyiben erre esztétikai szempontból is lehetőség van- mivel a száradási folyamat során csökken a nedvességtartalma, ezzel a tömege

és térfogata, ami kedvező a szállítás illetve komposztáló üzemből való lerakás költségvonzata szempontjából. Kivételt képez a május hónap, ilyenkor nem ajánlott a fűvet a területen hagyni. Amennyiben a rövid, 1-2 cm-es kaszálék a területen marad hasznos szervesanyag utánpótlást adhat, és védi a pázsitot a kiszáradástól.

Csapadékos időben a területen maradt levágott fű gombafertőzés veszélyét hordozza. A legkisebb költségű zöldfelület fenntartás gyakori kaszálással és a kaszálék területen hagyásával oldható meg. Amennyiben évi 16-18 kaszálás tervezett, ezzel a módszerrel jelentős üzemanyag megtakarítás érhető el, mivel az alacsony fűben kis ellenállással tud haladni a fűnyíró, a területen hagyott fű szerves tápanyagot biztosít, valamint védi a növényzetet a kiszáradástól.

Ha a kaszálék 4-5 cm-nél hosszabb, nem szabad a területen hagyni, mert nemezzé válhat a talajfelszín, elzárhatja a nedvességet és a levegőt a gyökérszinttől, és végül megfojtja a pázsitot. Kézi gereblyés fűgyűjtésnél a nyírás irányával ellentétesen kell gereblyézni. A gereblye fogai a felszínt lazítják, és a fű tövének megsértése serkenti a sarjadást.

Amennyiben a gyepfelületről a növényi maradványokat -ideértve a lehullott lombot is- el kell távolítani, ez hatékonyan gépi eszközzel végezhető. A vágás és gyűjtés a gépkonstrukció szempontjából egy menetben is elvégezhető olyan fűnyíróval amely gyűjtőtartállyal rendelkezik. Nagyobb felületek nyírására alkalmazott önjáró gépek gyűjtőtartálya közvetlenül a szállítójárműre üríthető.



3.22 ábra John Deere X350 R multifunkcionális gyűjtőtartályos fűnyíró traktor
(Forrás: <https://www.kite.hu/gepek-eszkozok/kornyezetapolasi-berendezesek>)

Az alábbi ábrán látható homlokoldali függesztésű asztallal szerelt gépen a nyírás és a gyűjtés egy időben történik. A kaszálék igen rövid úton jut el a vágóasztaltól a gyűjtőtartályig a gép belsejében elhelyezett nagyteljesítményű acélturbinán keresztül.



3.23 ábra Gianni Ferrari Turbo gyűjtőtartályos fűnyíró

(Forrás: <https://agrolanc.hu/hu/termek/mezogazdasagi/reszletek/gianni-ferrari-turbo-gyujtotartalyos-funyirok/>)

Amennyiben nem egy menetben történik a kaszálék gyűjtése a levágott fű felszedésére speciális adapterek alkalmazandók. Hátránya a kétmenetes technológiának, hogy speciális lombszívót igényel, és a területre újra ki kell vonulni, ami növeli a gyepfelület karbantartásra fordítandó munkaidőt és a gépi munka költségeit. Az egymenetes betakarítás ebben a vonatkozásban költséghatékonyabb.

Géppel 4-5 cm-es kaszálékot lehet felszedni szívó vagy seprő rendszerben működő gépekkel, amelyek vagy a kaszálógép adaptereként működnek, vagy a kerti traktorra csatlakoztatva felsedik a kaszálékot. Szívó rendszerű felszedő csak szeméttől, kőtől mentes területen alkalmazható. Ezzel a módszerrel egyéb, a területen lévő hulladék (pl. falevél) is összegyűjthető.



3.24 ábra Peruzzo Turbo 400 gyűjtőjármű platóra szerelhető lombszívó

(Forrás: <https://www.kite.hu/gepek-eszkozok/kornyezetapolasi-berendezesek/peruzzo-turbo-400-lombszivo/11/726>)

Növényvédelem

A permetezőgépekkel szemben támasztott követelmények:

- A gép alkalmas legyen folyadék szétporlasztására, a növényzet egyenletes bevonására.
- A permetezőgépek biztosítsák a területegységre előírt mennyiség kijuttatását a tartály feltöltöttségétől, a gép haladási sebességétől, rázkódásától, és dőlésétől függetlenül.
- A folyadékmennyiség széles intervallumban változtatható legyen.
- A hatóanyaggal érintkező géprészek korrózió- és kopásállóak legyenek.
- Alkalmazható legyen különböző kultúrákban.
- A tisztítás, mosás, öblítés gyorsan és könnyen elvégezhető legyen.
- A permetezőgép kezeléséhez elegendő legyen egy ember.

A permetezőgépek általános felépítése

A növényvédő gépek a mai napig hasonló elven működnek, mint az első kezdetleges kézi nyomáspertmetezők. A specializálódás során természetesen kialakultak különböző **cseppképzési módszerek** (mechanikus, hidraulikus, pneumatikus és kombinált cseppképzés), speciális fűvókák és szórókeretek, terelő és takaró lemezek, szállító ventilátorok, de a szerkezet lelke továbbra is egy **nyomás-szabályozással irányított folyadékkör**.

A kijuttató gépek kiválasztása

A növényvédelmi költségek legnagyobb részét a **vegyszerek ára** teszi ki. Egy korszerű, üzembiztos, nagyteljesítményű permetezőgép beruházási költsége a várható vegyszer megtakarítás révén gyorsan megtérül, célszerű tehát ismert gyártótól, az üzemeltetési körülményeknek megfelelő legnagyobb teljesítményű gépet választani. Az üzembiztosság nem csak a javítási költségek csökkentése miatt fontos, de garanciát nyújt a szórási teljesítmény kihasználására, a munkák időben történő elvégzésére is.

A választandó permetezőgép méretet az üzemméret (a kezelendő terület mérete) korlátozhatja. **Túlméretezett teljesítmény** potenciál esetén esetleg csak **bérmunka** vállalásával térül meg a beruházásunk, és ha mégis meghibásodik az egyetlen gép, amelyre az üzem teljes növényvédelmét alapoztuk, az jelentős károkat okozhat. Munkadömping idején nehéz bérpermetezőt találni a kiesett gép helyett.

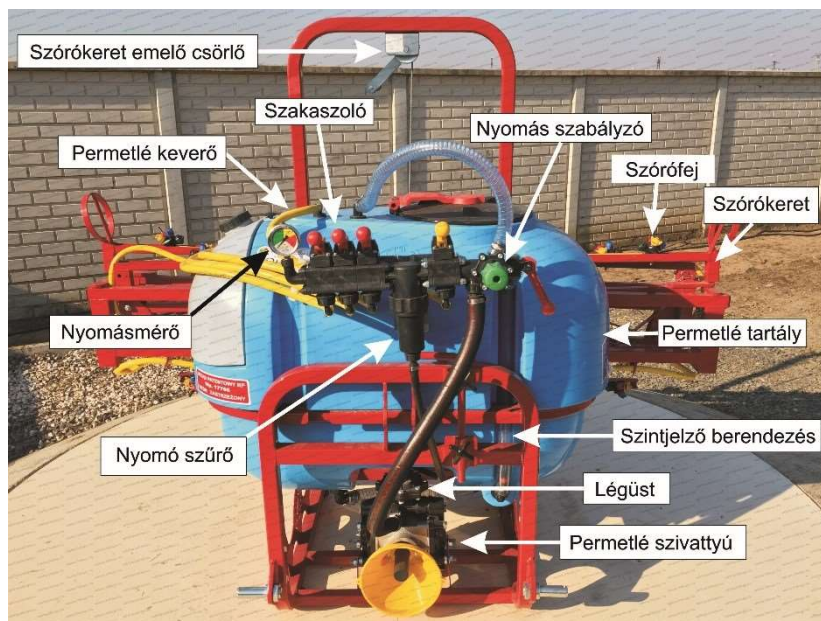
- **10...20 hektáros területekre 300...1000 dm³ térfogatú permetlé tartállyal felszerelt, 8-16 m szélességű szórókeretes függesztett kivitelű permetezőgépet** célszerű választani. **Megjegyezzük, hogy az említett alapelv figyelembevételét javasoljuk Megrendelő gyepgazdálkodási technológiájában alkalmazandó növényvédőgép kiválasztásához, amelyhez lehetséges gépalternatívákat javasoltunk.**
- Néhány száz hektáron gazdálkodók számára a 1000...3000 dm³-es tartállyal, 18...24 m-es kerettel készült, vontatott kivitelű permetezőgépek alkalmazása a helyes választás.
- A legnagyobb, több ezer hektáros gazdaságokban, valamint bérmunka vállalkozók üzemeltetésében alkalmazhatók eredményesen a 3000...10000 dm³ térfogatú tartállyal és 24...48 m munkaszélességű szórószerkezettel felszerelt vontatott, és önjáró kivitelű permetezőgépek.

A választandó géptípust az alkalmazott vegyszer formulája is megszabhatja. **Hígítás nélkül** felhasználható vegyi anyagok **vegyszerfelkenő** géppel (UULV), vagy **Hígítás nélkül ködképzőkkel** (ULV) juttathatók ki. Amennyiben a tömény vegyszer perzselési károkat okoz a kultúrában, a szert hígítani kell. 1%-os alkalmazható töménység esetén hektáronként 100...300 literes permetlé mennyiséggel kell számolnunk, amelyhez (MV, HV kategóriájú) szántóföldi permetezőgépet kell választani. Ugyan ez érvényes a **por alapú vegyszerekből** készülő permetlé esetére, hiszen a túltelített oldatból a koncentrátum kiülepszik, **nagymértékű hígításra van tehát szükség.**

A kémiai növényvédelemben alkalmazott vegyszerek választéka nem csak hatás-mechanizmusuk, de halmazállapotuk szerint is széles spektrumot ölel fel. Abban minden formula megegyezik, hogy alkalmazása jól gépesíthető.

8. Táblázat A növényvédő szerek formulájának jelölése

Jelölés	A jelölés jelentése
AL	Felhasználásra kész folyadék (nem kell hígítani)
G	Granulátum
WG	Vízben oldható granulátum
DP	Porozó szer (nem oldódik vízben)
W, WP, SP	Vízben oldódó, vagy diszpergálható por
EC, LC	Emulzióképző folyékony vegyszer
FL, SL, WSC	Folyékony, vízben oldható szer
EW	Olaj emulzió



3.25 ábra Függesztett permetezőgép

Kisebb parcellákon, ahol a szórókeret szélessége -jelen esetben az adott zöldfelület egységek méretét figyelembe véve max 10 m- a gépmozgást nem teszi lehetővé, foltszerű kijuttatás háti permetezőgéppel is megoldható.

Öntözés

A vetéstől a kelésig folyamatos nedves felület biztosítása, kelés után naponta 5-10 mm vízmennyiség kijuttatása szükséges.

Megrendelő az intenzív kezelésbe vont parkokban automata öntözőberendezést alkalmaz, amelynél az egyszerre kijuttatott dózisos mennyisége, és a napi kijuttatási időpontok és időintervallumok programozással állíthatók be.

3.2.3 A gép alternatívák műszaki és ökonómiai szempontú vizsgálatának alapjai

3.2.3.1 Mezőgazdasági gépi munkák költsége

Az alábbiakban áttekintjük a mezőgazdasági traktoros gépi munkák során előálló üzemeltetési költségeket annak érdekében, hogy a gépberuházás döntéstámogatásához információt szolgáltatassunk a létesítendő géppark használatával, fenntartásával kapcsolatos költségek megítéléséhez.

A bemutatott információk a **NAIK Mezőgazdasági Gépkísérleti Intézet munkatársai Erdiné és tsa (2022)** nyomán kerültek összeállításra, és a szerzők által készített anyag tárgyevi adatain alapulnak. Összeállításuk a nagyszámú bázisgazdaság gépüzemeltetési adatain alapul, ennek okán szakmailag hiteles és irányadó.

Megítélésünk szerint az alábbi irányelvek, tapasztalati értékek a jelen gépberuházás tervezéséhez a döntéshozók számára hasznosítható információt adhatnak.

A mezőgazdasági termelés minden területén is szükséges, hogy gazdasági döntés előtt a tervezett technológia megvalósítását ökonómiai szempontok mentén is értékeljük. A döntéshozónak át kell gondolnia, hogy a megvalósítás milyen gazdasági eredményre vezethet. A parkfenntartási feladatok ellátására is igaz, hogy az adott technológia nélkülözhetetlen eszköze a gép. Az eredményes gazdálkodás, illetve szolgáltatási tevékenység érdekében a gépeket **szakszerűen, gondosan és hatékonyan kell üzemeltetni, hiszen a gép jellemzően nagy beruházási értéket képvisel**, és a használatával, illetve a műszaki állapot és a megbízhatóság elvárt szinten tartásával kapcsolatos műszaki kiszolgálási költségek komoly anyagi ráfordítást igényelnek.

Fokozottan figyelemmel kell kísérni a munkavégzést (a lehető legkevesebb munkát célszerű végezni, de optimális időpontban, a leggazdaságosabban üzemelő erő- és munkagépekkel úgy, hogy a takarékoság ne menjen az elvárt tevékenységi cél rovására), a költségeket (okszerűen takarékoskodni kell az üzemanyagokkal, a munkabérrel, a javítási anyagokkal stb.) és az önköltség alakulását (melynek fontos része a fajlagos teljesítések növelése).

A gépüzemeltetési költségek pontos ismerete nélkülözhetetlen a jó döntéshez minden vállalkozás számára. Ezek a költségek a termelési ráfordítások jelentős részét teszik ki és a gazdálkodás eredményességét alapvetően befolyásolják.

Módszertan

A mezőgazdasági gépforgalmazók által kínált gépek köre egy adott technológiai részfeladat vagy akár egy teljes termelési rendszer gépi munkáinak elvégzésére nagyon változatos, gazdag. A gazdaságokban a korábbiaknál jóval többféle típusú és rendeltetésű gép üzemel, így a gépüzemeltetés értékelése nehezedik, mivel a gépekre vonatkozó reális teljesítések és költségek általában nem állnak rendelkezésre. A mezőgazdaság gépállománya nagyon változatos és rendkívül széleskörű.

Véleményünk szerint a zöldfelület gazdálkodással kapcsolatos feladatok bizonyos értelemben hasonlítanak a mezőgazdasági növénytermesztési alappfeladatokra, hiszen itt is adott növénykultúra agrotechnikai szempontokon alapuló szakszerű kialakítása, és fenntartása az alappfeladat. Így a két tevékenységi terület között párhuzam vonható, a mezőgazdaságban alkalmazott gyakorlatból okkal lehet merítkezni a parkfenntartás zöldfelület gazdálkodással kapcsolatos feladatelemeihez.

Hangsúlyozzuk, hogy árak, költségek, valamint a helyi körülmények jelentékenyen befolyásolják a tanulmányban közölt költségmutatókat, ezért szükség esetén ajánlott módosítani. Az anyagunkban bemutatott értékek, számítások támpontként szolgálhatnak a tényleges tervezési feladatokhoz, technológiai folyamatokhoz.

A mezőgazdasági gyakorlatban az erőgépek teljesítését különböző egyenértékekkel teszik összehasonlíthatóvá.

A gépek teljesítése mérhető:

- **munkaidővel** (műszakidő, motorüzemidő, terhelésarányos motorüzemidő stb.),
- **természetes munkamennyiségekkel** (hektár, tonna, kilométer stb.) és
- **munkaegyenértékekkel** (normálhektár, kilowattóra, tonnakilométer, kombájnhektár stb.).

A **műszakidő (műszakóra)** az erőgép vezetőjének a munkalapon vagy menetlevélen nyilvántartott, az erőgéppel eltöltött munkaideje, így a tényleges munkavégzés mellett a kieső időket is tartalmazza.

A műszakidő tartalmazza:

- **alapidőt** (mely alatt a gép rendeltetésének megfelelő munkát végez),
- **mellékidőt** (pl. fordulás), a műszaki kiszolgálás idejét,
- **technológiai és műszaki hibák kiküszöbölésének idejét** és
- **egyéb idővesztéseket.**

Az erőgépek teljesítését a 60/1992. (IV.1.) Korm. rendelet 4. mellékletében szereplő **kilowattóra** (kWh) vetítve célszerű megadni. A rendelet alapján az erőgépek 1 kg gázolaj felhasználásával 3,3 kWh és 1 liter gázolajjal 2,77 kWh állítható elő. Vagyis 1 kWh gépi munkához 0,304 kg vagy 0,361 l gázolaj szükséges. A munkaegyenérték (legismertebb a normálhektár, nha) megállapítása azért fontos, mert a különböző rendeltetésű és méretű erőgépek teljesítése nem összesíthető, és önköltségük nem hasonlítható össze.

Egy alap-normálhektár az a munka, amelyet egy traktor átlagos körülmények között, közepkötött talajon, sík terepen egy hektár 20 cm mély szántása során végez.

A közepmély szántáshoz viszonyítva a többi munkaművelet nha szorzószámai az elvégzéshez szükséges hajtóanyag-felhasználással arányosak.

A nha és a kWh közötti kapcsolat: 1 nha = 26,315 kWh.

A kWh a megadott átszámítási tényezőkkel a gépek által ténylegesen teljesített területre (hektár, ha), termékmennyiségre (tonna, t), áruszállításra (tonnakilométer, tkm), motorüzemidőre vagy műszakidőre (mh) is vetíthető. A tonnakilométer átszámítása kWh-ra a felhasznált gázolajmennyiség alapján történhet. (Pl. egy forduló alatt megtett út 20 km, az elszállított árutömeg 28

tonna. Ez 560 tkm-nek felel meg. Ezen idő alatt felhasznált gázolaj mennyisége 24 liter, amely 66 kWh-nak felel meg. Így $1 \text{ kWh} \approx 8,5 \text{ tkm.}$)

Az erőgépek műszakóra adatainak megítéléséhez figyelembe kell venni, hogy az **átlagos időkihasználás (a műszakórából a motorüzemóra aránya) 30-75%, míg a teljesítménykihasználás (a motor átlagos leterhelése) 22-55%** (nagy teljesítményű traktorok esetében ennél jóval magasabb is lehet), így a kapacitáskihasználás mindössze 24-44%, tehát igen alacsony. (Kapacitáskihasználás: a műszakórából a névleges teljesítményre redukált munkaidő aránya, az idő- és teljesítménykihasználás szorzata, illetve kWh/mh/kW.) Ezt szemléltetik az egy műszakórára vetített kWh, illetve nha teljesítések is.

Megjegyezzük, hogy az erőgépek üzemeltetés alatti motorterhelésének optimális értéke 80-85%, ez a gazdaságos munkavégzés szempontjából különösen fontos!

Az ennél nagyobb terhelés -különösen a nagy vonóerő igényű munkák esetében- pillanatnyi túlterhelés esetén a motor lefulladását eredményezi, az alacsonyabb terhelés indokolatlanul nagy motorteljesítmény lekötést feltételez, amely az erőgép beruházás szempontjából gazdaságtalan. Univerzális (többcélú) erőgépek esetén a fent jelzett átlagos kihasználási mutatók elfogadhatók.

A teljesítés-adatokat, tehát az erőgépek kihasználását a gyakorlatban leginkább a **gépek rendeltetése és az üzemeltetés körülményei** határozzák meg, de természetesen ezeken túl befolyásolja a gép mérete (motorteljesítménye), műszaki minősége, ára, felszereltsége stb. is.

A környezeti körülmények figyelembevételénél fontos szempont a művelt **terület táj (területi) kategória besorolása**. A talajok művelhetősége fekvésük, összetételük, típusuk alapján lényegesen különbözik egymástól. Ezért a teljesítmények összehasonlíthatósága, a költségek tervezhetősége érdekében **a táblákat művelhetőségük szerint I–IV-ig területi vagy táj kategóriába sorolják**.

Az egyes táj kategóriák jellemzői (és átszámítási kulcsai):

- I. sík fekvésű, közép kötött talaj (1,00),
- II. sík fekvésű, laza, ill. kötött talaj vagy enyhén dombos, közép kötött talaj (1,16),
- III. dombos fekvésű, laza, ill. kötött talaj (1,38),
- IV. erősen lejtős, köves, kavicsos, erősen kötött vagy igen laza talaj (1,72).

A talajok kötöttségén (agrotechnikai szempontból) a **talajművelő eszközökkel szembeni ellenállás** (ellenelő) nagyságát értjük.

Általános gyakorlat, hogy a nagyobb és drágább gépek üzemeltetését mindig fokozottabb figyelem kíséri, kiszolgálásuk többnyire jobb, és ezeket képzettebb erőgépvezetőre bízják, valamint igyekeznek folyamatosan munkával ellátni. Ezzel szemben a kisebb és olcsóbb gépekkel kevésbé törődnek, és e gépeket sok esetben olyan munkafeladatokra vásárolják, ahol a kihasználásuk – az adott körülmények miatt – nem is lehet intenzív.

Az árak és költségek, így a mezőgazdasági gépüzemeltetés költségei is évente módosulnak.

A gépüzemeltetés költségei az alábbi összetevőkből állnak:

Közvetlen költségek:

1. Hajtó- és kenőanyagok költsége,
2. Munkabér és az ezt terhelő költségek: az erőgépvezető alap- és kiegészítő bére, a szociális hozzájárulási adó és a betegszabadság költsége,
3. Karbantartás- és javítás költsége: az utóbbin belül a javítási anyag- és alkatrész, javítási bér- és rezsiköltség, valamint a más vállalkozások által végzett javítások költsége,
4. Értékcsökkenés (amortizáció),
5. Egyéb költségek: gépjárműadó, kötelező biztosítás és baleseti adó, géptárolás, üzemanyag- és alkatrészbeszerzés, -tárolás és -kiadás, valamint a dolgozókhöz és a munkabérhez köthető általános jellegű költségek.

Közvetett költségek:

6. A tárgyi- és forgóeszközök tőkehozadéka, vagy a hitelkamat (más megfogalmazásban a jövedelemigény),
7. A gépekkel kapcsolatos (ágazati, főágazati, gazdasági stb.) általános költségek.

A fenti hét költségnem együtt adja a teljes üzemeltetési költséget.

Az összeállításban szereplő árak és költségek az általános forgalmi adót (áfa) sehol nem tartalmazzák!

A gazdaságok a tárgyi eszközök és forgóeszközök tőkehozadékát, valamint az általános költségeket a segédüzemágak költségeinél általában nem számolják fel, csak a közvetlen költségekkel

kalkulálnak, ezért az általuk kimutatott fajlagos költségek mérsékeltebbek lehetnek, mint az itt szereplők. A bemutatásban azért számoltak velük, mert a ténylegesen felmerülő költségek részét képezik, így ezeket a szolgáltatások díjtételében (a bér munkák költségeinél) feltétlenül érvényesíteni kell, mint ahogy az elvárt hasznot és az áfát is.

A hajtóanyag fajlagos mennyisége a NAIK MGI bázisgazdaságokból származó tényszáma, valamint ennek forintértéke a **2022-ra** várt árral került kiszámításra. Az összeállítás csak a gázolajjal üzemelő erőgépeket tartalmazza, és a gázolaj tervezett ára a kiadvány összeállításakor **414 Ft/kg tankautóban (83,3%-a: 345 Ft/l)**.

Megjegyzés: A kiadvány összeállításakor a szerzők nem számíthattak a 2022. év rendkívüli mértékben megváltozott üzemanyagár helyzetre.

A „2710 20 11 KN-kódú dízelgázolajat” a 2022. december 06-ig hatályos jogszabályok hatósági áras termékként definiálták, amelynek legmagasabb, beszállító által alkalmazható bruttó nagykereskedelmi eladási ára 480 forint/literben került megállapításra, és amelynek jövedéki adója a Kormány rendelkezéseinek köszönhetően, ebben az időszakban, 2 lépcsőben is csökkentésre került, azonban 2022. december 6-án 23.00 órától a benzinárstop eltörlésével újra mindenki piaci áron tankolhat. Ezzel párhuzamosan a jövedéki adó tekintetében is korrigálás történt, vagyis visszaállt a hatósági ár bevezetését megelőző állapot. Ennek megfelelően a gázolaj jövedéki adó-mértéke újra 110,35 forint/l-ben került rögzítésre.

A kenőanyag mennyisége – a bázisgazdasági tényszámok alapján – a hajtóanyag arányában lett megállapítva. Az így meghatározott mennyiség az érvényes nagykereskedelmi egységárral besorozva adja a költség összegét. A kenőanyagok nagy kiszerezésnél átlagosnak ítéltető ára **1092 Ft/kg**. Az üzemanyag árához – mivel ez nagykereskedelmi ár – az egyéb költségek között beszerzési, tárolási, kiadási, illetve kiszállítási költség került felszámításra. Az üzemanyag költségét és az adott munkavégzés tényleges hajtóanyag-felhasználását természetesen sok tényező határozza meg. Például: a motor gyári fajlagos fogyasztása (g/kWh), a motor pillanatnyi műszaki állapota, az adott munkában elért teljesítmény-kihasználás, az üzemeltetési körülmények, az erőgépvezető adottságai stb. A kenőanyag- felhasználást ugyancsak több tényező befolyásolja, például a kisebb teljesítményű és sok hidraulikával rendelkező gépeknél magasabb (5-7%), míg nagy teljesítményű és egyszerűbb felépítésű, illetve modern gépeknél alacsonyabb (1,5-5,0%). A mezőgazdasági munkákhoz felhasznált gázolajnál a jövedéki adó egy része

visszaigényelhető. Ezt a kedvezményt a kiadványban nem vettük figyelembe, mert előre nem lehet tudni, hogy a gépi munkát ki és hol végzi, tehát az adott esetben jár-e a kedvezmény és kinek, de konkrét esetben az elszámolásoknál célszerű érvényesíteni.

A munkabér a NAIK MGI bázisgazdaságokból származó és a KSH ténytípusok alapján előre jelzett, kalkulált adat. A bér két tényezőből tevődik össze, az **alpbérből és a kiegészítő bérből**. A bérköltség számításának elvei a következők: az alpbér a nagyobb erőgépeknél előálló nagyobb felelősség miatt erőgép teljesítmény- kategóriánként nő, a kategóriák között emelkedés 6%.

A szerzők **12% alpbéremeléssel** kalkuláltak **2022-re**, egyrészt a minimálbér-emelés miatt, másrészt, hogy a tovább fokozódó szakemberhiány miatt a gépüzemeltetés költsége elfogadható béreket tartalmazzon. (A kiegészítő bér a fizetett szabadság és egyéb fizetett távollét bérét foglalja magában.) **A kiegészítő bér** – a bázisgazdasági ténytípusok alapján – **az alpbér 5%-a. Egyéb bérvonzatú költségek esetében a szociális hozzájárulási adó 2022-ben 13 %.**

A bázisgazdaságok ténytípusai alapján az alap- és kiegészítő bérek után a betegszabadságok száma jellemzően csökken, de a béremelkedés miatt **a betegszabadság költségében változásra nem lehet számítani.** (Megjegyezzük, hogy 2020-ban **a táppénz összege a táppénzalap 60%-a**, ha megvan a megelőző két év biztosított jogviszony, ha nincs, akkor csak 50% jár a dolgozónak. E változás miatt előreláthatólag az alkalmazottak inkább szabadságot vesznek igénybe. A bérvonzatú általános jellegű költség a gazdaságok dolgozói közvetett juttatásainak értékét tartalmazza, ezért az egyéb költségek között került elszámolásra. E juttatások nem közvetlen költség jellegűek, felszámításuk azonban szükséges, különösen a kézi munka helyettesítését szolgáló gépek gazdaságosságának reális összehasonlítása és értékelése miatt. Ezért szerepelnek az egyéb költségekben, és nem az általános költségek között.)

A géphasználat mellett a **gépüzemeltetés másik alrendszere a műszaki kiszolgálás.** Ide tartozik **egyebek mellett a karbantartás és javítás.** Ezek költségeinek megállapításához a bázisgazdaságok ténytípusai szolgáltak alapul.

Az adatfelvételezésben a karbantartás általában számított, míg a javítás költsége ténytípus. A költségek előrejelzésénél e két részt együtt kezeltük. A fajlagos karbantartási és javítási költség a gyakorlatban természetesen igen sok tényezőtől függ, melyek az idő függvényében és gazdaságonként is tág határok között változnak. A gazdaságok számára megfontolandó, hogy

szolgáltatás keretein belül saját infrastruktúrával végzik, vagy szolgáltatóval végeztetik el a karbantartási és javítási munkálatokat. Az elmúlt években a szolgáltatók emeltek a díjtételeken, így általunk a **2022-es évre a költségemelkedés 10%-kal került figyelembevételre.**

Az értékcsökkenés költsége lehet időarányos, teljesítményarányos stb. A bemutatott összeállításban tíz éves használati idő, és évenként a tíz éves használat esetén felmerülő átlagos évenkénti kihasználás szerepel. Általában a gyakorlatban természetesen 10 évnél sokkal hosszabb ideig használják a gépeket, de a korosabb gépek kihasználása lényegesen mérsékeltebb, mint a kiadványban szereplő éves teljesítés. Az értékcsökkenést többnyire a megvásárolt gép tényleges beszerzési ára után kell leírni. Az elmúlt időszak áremelkedései miatt az amortizációs költség a korábbi gépárak alapján nem állapítható meg, ezért csak a jelenlegi gépárakból lehet kiindulni. A költségeknek átlagos használati idővel rendelkező (ez esetben kb. 5 éves) gépekre kellene vonatkoznia.

Az elmúlt öt évre kalkulált éves gépáremelkedés átlaga 6% körül van, így a tervezett évi gépár 70%-a alapján történhet az értékcsökkenési költség kiszámítása, az egyes gépcsoportokba tartozó gépek átlagos árai alapján. **Szerzők a munkagépekre 14,5 %-os értékcsökkenési leírást vettek figyelembe.** Így pl. a 21-75 kW közötti traktorok fajlagos ára alacsonyabb, mint a 75 kW felettieké, mert az előbbiek között kisebb, míg az utóbbiak között meghatározó a nyugati relációjú gépek aránya. A különböző gépek árában a beszerzési reláció 2-2,5-szeres különbséget is mutathat. A gépek beszerzési árát befolyásolja az euró-forint árfolyamszintje. A 2022-es gépárakat az előző évihez **20%-kal magasabb értéken** kalkulálták. A közölt (fajlagos) gépárak tehát átlagszámok, ezektől egy-egy konkrét típus tényleges fajlagos ára lényegesen eltérhet. (Mind az erőgépeknél, mind ezek munkagépeinél az „olcsó” és a „drága” típusok, illetve típusvariációk fajlagos árai között többszörös különbségek is előfordulhatnak.)

Csökkentheti az árat az új gép:

- alacsonyabb műszaki tartalma,
- kisebb teljesítménye,
- munkagép esetén a kisebb munkaszélesség (ez utóbbi következtében a traktor-vonóerő kevésbé használható ki).
- a járulékos munkához szükséges többlet kézierő, ha az a gép hibájából válik szükségessé.

Az egyéb költségek számítása során figyelembe kell venni, hogy a bázisgazdaságok gépüzemeltetésének közvetlen költségei között e tételek csak részlegesen, a gazdaságok könyvelési gyakorlatától függően eltérő mértékben találhatók meg. A szolgáltatási díj céljából kidolgozott költségelőrejelzésben azonban – mivel ezek ténylegesen a gépüzemeltetés miatt merülnek fel – teljes egészében szerepelniük kell.

Az egyéb költségek számításának módja a következő:

- a *gépjármű adó* az összeállításban nem szerepel, mert a traktor, mint mezőgazdasági vontató mentes az adó alól;
- a *kötelező biztosítás és baleseti adó* mértékére *6 %-os emelkedéssel* számoltak;
- a *gépek tárolásának költsége* (saját tárolás) esetében az előző évihez képest *nem változik*;
- az *anyagok és alkatrészek beszerzése, tárolása, kezelése, kiadása, valamint a műhely általános jellegű költségeiként* a teljes karbantartási és javítási költség után *20 %-ot* számoltak fel;
- a *bérvonzatú általános jellegű költségként* (a NAIK MGI bázisgazdaságok tényszámából kiindulva) az egyéb költségek között *az alap és kiegészítő bérek után 5%* kerül elszámolásra, amely a gazdaságok dolgozói közvetett juttatásainak értékét tartalmazzák.

Új géppark létesítése esetén felmerül az állagmegóvás, a biztonságos tárolás kérdése. A géptároló kialakításával kapcsolatos költségeket az alábbi táblázat foglalja össze.

9. Táblázat A géptárolók átlagos költségei

Megnevezés	Létesítési költség [Ft/m ²]			Fenntartási költség [Ft/m ²]		
	nyitott	három oldalon zárt	zárt, kapuval, ablakkal	nyitott	három oldalon zárt	zárt, kapuval, ablakkal
Tárolószín						
3,0 m belmagasságig	73364	88504	109107	2935	3539	4365
3,5 m belmagasságig	75193	92066	115100	3010	3683	4602
4,0 m belmagasságig	94654	109519	134116	3827	4379	5363

Az általános költség felszámítása gazdaságonként jelentősen eltérő. A segédüzemágakra a gazdaságok sem főágazati, sem gazdasági általános költséget nem terhelnek, ezért reális kiindulási

alap nincs. A növénytermelés átlagát tekintve – a NAIK MGI által megfigyelt bázisgazdaságokban – a közvetlen költségekhez viszonyítva a főágazati és gazdasági általános költség aránya mintegy 20-30%. Mivel az egyéb költségek között az adó, a biztosítás és a géptárolás költsége közvetlenül terhelésre került, ezeken túl a hajtó- és kenőanyagok, valamint a karbantartási- és javítási költségek után már tárolási-, kezelési-, alap- és kiegészítő bérek utáni általános jellegű költség stb. felszámítása már megtörtént, így általános költségként a közvetlen költségek után mindössze 5%-ot célszerű terhelni, a számítás alapja a teljes közvetlen költség.

A NAIK MGI kiadvány szerzői Erdeiné és tsa a 2022-ra várható költségek meghatározásánál a korábbi év adataihoz képest az alábbiak szerint kalkuláltak. A módszer azért mutatjuk be, mert a 2021-es évhez képest a további évek üzemeltetési költségeinek meghatározásához elvként szolgálhat.

A várható költségeknél figyelembe vett értékek és változások:

- gépár: +20%
- hajtó- és kenőanyagok költsége:
 - gázolaj nagykereskedelmi ára: 414 Ft/kg (83,3%-a: 287 Ft/l)
 - kenőanyagok átlagos (fajlagos) ára: 10925 Ft/kg
- munkabér és az ezt terhelő költségek:
 - alapbér: +12%
 - kiegészítő bér: alapbér 5%-a
 - egyéb bérvonzatú költségek:
 - szociális hozzájárulási adó: 13 %
 - betegszabadság költsége: az előző évhez képest nem változik
- karbantartási és javítási költség: +10%
- értékcsökkenés leírás kulcsa (munkagépeknél): 14,5 %
- egyéb költségek:
 - kötelező biztosítás és baleseti adó: +6 %
 - géptárolás költsége: nem változik
 - anyagok és alkatrészek beszerzése, tárolása, kezelése, kiadása: +20 %
 - bérvonzatú általános jellegű költség: az alap és kiegészítő bérek 5%-a
- tárgyi- és forgóeszközök tőkehozadéka: gépár 2,5 %-a
- általános költségek a gépekhez kapcsolódóan (ágazati, főágazati, gazdasági stb.): közvetlen költségek 10 %-a

Traktorok üzemeltetési költsége

Az alábbiakban a mezőgazdasági traktorok különböző teljesítménykategóriáinak üzemeltetési költségét mutatjuk be. **A zöldfelület fenntartásban üzemeltetésre ajánlott traktorok teljesítménye jellemzően a 21-40 kW, illetve a 41-75 kW tartományba esik.**

Az üzemeltetési költségek közelítő tervezéséhez ajánljuk az alábbi táblázatban összefoglalt értékek figyelembevételét.

10. Táblázat Traktorok műszakóra önköltségének módosítása a teljes üzemeltetési költség alapján

Motor-telj. kategória kW	Átlagos motor-telj. kW	Kihasz-nálás mh/év	Átlagos kapacit. kihasználás %	Teljes üzemelt. költség Ft/kWh	Ft/kW arány %	Teljes üze-melt. költség Ft/mh	Ft/mh/kW	Ft/mh/kW arány %	Ft/mh korrek-ció s té-nyező	Munka arányos Ft/mh* önköltség
21-40	30	1500	24	756,0	323,1	5444,0	181,5	172,3	1,8747	10206
41-75	58	1600	27	523,0	223,5	8197,0	141,3	134,2	1,6653	13650
76-100	88	1700	31	434,0	185,5	11843,0	134,6	127,8	1,4512	17186
101-150	125	1800	35	378,0	161,5	16532,0	132,3	125,6	1,2861	21263
151-200	175	1900	38	332,0	141,9	22081,0	126,2	119,8	1,1840	26145
201-250	225	2000	40	300,0	128,2	27030,0	120,1	114,1	1,1238	30375
250-300	275	2100	41	279,0	119,2	31493,0	114,5	108,8	1,0963	34526
301-350	325	2200	42	263,0	112,4	35867,0	110,4	104,8	1,0724	38464
351-400	375	2250	43	250,0	106,8	40333,0	107,6	102,1	1,0460	42188
401-450	425	2300	44	242,0	103,4	45164,0	106,3	100,9	1,0248	46283
451-500	475	2300	45	234,0	100,0	50031,0	105,3	100,0	1,0000	50031

* Ft/kWh arány: Ft/mh/kW arány

A gépüzemeltetési költség csökkentésének lehetőségei

A költségcsökkentés mértéke függ az üzemmérettől, elsősorban a nagyüzemekben gondosabb munkavégzés esetén mód van a teljesítések növelésére és a költségek csökkentésére, tehát a takarékosabb gazdálkodásra. Ez természetesen minden költségtényezőre egyaránt érvényes.

A lehetőségek között talán a legfontosabb **a gépek kihasználásának javítása, illetve az éves teljesítés fokozása**, mert a gépeknél szereplő éves műszakórák száma, és a műszakóra jutó kWh, nha, ha teljesítések a gépi munka jobb szervezésével és bér munka vállalásával lényegesen javíthatók, így a gépüzemeltetési költség fajlagos értéke csökkenhet.

Nagyobb odafigyeléssel **az üzemanyag-felhasználás is mérsékelhető**, és a gépek jobb kihasználásával, a műszaki színvonal növelésével, optimális erő- és munkagépkapcsolással, a motor jó állapotban tartásával, takarékos vezetési stílus alkalmazásával mérsékelhető.

A költségek csökkentésének elvi lehetősége:

- a hajtó- és kenőanyagoknál mintegy 0-10%,
- a karbantartásnál és a javításnál 0-30%,
- a munkabérenél és járulékainál, valamint
- az értékcsökkenésnél és az egyéb költségeknél 0-50%,
- a tárgyi- és forgóeszköz tőkehozadéknál, valamint a gazdasági általános költségnél (a felszámítás mértékétől függően) 0-100%,

Mindezek átlaga szerint maximálisan mintegy 20-25% lehet.

A takarékoság fontos része a legmegfelelőbb erőgéptípus és motorteljesítmény megválasztása is.

Felhívjuk a figyelmet a gazdálkodó egység működtetése során mezőgazdasági gépüzemeltetési költségek folyamatos figyelemmel kísérésére! Ez azért lényeges, mert a gazdálkodás eredményességének javítása érdekében a gépüzemeltetés terén is lehet növelni a hatékonyságot a munkaminőség javításával egyidejűleg.

A megalapozott üzemeltetési és fejlesztési döntések alapfeltétele a gépüzemeltetés elfogadhatóan pontos teljesítési-, fogyasztási- és költségadatainak ismerete. E nélkül egy új vállalkozási szegmens létrehozásánál, szakmai-, gazdasági irányításánál, a különböző tervek készítésénél, a beruházási számításoknál, a pályázatoknál és egyéb intézkedéseknél szükséges költségkalkulációk nem készíthetők el.

Vagyis a gépüzemeltetési költség mértékének, változásának megítéléséhez, a teljesített gépi munka értékeléséhez megfelelő üzemeltetési normák, illetve díjtételek nélkülözhetetlenek, melyek megállapításához jelen anyagunkkal hozzájárulni kívánunk.

Az alábbi táblázatok **traktorok és munkagépeik üzemeltetési költségének** számításához adnak segítséget.

11. Táblázat Traktorok átlagos ára és teljesítése (az üzemeltetési költség számításához szükséges alapadatok)

Erőgépcsoport	G é p á r			T e l j e s í t é s						
	Átl.			amort.	[mű-	kapaci-	egy		évente	
	mot.			számítás	szak	tás ki-	műszakórára			
	telj.	[eFt/	[eFt/	alapja	óra/	haszn.				
	[kW]	kW]	db]	[eFt/db]	év]	%	[kWh]	[nha]	[kWh]	[nha]
21- 40 kW teljesítményű	30	319,8	9593	6715	1500	24	7,2	0,274	10800	410
41- 75 kW teljesítményű	58	254,6	14767	10337	1600	27	15,7	0,595	25056	952
76-100 kW teljesítményű	88	326,2	28702	20091	1700	31	27,3	1,037	46376	1762
101-150 kW teljesítményű	125	383,2	47902	33532	1800	35	43,8	1,663	78750	2993
151-200 kW teljesítményű	175	382,8	66988	46892	1900	38	66,5	2,527	126350	4801
201-250 kW teljesítményű	225	373,2	83960	58772	2000	40	90,0	3,420	180000	6840
251-300 kW teljesítményű	275	363,5	99968	69977	2100	41	112,8	4,285	236775	8998
301-350 kW teljesítményű	325	353,9	115012	80509	2200	42	136,5	5,187	300300	11412
351-400 kW teljesítményű	375	344,2	129093	90365	2250	43	161,3	6,128	362813	13787
401-450 kW teljesítményű	425	334,6	142211	99548	2300	44	187,0	7,106	430100	16344
451-500 kW teljesítményű	475	324,8	154262	107984	2300	45	213,8	8,123	491625	18682

12. Táblázat Traktorok átlagos hajtó- és kenőanyagfelhasználása, valamint az üzemeltetési költség számítás egyéb alapadatai

Motorteljesítmény	Átl.motor telj. (kW)	Hajtóanyag felhasználás		Kenőanyag felhasználás			Alap bér (Ft/mh)	Tárolótér igény/ktsg		Bizt+tárolás (Ft/100 kWh)
		(kg/100 kWh)	(kg/nha)	a hajtóanyag %-ában	(kg/100 kWh)	(kg/nha)		(m ²)	(Ft/m ² /év)	
21- 40 kW	30	35,0	9,20	5,5	1,923	0,506	1487	8,5	4365	344
41- 75 kW	58	33,4	8,80	4,5	1,505	0,396	1576	11,2	4365	195
76-100 kW	88	32,2	8,48	3,5	1,128	0,297	1670	13,6	4365	128
101-150 kW	125	31,3	8,24	2,5	0,783	0,206	1771	17,0	4603	99
151-200 kW	175	30,4	8,00	2,0	0,608	0,160	1876	21,0	4603	77
201-250 kW	225	29,5	7,76	1,5	0,442	0,116	1989	25,0	4603	64
251-300 kW	275	28,6	7,53	1,2	0,343	0,090	2110	29,0	4603	56
301-350 kW	325	27,7	7,30	1,1	0,305	0,080	2237	32,0	4603	49
351-400 kW	375	27,0	7,10	1,0	0,270	0,071	2371	35,0	4603	44
401-450 kW	425	26,6	7,00	1,0	0,266	0,070	2513	38,0	4603	41

13. Táblázat Traktorok kWh-ra vetített nettó üzemeltetési költsége

Motorteljesítmény	Átl. motor telj. (kW)	Költségnemek (Ft/kWh)									Teljes üzemeltetési ktsg (Ft/mh)	Karb. Jav.ktsg. a tárgyi eszk. érték %-ban
		Hajtó és kenőanyag	Munkabér, szoc.hoz.adó	Karbantartás, javítás	Értékcsökkenés	Egyéb ktsg	Közvetlen ktsg	Tárgyi és forgóeszk.tőkehoz.	Általános ktsg.	Teljes üzemeltetési ktsg.		
21- 40 kW	30	142	245	132	90	69	678	10	68	756	5444	21,3
41- 75 kW	58	132	119	104	60	54	470	7	47	523	8197	25,2
76-100 kW	88	123	73	84	63	46	388	7	39	434	11843	19,3
101-150 kW	125	117	48	71	62	41	338	6	34	378	16532	16,6
151-200 kW	175	112	33	61	54	37	297	6	30	332	22081	16,5
201-250 kW	225	107	26	54	47	34	268	5	27	300	27030	16,6
251-300 kW	275	102	22	50	43	32	250	5	25	279	31493	17,0
301-350 kW	325	99	19	47	39	31	235	4	24	263	35867	17,6
351-400 kW	375	96	17	45	36	29	224	4	22	250	40333	18,0
401-450 kW	425	95	16	43	34	29	216	4	22	242	45164	18,7
451-500 kW	475	93	15	42	32	28	210	3	21	234	50031	19,0

14. Táblázat Munkagépek teljesítése, és üzemeltetési költsége

Munkagép megnevezés	Munka- szélesség cm	Teljesítés			Karb. Jav.	Értékcsök.	Egyéb ktsg	Közvetlen ktsg.	Tárgyi forgóesz. tőke hoz.	Általá- nos ktsg	Teljes üzemelte- tési ktsg.	Teljes üzemel- tetési ktsg	Tárolótér	
		mh/év	ha/év	ha/mh									Ft/ha	
Zöldség és aprómagvetőgép	280	120	100	0,83	3271	9778	786	13836	98	1384	15317	12764	9	1769
Simahenger	400	200	640	3,2	393	238	98	729	4	73	805	2577	9,2	432
Műtrágyaszóró adapter	1600	350	1680	4,8	436	726	224	1386	8	139	1533	1769	10	1769
Permetezőgép	1200	250	750	3,0	548	264	139	952	5	95	1051	3154	4,2	1769
Fűkasza	300	250	345	1,38	2399	1579	554	4532	24	453	5009	6913	10,5	1769
Rászerelt rakodó	-	500	-	-	1090	761	253	2104	11	210	2326	1173	10	1769

15. Táblázat Műveletenkénti üzemeltetési költségek (áfa nélkül)

Művelet megnevezése	Motor teljesítmény igény kW	Területi kategória						II.	III.	IV.
		I.								
		Hajtó és kenőanyag	Karbantartás, javítás	Közvetlen ktsg	Teljes üzemeltetési ktsg.	Teljesítés	Teljes üzemeltetési ktsg	Teljes üzemeltetési ktsg		
Ft/ha				ha/mh	Ft/mh	Ft/ha				
Állománypermetezés szántón	101 - 150	907	1332	3675	4234	6,42	27184	4742	5251	6097
Permetezés gyümölcsösben	76 - 100	1593	2368	6610	7605	3,76	28593	8517	9430	10951
Mútrágyaszórás táblán töltve	101 - 150	756	822	2445	2785	8,08	22504	3119	3454	4011
Kaszálás rotációs kaszával	101 - 150	1512	2758	6478	7403	2,35	17396	8291	9179	10660
Rendkezelés	41 - 75	846	1433	3778	4280	4,20	17977	4794	5308	6164
Bálázás nagybálázóval (4 t/ha)	101 - 150	3628	7329	17111	19657	1,34	26340	22015	24374	28306
Szállítás szilárd burkolatú úton (> ~ 3 t)	101 - 150	29,2	20,6	87,9	95,0	96	9116	100,7	109,2	118,7
Szállítás földúton és táblán (> ~ 3 t)	101 - 150	58,4	41,1	175,8	189,9	48	9116	201,3	218,4	237,4

3.2.4 Az optimális géppark összeállítása a lehetséges gépkapcsolatok megjelölésével

Ebben a fejezetben a **zöldfelület fenntartás** feladatainak ellátásához alkalmazható géprendszerket mutatunk be. Az egyes technológiai feladatelemek ellátására alkalmas géprendszer összeállítása során a funkcionalitás, valamint az erőgép- munkagép (aggregát) alkotás elveinek minden szempontból megfelelő lehetséges gépkapcsolatok megtervezésére törekedtünk hazai viszonylatban elérhető gépek kiválasztásával.

Az egyes technológiai feladatok ellátására a szakterületen meghatározó gépforgalmazók kínálatában szereplő gépekből állítottuk össze a géprendszer alternatívákat.

A zöldfelület fenntartással foglalkozó gépcsoportban két forgalmazótól kértünk árajánlatot:

- I. KITE ZRt**
- II. Agrolánc Kft**

Mindkét forgalmazó hivatalos, indikatív árajánlatát a tanulmány melléklete tartalmazza.

A kertészeti feladatok ellátására alkalmas kéziszerszámokat Gardena termékekből állítottuk össze, interneten fellelhető információk alapján.

A szállítási, támogató logisztikai feladatok ellátására alkalmas járműveket hazai forgalomban elérhető márkakereskedők kínálatából állítottuk össze a tanulmány készítése idején aktuális, 2022 április havi listaárak figyelembevételével.

A faápolási feladatok elvégzésének támogatására megítélésünk szerint elsősorban a beruházás gazdasági szempontok okán, **használt, műszakilag megfelelő emelőkosaras tehergépjárművet** választottunk.

Az alábbiakban bemutatjuk a beruházási döntéselőkészítés támogatása céljával a szóba jöhető, beszerzésre javasolható géprendszer alternatívákat.

D) A KITE ZRT által forgalmazott gépekre épülő géprendszer bemutatása

A 100%-ban magyar tulajdonú KITE Mezőgazdasági Szolgáltató és Kereskedelmi Zrt. 5 régióba és 20 alközpontba szervezett kereskedelmi és szolgáltató hálózata az ország egész területét lefedi. Munkatársaik száma megközelíti az 1800 főt. Központja Nádudvaron található.

A parkfenntartás szakterülethez tartozó gépek forgalmazását a Környezetápolás-technikai Üzletág végzi.

A géprendszer összeállításánál szakirodalmi adatokra, valamint valós, gyakorlatból szerzett információkra támaszkodtunk. Figyelembe vettük az agrotechnikai elvárásokat, valamint a gépek műszaki paramétereit, üzemi körülmények között érvényes kapacitás adatait.

A gyeppark, pázsit fenntartáshoz alkalmazható géppark összeállításánál az ajánlott géppark meghatározásához az alábbi, valós termelési körülmények között nyert input adatokat vettük figyelembe.

A következőkben feladatterületenkénti bontásban ismertetjük a javasolt gépkapcsolatokat, a feladat ellátásához szükséges gép mennyiséget, és a bekerülési költséget.

I-1. Gyeppark telepítés és fenntartás gépei

Az alábbiakban a gyeppark telepítés és fenntartás feladatkörben alkalmazható gépkapcsolatokat mutatjuk be.

16. Táblázat Gyepfenntartás, és telepítés gépei

Technológia-csoport	Tétel megnevezés	Mennyiség	Db nettó ár (Ft)	Össz.nettó ár (Ft)	Technológiai feladatelem
Gyepfenntartás	JD 4066R KOMPAKT TRAKTOR	2	27753000	55506000	Gyepfenntartási feladatok, vezérgép
	PERUZZO PANTHER 1800 PROF. LENGŐK.KASZA	2	4753000	9506000	Kaszálás, nagyobb egybefüggő területek
	PERUZZO ELK 2000 LENGŐKÉSES KASZA	2	2796000	5592000	Kaszálás, nagyobb egybefüggő területek
	PERUZZO ELK CROSS 1400 LENGŐKÉSES KASZA	1	2709000	2709000	Kaszálás, nagyobb egybefüggő területek
	JD 3039R KOMPAKT TRAKTOR	2	23508000	47016000	Gyepfenntartási feladatok, közepes méretű erőgép
	PERUZZO PANTHER 1600 PROF. LENGŐK.KASZA	2	4509000	9018000	Közepes méretű területek kaszálása
	PERUZZO ELK 1600 LENGŐKÉSES KASZA	2	2356000	4712000	Közepes méretű területek kaszálása
	JD 1585 FRONTKASZÁS FÜNYÍRÓ	2	28961000	57922000	Közepes méretű területek kaszálása
	JD X950R FÜNYÍRÓ TRAKTOR	2	11851000	23702000	Közepes méretű területek kaszálása
	JD Z994R FÜNYÍRÓ	2	8515000	17030000	Kisebb területek kaszálása
	SABO 54PRO K VARIO B PLUS TOLÓK.FÜNYÍRÓ	4	666000	2664000	Keskeny, nehezen hozzáférhető helyek kaszálása
	Pellenc Airion 3 lombfűvő	6	41667	250000	Kaszálás utáni takarítási feladatok

Technológia-csoport	Tétel megnevezés	Mennyiség	Db nettó ár (Ft)	Össz.nettó ár (Ft)	Technológiai feladatelem
	EXCELION 2 KAROS FŰKASZA	10	60570	605700	Kaszálás, szélezési feladatok CityCut (repítés mentes) vágófej, Damil 2,4 mm Pellenc akkumulátor és heveder a Fa, sövény fenntartás gépeinél!
	JD 345H FŰGYŰJTŐ	1	4341000	4341000	Kaszálék gyűjtés, ürítés szállítójárműre
	REDEXIM VERTI-CUT 2000 SZELLŐZTETŐ	1	4239000	4239000	Tavaszi gypápolási feladatok
	SABO 45-220 GYEPSZELLŐZTETŐ (tolókaros)	2	478000	956000	Tavaszi gypápolási feladatok
	REDEXIM LEVEL SPIKE 1700 LEVEGŐZTETŐ	1	3252000	3252000	Tavaszi gypápolási feladatok
	FORRAS 400/10 PERMETEZŐ	1	1226000	1226000	Gyep növényvédelmi, gyomirtási feladatok
	REDEXIM RINK 1210 SZÓRÓBERENDEZÉS	1	484000	484 000	Gyep tápanyag utánpótlás, műtrágya kijuttatás Üzemeltető erőgép: JD 3039R KOMPAKT TRAKTOR
Gyeptelepítés	MASCHIO W165 TALAJMARÓ	1	1553000	1553000	Gyeptelepítés talajelőkészítési feladatai
	REDEXIM SPEED-SEED 2000 VETŐGÉP	1	5658000	5658000	Gyeptelepítés, felülvetés
	JD 440R RAKODÓ	1	3357000	3357000	Üzemeltető erőgép: JD 4066R KOMPAKT TRAKTOR
	Tételek mennyisége összesen	49			
	Ár összesen:			261298700	

17. Táblázat A gyep fenntartásban alkalmazható gépek, gépcsoportok területteljesítménye

Ssz.	Típus	Munkaszélesség (m)	Átfedés (m)	max. sebesség (m/s)	50 perc alatt teljsített terület (m ² /gép)	Tartály ürítési idő (s)	Gép db	50 perc alatt teljsített terület (m ²)
1,	John Deere 4066R + Peruzzo Panther 1800	1,8	0,08	0,83	3598	480	2	7196
2,	John Deere 3039R + Peruzzo Panther 1600	1,6	0,08	0,83	3028	600	2	6056
3,	John Deere 1585+72"kasza+GLC 1500	1,83	0,08	0,83	3050	900	2	6100
4,	John Deere X950R	1,22	0,08	0,83	1703	1200	2	3406
5,	John Deere Z994	1,37	0,08	1,67	6463	0	2	12926
6,	Excellion 2 karos fűkasza	2,00	0,08	0,15	200	0	10	2000
7,	Sabo 54 tolókaros fűnyíró	0,50	0,08	0,30	220	250	4	880
	Összes (1-5)							35684
	Összes (4-7)							19212

Az alábbiakban a fenti táblázatban megjelölt adatok alapján összefoglaljuk a szóban forgó gyepfelület vágásának időszükségletét.

18. Táblázat A gyepfelület vágásának időszükséglete

Terület m ²	Területteljesítmény (m ² /h)	Effektív (valós) területteljesítmény m ² /h	időszükséglet (h)	időszükséglet (mnap)	Megjegyzés	Időkihasználási tényező
880000,00	35684,00	10705,20	82,20	10,28	Az össz. 1100000 m ² terület 80%-a 1-5 gépekkel vágva	K=0,3
220000,00	19212,00	5763,60	38,17	4,77	Az össz. 1100000 m ² terület 20%-a 4-7 gépekkel vágva	K=0,3
47000,00	19212	5763,60	8,15	1,02	Intenzív terület, 4-7 gépekkel vágva	K=0,3
1147000,00				16,07		

Amennyiben a kaszálásra az április-október időszakot (7 hónap) határozzuk meg és átlagosan **kéthetes fordulóidővel számolunk** akkor **14 kaszálást** kell elvégezni, amely **megfelel a szakirodalomban említett és a gyakorlatban is alkalmazott éves legalább 12 kaszáláson alapuló rendszerességnek**. Természetesen ezen értékek átlagos időjárási körülmények (csapadékellátottság, hőmérséklet stb.) mellett érvényesek.

A fenti táblázat alapján megállapítható, hogy az adott gépkapcsolatokkal, azok vágási teljesítménye figyelembevételével a teljes gyepterület kaszálása az agrotechnikai elvárásoknak megfelelő időtartam alatt elvégezhető.

Az extenzív felületeken (1.100.000 m²) 15,05 nap fordulóidő adódik, az intenzív felületeken (47.000 m²) kicsivel több mint 1 nap alatt megtörténhet a kaszálás. Ez utóbbi területeken a heti vágási rendszeresség szükséges.

Megállapítható, hogy az adott gépösszeállításokkal a gyepfelület kaszálási feladatai megfelel biztonsággal, jó minőségben elvégezhetők.

Itt jegyezzük meg, hogy a következő fejezetben bemutatásra kerülő, az Agrolánc Kft által ajánlott gépekből összeállított géprendszerre is érvényesül a területteljesítmény és agrotechnikai előírások figyelembevételével történő gépkapcsolat, szükséges gépmennyiség meghatározás.

I-2. Fák, sövények telepítésének és fenntartásának gépei

Az alábbi táblázatban a fák és sövények telepítésének és fenntartásának gépeit mutatjuk be.

19. Táblázat Fák, sövények telepítésének, fenntartásának gépei

s.sz.	Erőgép	Tétel megnevezés	Mennyiség (db)	db Nettó ár (Ft)	Össz. Nettó Ár (Ft)	Technológiai feladatelem
1	JD 4066R KOMPAKT TRAKTOR	MAROLIN M380S APS KAROS KASZA	1	7869000	7869000	Sövényfal nyírási feladatok ellátása
2		SELVATICI TOY SPECIAL GÖDÖRFÚRÓ	1	2472000	2472000	Faültetés gödörfúrási feladatainak ellátására
3		PERUZZO TIREX KARDÁNOS APRÍTÓGÉP	1	5192000	5192000	Ág, nyesedék aprítási feladatok ellátására
4	Teherautó platóra helyezhető	TIFONE CITY DL 27- K320 perme- tező	1	11 740 000	11 740 000	Fa, Sövény növényvédelmi munkák elvégzése
5		TIFONE termofog ködképző opció	1	1 550 000	1 550 000	Fa, Sövény növényvédelmi munkák elvégzése
6		Stihl MS 661 C-M	2	160000	320000	Benzin motoros gép, erős igénybevételre, fadóntás, törzsdarabolási feladatok
	Akkumulátor	Pellenc Helion Compact2 sövény- nyíró	6	55083	330500	Sövény nyírási feladatok, kard hosszúság75 cm
8		Pellenc Selion C21 EVO láncfűrész	2	167500	335000	Gallyazási, lombkorona alakítási feladatok
9		Pellenc T220-300 EVO magassági ágvágó	2	225000	450000	Gallyazási, lombkorona alakítási feladatok
10						
11		Pellenc AKKU 1500	36	69958	2518500	Heveder az akkumulátorhoz, kábel, akkumulátor töltő 7,6 A
12		Napelem és töltő tartó szerkezet	1	19200000	19200000	Napelemes villamos erőmű az akkumulátorok tölté- sére Opcionális, amegújuló energiafelhasználást támo- gató megoldás. Az akkumulátorok a hagyományos hálózatról is tölthetők
Tételek mennyisége összesen			54			
Ár összesen					51977000	

I-3. Virág ültetés, ápolás eszközei

Az alábbiakban bemutatjuk a virágültetés, ápolás eszközszerét. A KITE ZRT által forgalmazott Pellenc elektromos kapa kivételével a többi kéziszerszám GARDENA gyártmány. Ezen eszközök, szerszámok megítélésünk szerint tartósak, elvárhatóan jó minőségűek, és ár-érték-arányosak.

20. Táblázat Virág ültetés, ápolás eszközei

s.sz.	Tétel megn.	Mennyiség (db)	db Nettó ár (Ft)	Össz. Nettó Ár (Ft)	Megjegyzés
1	PELLENC Kapa CULTIVION	10	35850	358 500	kapafej 16 cm (standard)
2	gereblye	20	5118	102362	GARDENA eszközök, nem KITE forgalmazás!
3	állítható seprű fanyéllal	20	7874	157480	
4	kis kultivátor	20	4173	83465	
5	viráglapát	20	2756	55118	
6	kiskapa	20	3937	78740	
7	virágkarom	20	3937	78740	
8	ásó	20	4724	94488	
9	virághagyma ültető	20	4724	94488	
10	ásó	20	19685	393701	
11	akkumulátoros metszőolló+töltő	10	51969	519685	
	Tételek mennyisége összesen	200			
	Ár összesen			2016768	
	Ár Pellenc nélkül			1658268	

I-4. Útfelületek tisztításának, síkosság mentesítésének gépei

Az alábbiakban a parkok, közterületi útfelületek nyári tisztításának, téli takarításának és síkosság mentesítésének eszközeit mutatjuk be.

21. Táblázat Nyári úttisztítás gépei

S.sz	Erőgép	Megnevezés	db	Nettó ajánlati egységár (Ft)	Össz. Nettó ár (Ft)	Technológiai elem, műszaki leírás
<i>Mellső tisztító egység</i>						
1	JD 4066R KOMPAKT TRAKTOR	Hörger KBR 150 front-függesztéses tisztítóegység	1	8 520 000	8 520 000	Felülettisztítás vízszaggárral, forgó kefékkel, szennyvízgyűjtéssel 150 cm munkaszélesség, 2 fűvókás tisztítórotor, szennyvíz szivattyúval, 2000 l/min kardánhajtással
<i>Hátsó víztartály szivattyú</i>						
2		1000 literes tartály	1	5 075 000	5 075 000	100 literes osztott kivétel a tiszta és a szennyezett víznek, önbeálló fűvott gumiabroncsokkal, meghajtó kardántengellyel
3		KBR100 szivattyú egység	1	4 200 000	4 200 000	
<i>Egyéb kiegészítők</i>						
4		tisztítókefe készlet		1 740 000	1 740 000	A mellső tisztító egységhez ajánlott, abban az esetben, ha a felület erősen szennyezett
5		mellső szórófej egység	1	950 000	950 000	Erősen szennyezett felület esetén ajánlott felszerelni a mellső tisztító egységre
6		kézi szórófej	1	940 000	940 000	Kézi szórópisztoly + 10m hosszú tömlő, automata feltekerő tömlődobbal
7		csatornatisztító egység	1	1 580 000	1 580 000	40 méteres kivétel, csatorna és vízvezető árkok tisztítására
8		közúti világítás készlet	1	120 000	120 000	A hátsó víztartályra lehet felszerelni, közúti forgalom esetén ajánlott
	Tételek mennyisége összesen		7			
	Ár összesen				2 3125 000	

22. Táblázat Téli úttisztítás, síkosságmentesítés gépei

s.sz.	Erőgép	Munkagép (adapter)	Mennyiség	DB Nettó ár (Ft)	Össz. Nettó Ár (Ft)	Technológiai feladatelem
1	JD 4066R KOMPAKT TRAKTOR	BM L-SF 275 HÓTOLÓ	2	3045000	6090000	Téli úttisztítás, hótolás
2		MATEV SPR-DS 600ST SÓ-SZÓRÓ	2	3306500	6613000	Téli úttisztítás, síkosság mentesítés
3	JD 3039R KOMPAKT TRAKTOR	BM L-SK 185 HÓTOLÓ	2	1180000	2360000	Téli úttisztítás, hótolás
4		MATEV SPR-DS 400ST SÓ-SZÓRÓ	2	3423000	6846000	Téli úttisztítás, síkosság mentesítés
5	JD 1585 FRONTKASZÁS FÚNYÍRÓ	BM L-SK 155 HÓTOLÓ	2	1421000	2842000	Téli úttisztítás, hótolás
6		RAUCH UKS120Q SÓSZÓRÓ	2	2877000	5754000	Téli úttisztítás, síkosság mentesítés
	Tételek mennyisége összesen		12			
	Ár összesen				30505000	

II-Az Agrolánc Kft által forgalmazott gépekre épülő géprendszer bemutatása

Az Agrolánc Kft 33 éve foglalkozik mezőgazdasági és kommunális gépek forgalmazásával, szervizelésével és alkatrész-ellátásával.

Megalakulásuk óta képviselik a gyártásban az innovatív technikát világszínvonalon alkalmazó olasz Antonio Carraro traktorgyárat, melynek erőgépei minden évszakban teljeskörűen felszerelhetők a kínálatban szereplő parkfenntartási munkaeszközökkel, adapterekkel.

Kizárólagos forgalmazói az amerikai Toro cég professzionális fűnyíróinak és zöldfelület karbantartó gépeinek, a nagyhírű olasz Gianni Ferrari cég elsősorban gyűjtős fűnyíró traktorainak, a Caravaggi és Vandaele ágaprítóknak, és az amerikai Tennant Co. által gyártott, eredetileg skót fejlesztésű Zöld (Green Machines) seprőgépeknek.

Szerviz tevékenységük szerves részét képezik a helyszínen dolgozó, teljes körűen felszerelt szerviz szakemberek, autóik, az integrált vállalatirányítási rendszer, valamint a megbízható, gyors alkatrészellátás.

II-1. Gyep telepítés és fenntartás gépei

Telepítés előtti tápanyag utánpótlás

A vertikálógépek kevésbé, sőt egyáltalán nem láthatóan végzik el a mélylazítást, míg a Biagioli mélylazítók láthatóan és drasztikusan végzik ezt a feladatot.

23. Táblázat Tápanyag utánpótlás gépei

Megnevezés	Nettó egységár(Ft/db)	Menny. (db)	Nettó ár (Ft)	ÁFA 27%	Bruttó ár (Ft)
Imants Shockwave 160 lineális dekompektológép 1,60 m széles, nyomatékhatárolóval és sima hátsó hengerrel	7 505 000	1	7 505 000	2 026 350	9 531 350
Aldo Biagioli ETM-37 rugós kultivátor	670 000	1	670 000	180 900	850 900
Mindösszesen			8 175 000	2 207 250	10 382 250

Az **Imants Shockwave** lineális dekompektológép csökkenti a talaj tömörödöttségét, levegőzteti és elősegíti a felszínén összegyűlt víz elvezetését. A nagy igénybevételnek kitett pályákon ezzel a géppel megvalósítható a könnyen kikopó területek revitalizációja, megújítása, így a folyamatos használat ellenére egységes a pályakép. A kovácsoltvasból készült kések speciális kialakításának köszönhetően a talajt oldalirányban is elmozdítja, így a talajt jobb hatásokkal lazítja.

A traktor TLT által közvetlenül meghajtott, karbantartást nem igénylő gép.

24. Táblázat Imants Shockwave műszaki jellemzők

Típus:	Shockwave 100	Shockwave 160	Shockwave 210
Munkaszélesség (cm):	100	160	210
Munkamélység (mm):	110-250		
Traktor igény (LE):	41-54	41-54	40-60
Kések száma (db):	12	18	24
Kések vastagsága (mm):	12	12	12
Súly (kg):	525	635	750
Munkasebesség (km/h):	0.5-2.4		

Elsősorban szőlő és gyümölcs ültetvények sorköz művelésére, illetve szántóföldi talajlazításra ajánlják a **Biagioli kultivátorokat** és mélylazítókat. Talajszerkezet javító hatásuk révén jelentős terméstöbbletet eredményeznek. A vakond-drénrel felszerelt modellek a belvíz elvezetésében jelentős segítséget tudnak biztosítani, mivel mélyen a talajfelszín alatt képeznek vízelvezető csatornát a drén segítségével.

25. Táblázat Aldo Biagioli rugós kultivátorok műszaki jellemzők

Kultivátorok	Kapák száma (db)	Munkaszélesség (cm)	telj. igény [LE]	Súly(kg)
A. Biagioli ETM-30 rugós	5	120	24-30	120
A Biagioli ETM-37 rugós	7	150	35-40	150
A Biagioli CM-5 rugós	5	125	30-35	150
A Biagioli CM-7 rugós	7	175	40-50	200
A Biagioli CM-9 rugós	9	220	50-70	260
A Biagioli CM-11 rugós	11	265	70-80	300
A Biagioli CM-13 rugós	13	300	80-90	340
A Biagioli ET 18/3P merev szárú	5	115	15-18	75
A Biagioli ET 20/3P merev szárú	5	120	20-26	100
A Biagioli ET 25/3P merev szárú	5	130	30-35	115
A Biagioli ET 30/3P merev szárú	5	140	30-35	130
A Biagioli ET 27/3P merev szárú	7	170	40-45	150
A Biagioli ET 37/3P merev szárú	7	170	40-45	170

Talajelőkészítés, fűmag vetés gépei

26. Táblázat A talajelőkészítés és vetés gépei

Megnevezés	Nettó egységár (Ft/db)	Menny. (db)	Nettó ár (Ft)	ÁFA 27%	Bruttó ár (Ft)
R2 TST 150 síkelőkészítő talajmaró	2 700 000	1	2 700 000	729 000	3 429 000
SMT 150 fűmagvetőegység	1 690 000	1	1 690 000	456 300	2 146 300
Mindösszesen			4 390 000	1 185 300	5 575 300

A talajelőkészítéssel egyidőben elvégezhető a magvetés és a elkészült terület hengerezés. A gép a durvább felső frakciót alulra helyezi, míg a lazább homokosabb rész kerül a felszínre a visszafelé forgótalajmaró hatással.

27. Táblázat R2 TST 150 műszaki jellemzők

Típus:	R2 TST 100	R2 TST 113	R2 TST 130	R2 TST 150
Munkaszélesség (cm):	100	113	130	150
Rögtörő henger szélessége (cm):	121	132	150	170
Művelési mélység (cm):	14	14	14	14
Teljesítményigény (LE):	16-30	18-30	25-30	30-40
Tömeg (kg):	195	232	254	285

28. Táblázat SMT 150 Fűmagvető egység műszaki jellemzők

Típus:	SMT 100	SMT 113	SMT 130	SMT 150
Tartály szélesség (cm):	110	119	134	146
Tartály térfogat (liter):	57	62	68	71
Teljesítményigény a síkelőkészítővel (LE):	18-40	18-40	30-50	40-60
Tömeg (kg):	70	78	95	110

Felületkezelés, hengerezés gépei

Ez a művelet több esetben kontraproduktív, mert elzárja a levegő és acsapadék pályákat, így nem érhető el jó hatás. Akkor szükséges alkalmazni, ha az előkészítés során nem sikerült egységesfelületet kialakítani és a megfelelő síkfelületet így akarjuk kialakítani.

29. Táblázat Felületkezelés gépei

Megnevezés	Nettó egy-ségár(Ft/db)	Menny. (db)	Nettó ár	ÁFA	Bruttó ár
			(Ft)	27%	(Ft)
RP-2 henger	675 000	1	675 000	182 250	857 250
Vonórúd	40 000	1	40 000	10 800	50 800
Mindösszesen			715 000	193 050	908 050

Tavaszi levegőztetés, talajszellőztetés gépei

Az ajánlott pálcás lyuggató a professzionális szellőztetés gépe, amely vagy tömör, vagy lyukas tuskékkal éri el a kívánt hatást (tömör tuskékkal sűrűbben, lyukas tuskékkal egy évben kétszer szükséges a beavatkozás)

Az alternatív gép meghatározás a kevésbé frekvenciált helyeken történő levegőztetést oldja meg.

30. Táblázat Levegőztetés, talajszellőztetés gépei

Megnevezés	Nettó egy-ségár(Ft/db)	Menny.(db)	Nettó ár	ÁFA	Bruttó ár
			(Ft)	27%	(Ft)
Toro ProCore SR54lyuggató gép egy hengerrel	11 630 000	1	11 630 000	3 140 100	14 770 100
Tömör lyuggató túske(12x203 mm) 18 db	75 000	1	75 000	20 250	95 250
Üreges lyuggató túske(12x254 mm) 18 db	385 000	1	385 000	103 950	488 950
Toro Aerator 687 ké-ses vagy üreges tús-kés gyepszellőztető gép - CEkit szükséges hozzá	4 600 000	1	4 600 000	1 242 000	5 842 000
Mindösszesen			16 690 000	4 506 300	21 196 300

31. Táblázat Toro Pro Core SR54 és SR54-S pálcás lyuggató gépek műszaki jellemzői

Típus:	ProCore SR54	ProCore SR54-S
Tömeg (kg) (TLT-vel):	528	567
Munkaszélesség (cm):	137	
Munkamélység (cm):	2,5 – 25,0	
Lyuk távolság (cm):	6,4 - 10,2	
Munkateljesítmény (m²/ó):	3 345	3 345
Teljesítményigény(ajánlott) (LE):	16-18	18
Emelési kapacitás (ajánlott) (kg):	544	682
Ellensúly (ajánlott) (kg):	70	
Fordulatszám (ajánlott) (ford./perc):	400-500	400-500
Emelő rendszer:	szabvány 3 pont	szabvány 3 pont

32. Táblázat Toro Turf aerator 686, 687 műszaki jellemzők

Típus:	Turf Aerator 686	Turf Aerator 687
Acél egységek:	3 egység (egységenként 4 kés), az egységek egymástól függetlenül mozognak.	
Munkaszélesség (cm):	198	
Tüskék:	nyitott vagy zárt tüskék (12,7 mm vagy 9 mm), kések (10cm és 16 cm)	
Működési sebesség (km/h):	1,6 – 16,1	
Hosszúság (cm):	198	122
Szélesség (cm):	229	208
Magasság (cm):	□102	□102
Száraz tömeg (kg):	644	590
Kialakítás:	Vontatott	Függesztett

Szerves trágyával történő tápanyag utánpótlás gépei

A szerves trágyaszórás megoldható bérleti konstrukcióval, mert saját gépparkot, gépet erre a feladatra nem éri meg vásárolni.

33. Táblázat A szerves trágya szórás gépei

Megnevezés	Nettó egységár (Ft/db)	Menny. (db)	Nettó ár (Ft)	ÁFA 27%	Bruttó ár (Ft)
D'EUSANIO DRSL 20 szerves trágyaszóróútánfutó	4 880 000	1	4 880 000	1 317 600	6 197 600
Kardántengely	100 000	1	100 000	27 000	127 000
3 láncos lehordó szerkezetfelár	280 000	1	280 000	75 600	355 600
Mindösszesen			5 260 000	1 420 200	6 680 200

34. Táblázat DSRL szervestrágyaszóró gépcsalád műszaki jellemzők

Típus:	DRSL 20	DRSL 30	DRSL 40	DRSL 50	DRSL 60
Szórási szélesség (cm, vízszintes tépőhengerrel):	-	400	600	600	600
Szórási szélesség (cm) (függőleges tépőhenger):	-	500	700	700	700
Platóméret (cm):	120 x 250 x 40	140 x 240 x 50	160 x 300 x 50	180 x 350 x 50	200 x 400 x 50
Meg. legn. öszt. (Kg):	2000	3000	4000	5000	6000
Saját tömeg (Kg):	798	1040	1360	1500	2060
Raktérfogat (m ³):	1	1,8	2,4	3,2	4,8
Gumiabroncs méret:	22,5x8,0-12PR10	200/60-R14,5	13,0/55-16PR18	11,5/80-15,3PR14	285/70-R19,5
Szóró egység:	1 vízszintes tépőhenger	2 vízszintes vagy 2 függőleges tépőhenger	2 vízszintes vagy 4 függőleges tépőhenger		

A DRSL-20 gép kb. a plató szélességi méretének megfelelő munkaszélességgel dolgozik.

Műtrágyával történő tápanyag utánpótlás gépei

A műtrágyaszóróval hatékonyan és egyszerre nagy felületet lehet megművelni, kiszórni a megfelelő műtrágyát. A tápanyag bevitel az agrotechnikai előírásoknak megfelelően kell elvégezni.

35. Táblázat A műtrágyaszórás gépei

Megnevezés	Nettó egy-ségár(Ft/db)	Menny.(db)	Nettó ár	ÁFA	Bruttó ár
			(Ft)	27%	(Ft)
SP 300 műtrágyaszóró galvanizált tartállyal	867 000	1	867 000	234 090	1 101 090
Mindösszesen			867 000	234 090	1 101 090

36. Táblázat Az Sp műtrágyaszóró család műszaki jellemzői

Típus	Térfogat (liter)	Max. teherbírás (kg)	Magasság (m)	Szélesség (m)	Tömeg (kg)	Tartály anyaga	Brut. ár (Ft)
SP 150	150	180	0,89	0,91	50	Festett	803 000
						Galvanizált	851 000
						INOX	873 000
SP 300	250	325	1,02	1,07	54	Festett	817 000
						Galvanizált	867 000
						INOX	913 000
						Műanyag	887 000

Kaszálás, fűnyírás gépei

A legnagyobb gépigényű és legnagyobb költségigényű feladat, ugyanakkor a professzionális gépekkel hatékonyan megoldható.

Az Agrolánc Kft javaslatában a géprendszer **egyik vezérgépe egy Toro Z Master 7500 0 fordulósugaras fűnyíró**, amely a szabdalt területek ellátására szolgál. Gyűjtés nélküli fűnyírásra alkalmas.

A másik vezérgép egy nagy méretű, üríthető gyűjtőtartállyal rendelkező fűnyíróegység, dízel motoros **Antonio Carraro TTR 4800 HST fűnyíró**. Ez gyűjtéssel történő fűnyírásra alkalmas.

A harmadik vezérgép a Gianni Ferrari PG 280 D multifunkcionális gép.

Szükségesek még a nagyon kis területek nyírásához gyalogkíséretes gépek, kézi fűkaszák.

37. Táblázat Kaszálás gépei

Megnevezés	Nettó egységár (Ft/db)	Menny. (db)	Nettó ár (Ft)	ÁFA 27%	Bruttó ár (Ft)
Toro Z Master 7500 nulla fordulósugarú 152 cm-es dízel fűnyíró CE- Kittel	11610000	2	23220000	6269400	29489400
Gianni Ferrari PG 280 D multifunkcionális gép Kubota dízel motorral 130 cm-es gyűjtős fűnyíróasztallal, bukókeccsel	12450000	2	24900000	6723000	31623000
Antonio Carraro TTR 4800 HST traktor	14375000	2	28750000	7762500	36512500
Széles, ballonos fűgumi 29x12.50-15 GREEN	244000	2	488000	131760	619760
Légkondicionált gyári fülke	3260000	2	6520000	1760400	8280400
Motoroldali hidraulikus „A” emelő	1050000	2	2100000	567000	2667000
Motorvédő rács	378000	2	756000	204120	960120
Műszaki vizsga, rendszám	110000	2	220000	59400	279400

Megnevezés	Nettó egységár (Ft/db)	Menny. (db)	Nettó ár (Ft)	ÁFA 27%	Bruttó ár (Ft)
Antonio Carraro RT 1500 HDS gyújtóturbinás fűnyíróasztal	2520000	2	5040000	1360800	6400800
Antonio Carraro CT/CS 1000 gyűjtőtartály	4850000	2	9700000	2619000	12319000
Toro akkumulátoros lombfűvó gép (akkumulátor és töltő nélkül)	60000	4	240000	64800	304800
FlexForce 60V 7.5 Ah akkumulátor 405 Wh	165000	4	660000	178200	838200
FlexForce 60V akkumulátor töltő 2 Amp 220V	30000	4	120000	32400	152400
Toro akkumulátoros kasza (akkumulátor és töltő nélkül)	70000	10	700000	189000	889000
FlexForce 60V 7.5 Ah akkumulátor 405 Wh	165000	10	1650000	445500	2095500
FlexForce 60V akkumulátor töltő 2 Amp 220V	30000	10	300000	81000	381000
Stihl KM 131 R motoros kombi gép	169 500	1	169500	45765	215265
Stihl FCB-KM szelvényvágó	57 000	1	57000	15390	72390
Toro Recycler® mulcsozó fűnyíró gép 55 cm (6.0 Ah akkumulátorral és 2.0 Amp töltővel)	470000	4	1880000	507600	2387600
FlexForce 60V 7.5 Ah akkumulátor 405 Wh	165000	18	2970000	801900	3771900
Toro extra mulcsozó fűnyíró gép – 53 cm	425000	4	1700000	459000	2159000
Összes		90	112140500	30277935	142418435

38. Táblázat Z Master fűnyíró műszaki jellemzők

Kód	72028	72029	72065	72074
Típus	Z Master 7500	Z Master 7500	Z Master 7500	Z Master 7500
Motor:	Yanmar 3 hengeres Stage V Common rail turbódízel			
Levegőszűrő	Cannister – nagy teljesítményű			
Hengerűrtartalom (cm ³):	1267		1642	
Teljesítmény (LE):	25		37	
Sebesség (km/h):	20,1			
Vágóasztal típus:	Turbo Force [□] (152 cm)	Turbo Force [□] (183 cm)	Turbo Force [□] (152 cm)	Turbo Force [□]
	hátsókidobású	hátsókidobású	hátkidobású	(183 cm) hátsókidobású
Késtengely:	22,9 cm átmérőjű alumíniumöntvény (karbantartás mentes)			
Vágóasztal magassága (cm):	14			
Vágásmagasság (cm):	2,5 – 14 (0,64 cm-es lépésekkel változtatható)			
Asztalemelés:	motoros, elektro-hidraulikus			
Ülés:	Deluxe felfüggesztésű, Iso-Mounts rögzítéssel, Flip-up			
Üzemanyag-tartály (l):	47,3			
Első támkerék mérete és mintázata:	15" x 6" – 6" (38,1 x 15,2 x 15,2 cm)			
Hátsó hajtott kerék mérete:	26"x 12" – 12" (66 x 30,5 X 30,5 cm)			
Műszerezés:	Horizon TM technológia (karbantartás figyelmeztetés, gép állapotának monitorozása, stb)			
Méret (HxSxM): cm	245,1x186,4x 182,4	255,7x198,9x 182,4	245,1x186,4x 182,4	255,7x198,9x 182,4
Tömeg (kg):	888	891	969	972

39. Munkaeszközök az alapgépekre

Ociók:		Nettó ár:	
95220 (95023)	Fűnyíróasztal (gyűjtős) munkaszélesség 126 cm SA (vagy 112 cm)	1 193 000	Ft + ÁFA
95121 (95123)	Mulcs kit a gyűjtős asztalokhoz	147 000	Ft + ÁFA
95284	Hidraulikus vágásmagasság állítás 126 cm-es fűnyíróasztalhoz (nem XPRO alapgép esetén 95250 hidraulikus kit szükséges a működtetéséhez)	362 000	Ft + ÁFA
95146	Fűnyíróasztal (gyűjtős) munkaszélesség, 130 cm RCAmulcs kittel	1 454 000	Ft + ÁFA
95153	Hátkidobós fűnyíróasztal, 130 cm SPM, mulcs kittel	1 550 000	Ft + ÁFA
95258	Dual-Cut asztal 3 késsel, 132 cm-es mulcs kittel és hátsó kidobással (nem XPRO alapgép esetén 95250 hidraulikus kit szükséges a működtetéséhez)	1 433 000	Ft + ÁFA
95266	Szárzúzó, 110 cm, MFA 110 Smart System (Y késsel)(funkciók: szárzúzás, mulcsozás és levegőztetés) 1 garnitúra (24 db) mulcsozó késsel („kanál” kés) és 1 garnitúra (24 db) vertikáló késsel	1 764 000	Ft + ÁFA
95265	Szárzúzó, 135 cm, MFA 135 Smart System (Y késsel)(funkciók: szárzúzás, mulcsozás és levegőztetés) 1 garnitúra (28 db) mulcsozó késsel („kanál” kés) és 1 garnitúra (28 db) vertikáló késsel csak 23-s kerékkel szerelt alapgéphez	2 025 000	Ft + ÁFA
95268	Szárzúzó (gyűjtős kialakítású) 135 cm, GF3x1PLUS 140 Y késes (hidraulikusan állítható terelőlemezzel a mulcs és a gyűjtő funkció kiválasztásához az ülésből vezérelve) 1 garnitúra (28 db) mulcsozó késsel („kanál” kés) és 1 garnitúra (28 db) vertikáló késsel (nem XPRO alapgép esetén 95250 hidraulikus kit szükséges a működtetéséhez)	3 045 000	Ft + ÁFA
95291	Szárzúzó (gyűjtős kialakítású) 135 cm, GF3x1PLUS 140 Y késes (mechanikusan állítható terelőlemezzel a mulcs és a gyűjtő funkció kiválasztásához az ülésből vezérelve) 1 garnitúra (28 db) mulcsozó késsel („kanál” kés) és 1 garnitúra (28 db) vertikáló késsel	2 957 000	Ft + ÁFA
95189	Hengerseprű, 140 cm, Ø 45 cm, hidr. hajtás és állítás (nem XPRO alapgép esetén 95250 hidraulikus kitszükséges a működtetéséhez)	3 050 000	Ft + ÁFA

9519111+95074/ 95237	Műfüves pályatakarító kefe 100 cm, olyan pályákra, ahol nincs homok és gumi granulátum alap Pormentes szűrőbetéttel (nem XPRO alapgép esetén 95250 hidraulikus kiegészítés szükséges a működtetéséhez)	3 671 000	Ft + ÁFA
9519211+95074/ 95237	Műfüves pályatakarító kefe 100 cm, olyan pályákra, ahol van homok és gumi granulátum alap Pormentes szűrőbetéttel.	4 549 000	Ft + ÁFA
9524900	Seprő adapter, 120 cm, hulladékgyűjtés a tartályba. (seprőegységek száma: 2 db elől + 2 db középen) Szűrőbetét vagy pormentes szűrőbetét, valamint 95167 víztartály szórófej rendelése szükséges hozzá.	2 525 000	Ft + ÁFA
9514400/ 9523610	Szűrőbetét a tartályba (lombszívóhoz)	156 000	Ft + ÁFA
95074/ 95237	Pormentes szűrőbetét elektronikus szűrőtisztítással	1 265 000	Ft + ÁFA
95167	Víztartály szórófejjel a seprőadapter pormentesítéséhez	324 000	Ft + ÁFA
95116	Lombfelszívó cső, 400 cm a gépre történő felszerelő kittel, átmérő: 15 cm Szűrőbetét a tartályba szükséges	311 000	Ft + ÁFA
95184	Hótolólap, 130 cm, hidraulikus oldalállítással (nem XPRO alapgép esetén 95250 hidraulikus kiegészítés szükséges a működtetéséhez)	832 000	Ft + ÁFA
95270	Hótolólap, 150 cm, hidraulikus oldalállítással (nem XPRO alapgép esetén 95250 hidraulikus kiegészítés szükséges a működtetéséhez)	1 088 000	Ft + ÁFA
95250	Hidraulikus kit hidraulikus állításhoz (pl. tololaphoz) (XPRO gépeken széria)	252 000	Ft + ÁFA
95186+95194	Homokszóró, 110 liter, felfogató szerkezettel	2 147 000	Ft + ÁFA
95272 / 95276	Világítás kit (lassú járműnek vizsgálható)	597 000	Ft + ÁFA
95238	Pótsúly	60 000	Ft + ÁFA
95188	Hólánca (csak 23" kerékhez)	215 000	Ft + ÁFA
95279/95280	Fűthető komfort ülés	93 000	Ft + ÁFA
95282	Fűthető komfort ülés PG XPRO 2WD-hez	93 000	Ft + ÁFA
95252	Légrugós függesztés komfort üléshez	244 000	Ft + ÁFA
95283	Légrugós függesztés komfort PLUS üléshez	257 000	Ft + ÁFA
95285	Bukókeret biztonsági övvel széria, az alapgép ára tartalmazza	252 000	Ft + ÁFA
95187	Fülke CSAK PG 280 4WD modellhez (fűtéssel, munkalámpával, közúti világítással), csak gyári felszereléssel, (utólag nem rendelhető)	jelenleg nem elérhető	

95293	Napvédő tető	168 000	Ft + ÁFA
95295	Hátsó tükör kit (csak az Xprohoz rendelhető)	42 000	Ft + ÁFA

40. Táblázat Toro akkumulátoros lombfúvó gép műszaki jellemzők:

Kód:	51825T			
Motor:	szénkefe nélküli egyenáramú 2.0 kW Brushless DC, 60V			
Működési idő (akkumulátorral)	2.5 Ah	4.0 Ah	6.0 Ah	7.5 Ah
alacsony fokozaton:	90 perc	144 perc	216 perc	270 perc
magas fokozaton:	25 perc	40 perc	60 perc	75 perc
turbo fokozaton:	10 perc	16 perc	24 perc	30 perc
Légszállítás:	17 m ³ /perc			
Légsebesség:	maximum 185 km/h (Turbo Boost)			
Sebességszabályozás:	fokozatmentes, Turbo Boost			
Zajsztint (mért hangteljesítmény):	101 dBA			
Tömeg:	2,5 Ah akkumulátorral 3,4 kg			

41. Táblázat Toro akkumulátoros, damilos kasza műszaki jellemzők

Kód:	51835T			
Motor:	szénkefe nélküli egyenáramú 2.0 kW Brushless DC, 60V			
Működési idő (akkumulátorral)	2.5 Ah	4.0 Ah	6.0 Ah	7.5 Ah
36 cm vágásszélesség és 2,0 mm damil esetén:	50 perc	80 perc	120 perc	150 perc
36 cm vágásszélesség és 2,4 mm damil esetén:	45 perc	72 perc	108 perc	135 perc
41 cm vágásszélesség és 2,4 mm damil esetén:	30 perc	48 perc	72 perc	90 perc
Vágásszélesség:	36 – 41 cm			
Sebességszabályozás:	fokozatmentes, 2 sebességfokozat			
Damil méretek:	2,4 mm – alapfelszereltség, 2,0 mm – rendelhető			
Zajsztint (mért hangteljesítmény):	90 dBA			
Tömeg:	2,5 Ah akkumulátorral 4,6 kg			

42. Táblázat Toro akkumulátoros mulcsozó fűnyíró gépek (55 cm) Műszaki jellemzők:

Kód:	21864
Típus:	Recycler® ADS, RWD, ZS, SmartStow, HW, CE
Vágásszélesség:	55 cm
Motor:	2.0 kW Brushless 60V
Indítás:	elektromos
Meghajtó rendszer:	automatikus, hátsókerék-meghajtás, magas kerék
Fűnyíró ház:	acél
Vágásmagasság:	mind a 4 keréken egyesével állítható, 2,5-10,2 cm
Gyűjtőtartály kapacitás:	63 l
Funkciók:	mulcsozó, gyűjtőzsákos
Területteljesítmény:	L324 akkumulátorral (6.0 Ah): 1160 m ² L405 akkumulátorral (7.5 Ah): 1440 m ²
Extrák:	állítható magasságú tolókar, SmartStow, RunSmart
Hosszúság:	105 cm
Szélesség:	62 cm
Magasság:	43 cm
Tömeg:	39 kg (6.0 Ah 324 Wh akkumulátorral)

43. Táblázat Toro extra mulcsozó fűnyíró gépek (53 cm) Műszaki jellemzők

Kód:	21693
Típus:	Toro Super Recycler ADS, RWD, ZS, SmartStow, HW, CE
Vágásszélesség (cm):	53
Motor:	Briggs & Stratton 675-ös sorozat, EXI163 cm ³
Indítás:	berántás
Meghajtó rendszer:	hátsókerék-meghajtásautomatikus
Üzemanyagtartály kapacitás (l):	0,95
Fűnyíró ház:	alumínium
Vágásmagasság (cm):	4 pontban állítható, 3,2-10,8
Gyűjtőtartály kapacitás (l):	63
Funkciók:	mulcsozó, gyűjtőzsákos
Extrák:	SmartStow, Vortex technológia, magas kerék, késgyorsító, kerékcsapágyak, Deck Kickers, op- cionálisan oldalsó kidobás


Hosszúság (cm):	107
Szélesség (cm):	62
Magasság (cm):	44
Tömeg (kg):	41

44. Táblázat Antonio Carraro TTR 3800 és TTR 4800 HST traktor Műszaki jellemzők

Típus:	TTR 3800 HST 030B338000	TTR 4800 HST 030A838000
Teljesítmény (kW/LE):	18,9 / 25,7	28,5 / 38,7
Hengerek száma (db):	3	
Motor típus:	Yanmar 3TNV82A- UKCR Stage V	Yanmar 3TNV86CT-MCR Stage V common rail rendszerrészec- keszűrővel
Hűtés:	víz	
Lökettérfogat (cmt):	1642	1568
Nyomaték (Nm / fordulatszám):	86,8/ 1300	126/ 1690
Üzemanyagtank (l):	26	
Kormányzás:	hidraulikus (szervo) elsőkerék kormányzás Megfordítható kormány és ülés	
Erőátvitel:	fokozatmentes hidrosztatikus erőátvitel (3 sebességtartomány 0-6 km, 0-12km, 0-28km),se- bességtartó rendszerrel	
Hidraulikus emelő:	szabványos CAT. I. 3-pont felfüggesztés,910 kg emelési kapacitás	
TLT:	540 f ¹ és 1000 f ¹ , 1 3/8" Z6	
TLT kapcsolás:	mechanikus TLT kapcsolás	
Hidr. gyorscsatlakozók:	6 db hátul (3 pár kettős működésű)	6 db hátul (3 pár kettős működésű), 2 db elöl (hátsó kettővel együtt működtetve)
Meghajtás:	kikapcsolható összkerék-hajtás	
Differenciálzár:	mechanikus kapcsolású az első és a hátsó tengelyen	
Tengelykapcsoló:	egytárcsás száraz	
Szélesség:	6,50-16 gumival: 1131 29x12.50-15 gumival: 138	
Fékrendszer:	mechanikus működtetésű dobfékek, rögzítőfék	
Teljes hossz (cm):	311	
Magasság (cm):	199,2 – 203,6	205,2 – 209,6 29x12.50-15 gumival, fülkével: 204


Hasmagasság (cm):	23,3 – 26
Fordulókör (külső) (cm):	300
Tömeg (kg):	1275 / fülkével 1440
Egyéb:	Digitális multifunkciós műszerfal (üzemóra számláló, motor és TLTfordulatszám-számláló, sebességmérő, üzemanyagszint mutató, visszajelző fények) Halogén lámpák, 2 db visszapillantó tükör, akkumulátor leválasztókapcsoló, zárható üzemanyagtank

45. Táblázat Stihl KM 131 R motoros kombi gép műszaki jellemzők

Lökettérfogat (cmt):	36,3	
Súly (kg ¹):	4,4	
Hossza a csatlakozóig (cm)	94	
Teljesítmény (kW/LE):	1,4/1,9	

1) üzemanyag nélkül, eszköz nélkül

46. Táblázat FCB-KM Szélvágó műszaki jellemzők

Súly (kg):	2,3	
Teljes hossz (cm):	92	

II-2. Fák, sövények fenntartásának gépei

A legfontosabb feladatok a sövényvágás, fák metszése, nyesedék aprítás, vágás. Ezen a területen az egyik leggyakrabban használatos gép az ágaprító. Amennyiben önálló motoros hajtású, nem igényel meghajtó erőgépet. Az ajánlott nagyság a tűzifa előtti méretig tudja az aprítást biztosítani.

47. Táblázat Fák, sövények ápolásának gépei

Megnevezés	Nettó egységár (Ft/db)	Menny. (db)	Nettó ár	ÁFA	Bruttó ár
			(Ft)	27%	(Ft)
Caravaggi CIPPO 10 professzionális aprítógép	6 889 000	1	6 889 000	1 860 030	8 749 030
Utánfutó alváz (80 km/h- val vontatható közúton, ráfutófékkal)	1 053 000	1	1 053 000	284 310	1 337 310
Elektronikus vészleállító „No Stress”	623 000	1	623 000	168 210	791 210
Műszaki vizsga, rendszám	115 000	1	115 000	31 050	146 050
Toro akkumulátoros					
láncfűrész (akkumulátor és töltő nélkül)	105 000	2	210 000	56 700	266 700
FlexForce 60V 7.5 Ah akkumulátor 405 Wh	165 000	2	330 000	89 100	419 100
FlexForce 60V					
akkumulátor töltő 2 Amp 220V	30 000	2	60 000	16 200	76 200
Toro akkumulátoros magassági ágvágó (akkumulátor és töltő nélkül)	100 000	2	200 000	54 000	254 000
FlexForce 60V 7.5 Ah akkumulátor 405 Wh	165 000	2	330 000	89 100	419 100
FlexForce 60V akkumulátor töltő 2 Amp					
220V	30 000	2	60 000	16 200	76 200
Toro akkumulátoros sövénynyíró (akkumulátor és töltő nélkül)	60 000	2	120 000	32 400	152 400
FlexForce 60V 7.5 Ah akkumulátor 405 Wh	165 000	2	330 000	89 100	419 100
FlexForce 60V akkumulátor töltő 2 Amp					
220V	30 000	2	60 000	16 200	76 200
Rinieri BRM 150 sövényvágó	2 640 000	1	2 640 000	712 800	3 352 800
Összesen		23			16 535 400

48. Táblázat Toro akkumulátoros láncfűrész műszaki jellemzők

Kód:	51845T			
Motor:	szénkefe nélküli egyenáramú 2.0 kW Brushless DC, 60V			
Vágáshosszúság:	40,6 cm			
Fűrészlánc osztása:	0,95/0,1 cm			
Vágás egy töltéssel: 15*15 cm méretű fa vágása esetén	2.5 Ah	4.0 Ah	6.0 Ah	7.5 Ah
	50	80	120	150
Sebesség:	11 m/s			
Tömeg:	2.5 Ah akkumulátorral 5,8 kg			

49. Toro akkumulátoros sövénynyíró műszaki jellemzők

Kód:	51855T			
Motor:	szénkefe nélküli egyenáramú 2.0 kW Brushless DC, 60V			
Vágáshosszúság:	61 cm			
Vágásátmérő:	19 mm			
Működési idő:	2.5 Ah	4.0 Ah	6.0 Ah	7.5 Ah
	75	120	180	225
Funkciók:	90°-ban elfordítható fogantyú			
Tömeg:	2.5 Ah akkumulátorral 4,2 kg akkumulátor nélkül 3,2 kg			

50. Toro akkumulátoros magassági ágvágó műszaki jellemzők

Kód:	51847T			
Motor:	840 Watt, Brushless 60V DC			
Vágáshosszúság:	25 cm			
Fűrészlánc osztása:	0,64/0,13 cm			
Rúd hosszúság:	2,4 m, háromrészes, alumínium			
Olajkapacitás:	80 ml, automatikus olajozás			
Vágás egy töltéssel: 10*10 cm méretű fa vágása esetén	2.5 Ah	4.0 Ah	6.0 Ah	7.5 Ah
	100	160	240	300
Sebesség:	10 m/s			
Zajbesorolás:	Mért hangteljesítmény: 94 dBA Garantált hangteljesítmény: 97 dBA Hangnyomás: 78 dBA; K-tényező: 3			

Kéz/kar vibráció:	Bal és jobb: 3,8 m/s ² rms
Tömeg:	2.5 Ah akkumulátorral 5,5 kgakkumulátor nélkül 4,1 kg

51. Táblázat Rinieri sövényvágó műszaki jellemzők

Kód	Típus	Gém- kinyú- lás(cm)	Munka- szélesség (cm)	Teljesít- mény igény (LE)	Min hydr. szí- vattyú [l/min]	Min. traktor tömeg (kg)	Tömeg (kg)
6BRM12	Rinieri BRM 120	170	120	15-40	12	500	180
6BRM12E	Rinieri BRM 120 – elektro- hidraulikus + proporci- onális joy- stick vezérlés	170	120	15-40	12	500	180
6BRM15	Rinieri BRM 150	210	150	25-50	20	600	200

II-3. Útfelületek tisztításának, síkosság mentesítésének gépei

A parki sétányok és közterületek takarítása nem csak esztétikai, de higiéniai, egészségügyi szempontból is fontos feladat. Fontos, hogy korszerű, hatékony munkavégzésre alkalmas gépek, berendezések álljanak rendelkezésre. Az elektromos hajtású gépek a zajhatás, illetve a lokális károsanyag kibocsátás minimalálása szempontjából figyelemreméltók.

A javaslatba egy gyalog kíséretes akkumulátoros 0 károsanyag kibocsátású seprőgép került, amely minden igényt kielégít a lakosság szempontjából is.

Itt is alkalmazhatók a traktorra szerelt téli eszközök, amelyek kis méretüknél fogva a sétányok, járdák takarítás is jó megoldást jelenthetnek.

52. Táblázat Parki sétányok, közterületi járdák tisztításának gépei

Megnevezés	Nettó egységár(Ft/db)	Menny. (db)	Nettó ár (Ft)	ÁFA 27%	Bruttó ár (Ft)
Green Machines GM 400ze RS elektromos járdaseprő összecsukható üléssel	16 420 000	1	16 420 000	4 433 400	20 853 400
Lomb és levélfel-szedőgyűjtőtömlő	350 000	1	350 000	94 500	444 500
LSN 1500 hótolólap	1 030 000	1	1 030 000	278 100	1 308 100
CAT 0 háromszögesfüggesztés	90 000	1	90 000	24 300	114 300
Támkerekek LSNmodellek-hez	255 000	1	255 000	68 850	323 850
SP 300 műtrágyaszóró galvanizált tartállyal	867 000	1	867 000	234 090	1 101 090
Mindösszesen			19 012 000	5 133 240	24 145 240

53. Táblázat Green Machine 400 műszaki jellemzők

Típus:	GM 400ze	
	S2D	RS
Li-Ion akkumulátor kapacitás:	10 kWh	
Munkasebesség (km/h):	0-8	
Hátramenet (km/h):	0-4,8	
Utazási sebesség (km/h):	0-8,8	
Munkaszélesség (mm):	1170	
Seprőkefe átmérője (mm):	470	
Seprőtartály kapacitás (l):	284	
Hátsó szemetes zsák kapacitása (l):	110-200	
Felszívó terelőjének átmérője (mm):	420	
Felszívócső átmérője (mm):	200	
Flexibiliscső hossza (mm):	2200	
Flexibiliscső átmérője (mm):	100	
Porképződés ellen:	szívórendszer két szűrővel, vízpermettel	
Vízartály kapacitás (l):	70	
Hosszúság (mm):	2515	2997
Szélesség (mm):	1140	
Magasság (mm):	1143	1243
Súly (kg):	460	500
Fordulókör (mm):	1350	

54. LSN hótolólap műszaki jellemzők

Típus:	CAT	Munkaszélesség(cm):	Tömeg (kg):	Nettó ajánlati ár:	
LSL 1250 (szögállítás 1 munkahengerrel)	0 Δ	125	96	830 000	Ft + ÁFA
LSL 1500 (szögállítás 1 munkahengerrel)	0 Δ	150	116	850 000	Ft + ÁFA
LSL 1750 (szögállítás 1 munkahengerrel)	0 Δ	175	136	920 000	Ft + ÁFA
LSL 2000 hótolólap	0 Δ	200	156	1 025 000	Ft + ÁFA
LSN 1500 hótolólap	0 Δ	150	180	1 030 000	Ft + ÁFA
LSN 1750 hótolólap	0 Δ	175	205	1 075 000	Ft + ÁFA
LSN 2000 hótolólap	0 Δ	200	240	1 155 000	Ft + ÁFA
LSN 1500 hótolólap	1	150	180	1 035 000	Ft + ÁFA
LSN 1750 hótolólap	1	175	205	1 080 000	Ft + ÁFA
LSN 2000 hótolólap	1	200	240	1 100 000	Ft + ÁFA
LSN 2250 hótolólap	1	225	270	1 095 000	Ft + ÁFA
LSN 2500 hótolólap	1-2	250	290	1 220 000	Ft + ÁFA

LSN 2500 hótolólap	1-2	250 (kétszek- ciós)	320	1 560 000	Ft + ÁFA
LSN 2750 hótolólap	1-2	275 (kétszek- ciós)	345	1 640 000	Ft + ÁFA
LSI 2500 hótolólap		250 (kétszek- ciós)	500	1 930 000	Ft + ÁFA

55. Táblázat SP 300 műtrágyaszóró műszaki jellemzők

Típus	Térfogat (liter)	Max. teherbírás (kg)	Magasság (m)	Szélesség (m)	Tömeg (kg)	Tartály anyaga	Brut.ár (Ft)
SP 150	150	180	0,89	0,91	50	Festett	803 000
						Galvanizált	851 000
						INOX	873 000
SP 300	250	325	1,02	1,07	54	Festett	817 000
						Galvanizált	867 000
						INOX	913 000
						Műanyag	887 000
SP 400	300	405	1,07	1,15	57	Festett	838 000
						Galvanizált	902 000
SP 500	350	480	1,15	1,2	60	Festett	847 000
						Galvanizált	923 000
						INOX	968 000
						Műanyag	911 000

III. Útfelületek létesítésének, karbantartásának gépei, eszközei

A parki sétányok, utak, járdák esetében létesítési feladatok (új útfelület kialakítása), illetve karbantartási, és javítási feladatok állhatnak elő. A főbb feladatelemek:

- Új útfelület létesítésének előkészítése
- Útalap kialakítása
- Építési munkák különböző anyagfélésegekből (szórt, beton, aszfalt, térkő)
- Szegély építés, illetve bontás
- Sérült útfelület lokális javítás
- Út megszüntetése, bontás

A létesítéssel kapcsolatos föld kitermelési munkák a korábban bemutatott JD440R rakodó alkalmazására alapozhatók. A föld-, illetve az építőanyag, gépi eszköz szállítási munkákhoz a tanulmányban bemutatott szállítójárművek alkalmazhatók.

Az építés, bontás feladataihoz az alábbi főbb gépeket, eszközöket, mint lehetséges alternatívákat javasoljuk:

- GÜDE irányváltós lapvibrátor
- Husquarna G3200P áramfejlesztő
- Makita HM1812 bontókalapács
- Stihl TS 800 vágótárcsás gép

A fenti gépek beszerzésével kapcsolatos beruházási költség brt. 2.003.779 Ft

IV-Park karbantartási eszközrendszer bemutatása

Az alábbiakban ismertetjük a park karbantartási feladatok elvégzéséhez szükséges eszközrendszert, amely a játszóterek, sportpályák, kutyafuttatók, parkok tárgyainak, műszaki objektumainak karbantartási, javítási feladatai elvégzéséhez nyújt segítséget.

Az eszközrendszer tervezésénél figyelembe vettük az ellátandó feladat sokszínűségét amely a műszaki objektumok sokféleségéből adódik (funkcionalitás, szerkezeti összeállítás,

bonyolultság, működés, anyagféleségek stb.) és amely feladat ellátására ennek megfelelően széles szakmai profilt lefedő, alkalmazandó szakember gárda szükséges (lakatos, asztalos, kőműves szakmák szakemberei).

Az eszközrendszer összeállításánál szem előtt tartottuk, hogy bizonyos feladatok egyfelől a helyszínen elvégzendők, ezekhez mobil eszközrendszer (szerszámok, karbantartó eszközök, a felszerelés szállítására alkalmas jármű szükséges, másrészt egyes előkészítési, javítási feladatokat jól felszerelt szakműhelyben kell ellátni.

Az összeállított eszközrendszert tételesen, a jelen érték szerinti beszerzési költség megjelölésével mutatja be a kutatási jelentés mellékleteként csatolt Excel fájl.

Az egyes tételek nettó áron kerültek megjelölésre az aktuális napi árak megfelelően, amely természetesen változhat. Az eszközöket interneten fellelhető kínálatból állítottuk össze. A melléklet tartalmazza az eszköz elérhetőségét (internetes vásárlási cím), valamint annak képét vizuális információként.

Az eszközök összeállításánál elsődleges szempontnak tartottuk az ár-érték arányt, ennek megfelelően műszakilag megbízható, megfelelő terméktámogatási háttérrel rendelkező, jó minőségű, tartós termékek összeállítását tűztük ki célul, amelyek hosszútávon képesek biztosítani a műszaki feladatellátást, a hatékony és eredményes munkavégzést megfelelő ergonómia, munkabiztonsági adottságok mellett, ami a minőségi munkavégzés alapkövetelménye.

A 193 tételből álló eszközpark beruházási költsége mindösszesen brt. 33.366.415 Ft.

V. A parkfenntartási feladatokat támogató szállító, kiszolgáló járművek

Az alábbiakban bemutatjuk a parkfenntartási feladatok elvégzését támogató szállítójármű alternatívákat.

Az Opel Movano duplakabinos nyitott felépítményes jármű darabszámának meghatározása:

- 4 db a fűnyíró munkacsapat részére
- 2 db a faápoló munkacsapat részére

- 1 db a virág ápolási munkacsapat részére
- 1 db a parfenntartó karbantartó munkacsapat részére

A **Renault Master** dobozos jármű darabszámának meghatározásánál 2 db járművet a fűnyíró munkacsoport számára a közúti forgalomba nem küldött önjáró fűnyírótraktorok szállítására terveztünk.

Beszerzésre új járműveket javasolunk, az 56. Táblázatban a beruházási összköltség meghatározásánál ezzel számolunk.

Az **Opel Combo Cargo** dobozos jármű darabszámának meghatározása:

- 1 db a fűnyíró munkacsapat vezető részére
- 1 db a faápoló munkacsapat vezető részére
- 1 db a virág ápolási munkacsapat vezető részére
- 1 db a parfenntartó karbantartó munkacsapat vezető részére

Beszerzésre új járműveket javasolunk, az 56. Táblázatban a beruházási összköltség meghatározásánál ezzel számolunk.

Az **Oil&steel snake** kosaras járművek a faápoló munkacsoportok alapjárművei. Tájékoztatónk eredményeként használt járművet találtunk a piacon.

A gépjárművek kiválasztásánál az alábbi főbb elveket tartottuk szem előtt.

- a személyzet, illetve a feladat ellátásával kapcsolatos munkagép, eszköz, anyag szállítására való funkcionális alkalmasság,
- megfelelő árszinten megoldható beruházás,
- a biztonságos, megbízható üzemeltetéshez szükséges műszaki háttértámogatás megléte

A szállító, kiszolgáló járműpark összeállítását és beruházási értékét az **56. táblázat** ismerteti.

56. Táblázat A parkfenntartási feladatok ellátását támogató szállítójármű alternatívák

ssz	Típus	Ár (új, Net. Ft)	Ár (használt, brt. Ft)	Mennyi- ség (db)	Össz. Ár (új, net. Ft)	Össz. Ár (új, brt. Ft)	Össz. Ár (hasz- nált, brt. Ft)	Leírás
1	Opel Movano	14 360 000	13 500 000	8	114 880 000	145 897 600	108 000 000	3 kiszerezés: L2 L3 L4, 2.2 Dízel, start/stop, 6 fős, lehet billenős kiszerezés is, Teljesítmény:88/120 v. 103/104 v. 121/165, Plató hosszúsága: 2460mm v. 2888mm v. 3338mm, Plató szélessége:2034mm Kedvezményes ár 2023.04 hó
2	Renault Mas- ter Dobozos	15 093 950	5 000 000	2	30 187 900	38 338 633	10 000 000	Dízel, 3fő Doboz belső hossza(mm): 4100/4300/4580, Szélesség:(mm) 2150, Magasság(mm): 2200
3	Oil&steel snake	0 Ft	15 000 000	2	0	0	30 000 000	Kosaras tgc, munka magasság 20m, Horizontális távolság 10m, Munkaterület 1,4m x 0,7m
4	Opel Combo Cargo	7 673 600	11 467 506	4	30 694 400	38 981 888	45 870 024	1.5 Dízel Start/Stop 75 kW / 100 LE 6 fokozatú kézi váltó kedvezményes ár 2023.04 hó
Össz.					175 762 300	223 218 121	193 870 024	
Új jármű+használt kosaras tgc						253 218 121		

V. A gép-, eszközberuházási alternatívák összegző bemutatása

Az alábbi táblázatok összesítve ismertetik a KITE ZRt, valamint az Agrolánc Kft. technológiai géprendszerére alapozottan megvalósítható gép-, eszköz beruházást.

A beruházási csomagban a Gardena kertészeti eszközök, valamint a parkfenntartást támogató járműpark, és a karbantartáshoz szükséges szerszám, műhelyfelszerelés is feltüntetésre került.

Mindkét ajánlattevő az előzetesen átadott azonos tartalmú input információk alapján, személyes egyeztetés mentén készítette el az adott szakmai összetételű, volumenű feladat ellátására általa javasolható géprendszer terv összeállítását.

E tanulmány készítői az átadott ajánlatok alapján állították össze az általuk javasolt géprendszert, amellyel kapcsolatosan az alábbi kiegészítő megjegyzést teszik:

A KITE Zrt ajánlatában szerepel egy napelemes energetikai állomás (brt. 24.384.000 Ft), amely az elektromos eszközök energetikailag takarékos töltésére alkalmas. Ez a tétel elhagyható, mivel az eszközök a hálózati villamos rendszerről is tölthetők.

Ebben a géprendszerben szerepel egy, a fák, sövények növényvédelmére alkalmazható perme-tezőgép ködképző opcióval (brt. 16878300 Ft), amely technológiailag indokolt.

Ebben a géprendszerben szerepel egy traktor hárompont függesztő rendszerhez kapcsolható homlokrakodó egység (brt. 4263390 Ft), amely jól illeszkedhet a technológiai sorba az esetleges nyesedék deponáláson, szikkasztáson, majd az ezt követő lerakóhelyre szállításon alapuló logisztikai rendszer esetén. A homlokrakodó üzemeltetéséhez a KITE által ajánlott géprendszerben a megfelelő teljesítményű univerzális traktorok megjelölésre kerültek. Ezek a sokrétű, univerzális felhasználhatóságuk okán nemcsak a tervezett zöldfelület fenntartási munkákban, hanem egyéb, a városüzemeltetési vagy más kapcsolódó szakmai feladatok ellátásában is eredményesen alkalmazhatók. A gépparkkialakítás realizálása esetén a beruházásuk megfontolásra javasolt.

Az Agrolánc Kft által javasolt -beruházási költségben rendkívül mértéktartó- géppark volumenét a tanulmány szerzői a kismértékben megváltoztatták, a rendelkezésre álló gépkapacitás növelése érdekében, az agrotechnikai követelmények, valamint a vélelmezhető szigorú lakossági elvárásoknak való megfelelés biztonságos teljesítése érdekében. Megítélésünk szerint a

parkfenntartási feladatok elvárt minőségű elvégzése érdekében érdemes a beruházási költség vonatkozásában nagyobb áldozatot vállalni.

Mindezzel együtt további javaslatként fogalmazzuk meg az Agrolánc Kft géprendszerén alapuló esetleges beruházás megvalósulása esetén legalább két univerzális traktor, homlokrakodó, és permetezőgép gépparkba állítását, amely gépek a kínálatukban szintén megtalálhatók.

Felhívjuk a figyelmet, hogy a fenti különbségek figyelembevételével tekinthető szakmailag korrektnek a két ajánlattevő géprendszerén alapuló beruházási érték összevetése.

57. Táblázat Beruházási költség a KITE Zrt géprendszerére alapozva

Gép, eszköz csoport	Új gépek (net. Ft)	Új gépek (brt. Ft)	Használt gépek (brt. Ft)	Megjegyzés
KITE Zrt gépek	374257200,00	475306644,00		
Gardena szerszámok	1658268,00	2106000,00		
Jármű	175762300,00	223218121,00	193870024,00	
Út-, park karbantartás gép, szerszám	27850546,00	35370194,00		
Összes	579528314,00	736000959,00	193870024,00	
Új gépek+használt tgc		766000959,00		Új járművek+használt emelőkosaras tgc.

58. Táblázat Beruházási költség az Agrolánc Kft géprendszerére alapozva

Gép, eszköz csoport	Új gépek (net. Ft)	Új gépek (brt. Ft)	Használt gépek (brt. Ft)	Megjegyzés
Agrolánc Kft gépek	180269500,00	228942265,00		
Gardena szerszámok	1658268,00	2106000,00		
Jármű	175762300,00	223218121,00	148000000,00	
Út-, park karbantartás gép, szerszám	27850546,00	35370194,00		
Összes	385540614,00	489636580,00	148000000,00	
Új gépek+használt tgc		519636580,00		Új járművek+használt emelőkosaras tgc.

3.2.5 A parkfenntartás gépi, technológiai költségtervezete

Az alábbiakban a parkfenntartás gépi, technológiai költségeleit állítottuk össze. Megjegyezzük, hogy egzakt értékeket e területen is nehéz meghatározni.

A géppark fenntartásával és a technológiai folyamatok elvégzésével kapcsolatos közvetlen költségek (a munkabér és terheik kivül) az alábbi elemekből állnak:

1. Géphasználati költségek
 - a. hajtóanyag
 - b. kenőanyag
2. Műszaki kiszolgálás költségei
 - a. karbantartás
 - b. javítás
 - c. anyag, alkatrészellátás
 - d. állagmegóvás, tárolás
3. Értécsökkenés (amortizáció)
4. Gépek biztosítása, adó költségek
5. Anyag költségek
6. Egyéb járulékos költségek

3.2.5.1 Géphasználati költségek

A géphasználat géphez köthető költségei közül kiemelkednek a hajtó-, és kenőanyag költségek. A géppark üzemeltetésben a zöldfelület fenntartással kapcsolatos feladatok a meghatározó gépi munkák, azok sorában is kiemelkedik volumenét tekintve a **gyepgazdálkodás feladatterülete**.

Az itt üzemeltetett gépek hajtó-, és kenőanyag fogyasztásának meghatározásában támaszkodtunk a *Mezőgazdasági gépi munkák költsége 2022 c. kiadvány* adataira.

E szerint a **21-40 kW** motorteljesítmény osztályban a rotációs kaszával végzett kaszálás hajtó- és kenőanyag költsége **1863 Ft/ha**. A 2023-as évre a gazdasági helyzet eddigi alakulását figyelembe véve (pl. a dízel hajtóanyag ár kb 1,5- szeres növekedését tekintve) korrekciós tényezőt állítunk be 1,5 értékre, és így **2800 Ft/ha**-ra tesszük a fenti költséget.

Az egybefüggő területtel szemben a tagolt városi környezetben kisebb terület-teljesítménnyel, kevésbé hatékony üzemeltetéssel, alacsonyabb időkihasználási tényezővel lehet számolni,

leginkább a mellékidők (fordulás, ürítés stb) miatt. Indokoltnak tartjuk tehát a szántóföldi tevékenységre megadott érték korrigálását kétszeres értéken.

Így a fenti elvekkkel alkalmazott költség 5600 Ft/ha.

A zöldfelületet 1147000 m²-nek (114,7 ha) véve és átlagosan, összesen 10 kaszálással számolva **a hajtó és kenőanyag költség a kaszálást végző gépek üzemeltetésére:**

$$5600 \times 114,7 \times 10 = 6.423.200 \text{ Ft.}$$

Ehhez járul **a gépek szállításával kapcsolatos költség**, a telephely-terület viszonylatban, amelyre a fenti érték kb 60%-át becsülve:

$$4.273.722 \times 0,6 = 3.853.930 \text{ Ft adódik.}$$

A fenti értékek összegeként a gyepgazdálkodási feladatok elvégzésére 10.277.120 Ft összeget tervezünk.

Megjegyezzük, hogy az itt felmerülő kaszálék szállítási költségekkel a zöldhulladék lerakás költségeinek meghatározásánál számolunk.

A zöldfelület gazdálkodással kapcsolatos további hajtó-, és kenőanyag költségeket a gyepgazdálkodási értékek mintegy 60%-ára becsüljük, 6.166.272 Ft értéken.

A parkfenntartás további feladatterületeinek hajtó és kenőanyag gazdálkodásához a sétányok, járdafelületek tisztítására alkalmazott gépek, valamint a parkkarbantartással foglalkozó munkacsoport szállítójárműveinek üzemeltetése jelenik meg meghatározó volumenként. Feltételezve a rendszeres tisztítási igényt (beleértve a téli úttisztítási feladatokat is, átlagos téli időjárást feltételezve, hótakarítással, síkosság mentesítéssel) a gépek ilyen jellegű üzemeltetési költségét a zöldfelületgazdálkodásban dolgozó gépek hasonló költségéhez viszonyítjuk, azzal megegyező, 10.277.120 Ft összegben számolva.

A fentiek figyelembevételével meghatározásunk szerint a teljes géppark géphasználati költsége (hajtó-, és kenőanyag) 26.720.512 Ft

3.2.5.2 A gépiüzemeltetés műszaki kiszolgálási költségei

A műszaki kiszolgálás költségcsoportban új gépek beszerzése esetén a karbantartási költségek meghatározók, amelyek a garancia időtartamon belül javasoltan a márkaszervizek által kötelező jelleggel elvégzett munkákkal kapcsolatosak. Ebben a költségcsoportban szintén meghatározó tétel az állagmegóvással, biztonságos tárolással (idekapcsolódóan esetleges telephely őrzéssel) kapcsolatos költségek.

Karbantartás

Az alábbiakban bemutatjuk a **KITE ZRt főbb erőgépei éves karbantartási költségének** alakulását a teljesített üzemórán alapuló ciklusidőknek megfelelően. A forgalmazókkal való egyeztetés alapján, a gépiüzemeltetési tapasztalati értékek megegyeznek saját prognózisainkkal, és ennek megfelelően megítélésünk szerint a géppark optimális kapacitás kihasználás mellett éves szinten 500-600 üzemórát dolgozik, így egy ún. kieszerviz, valamint egy nagyszerviz szintű karbantartást igényel.

E szervizciklusok jellemző műszaki tartalma az alábbi elemekből áll.

Kieszerviz:

- Motorolaj- és motorolajsűrő-csere
- Az elsődleges légsűrő cseréje
- A biztonsági szűrőbetét cseréje
- Hajtóműolaj- és hajtóműolajsűrő-csere
- Üzemanyagsűrők cseréje
- Szervizanyag
- Szervizmunka

Nagyszerviz:

- Motorolaj- és motorolajsűrő-csere
- Az elsődleges légsűrő cseréje
- A biztonsági szűrőbetét cseréje
- Fülkesűrő cseréje
- Hajtóműolaj- és hajtóműolajsűrő-csere
- Üzemanyagsűrők cseréje
- Hidraulika olaj és szűrő csere a fűgyűjtőben

- Szervizanyag
- Szervizmunka

Az alábbi táblázat az ezzel kapcsolatos költségeket mutatja be. A táblázatban szereplő költségek 2023 márciusi irányértékeken alapulnak, nem tartalmazzák a helyszíni kiszállítás költségeit. Megjegyezzük, hogy a szervizköltségek egyéni szerződés szerint ettől eltérően is alakulhatnak.

59. Táblázat A KITE ZRt erőgépeinek tervezhető karbantartási költsége

	Gép (db)	Kisszer- viz Net. Egys. Ár (Ft)	Kisszer- viz Brt. Egys. Ár (Ft)	Kisszerviz Brt. Össz. Ár (Ft)	Nagyszer- viz Net egys. ár (Ft)	Nagyszer- viz Brt. Egys. Ár (Ft)	Nagyszerviz Brt. Össz. Ár (Ft)
1585+GLC1500	2,00	148158,00	188160,66	376321,32	348127,00	442121,29	884242,58
3039 R	2,00	100125,28	127159,11	254318,21	278206,92	353322,79	706645,5768
4066 R	2,00	110170,00	139915,90	279831,80	322027,00	408974,29	817948,58
X950 R	2,00	67394,00	85590,38	171180,76	130551,00	165799,77	331599,54
Z994 R	2,00	81329,00	103287,83	206575,66	148158,00	188160,66	376321,32
összes				1288227,75			3116757,597

A fentiek alapján évente egy kis-, és egy nagyszerviz összköltsége a KITE ZRt által forgalmazott gépekre: **4.404.985 Ft.**

Az alábbiakban bemutatjuk az Agrolánc Kft főbb erőgépei éves karbantartási költségének alakulását a teljesített üzemórán alapuló ciklusidőknek megfelelően. Az Agrolánc Kft tájékoztatásul az alábbi információkat adta az általa forgalmazott gépparkkal kapcsolatos tervezhető karbantartási költségekre. A szervizfeladatok az 500 üzemórás szervizre az alábbi főbb műszaki tartalommal bírnak:

- anyagköltség, kopó alkatrészek(ékszíj , kés, seprőkorong, lyuggató túske)
- szervizanyag (szűrők , olajok)

Ennek összes költsége az általuk meghatározott, a jelen tanulmány mellékletében szereplő gépparkra mintegy **4.000.000.-Ft+Áfa.** Ehhez még ún. **szolgáltatási díj** kapcsolódik. Az 500 üzemóra háromszori kiszállítás, km ,munkadíj-at feltételez.

Amennyiben mindegyik gépnél egyszerre kell ezeket a beavatkozásokat elvégezni, Budapest XIV kerületre **a kiszállítás költsége mindösszesen 300.000.-Ft+Áfa.**

Az említett költségek alábbi tételeket tartalmazzák:

- munkadíj
- kiszállási díj
- km – díj

Mindösszesen a karbantartási költség 20 gépre számolva, 500 üzemórára vetítve 4.300.000.-Ft+áfa.

Ez hozzávetőlegesen üzemórára vetítve: 430 Ft+ Áfa/gép / üzemóra

A garancia időszakot követően amennyiben nem szakszervizben, hanem saját hatáskörben, saját szakember gárda alkalmazásával történik a műszaki kiszolgálási feladatellátás továbbra is számolni kell a rendszeres, tervszerű karbantartások, az esetleges javítások és ezek alkatrész ellátásának költségeivel. Adott esetben a javítási költségek tehetik ki a legnagyobb összeget, hiszen a gépek öregedésével járó műszaki meghibásodás valószínűsége növekszik, és a helyreállítás-hoz akár nagyértékű alkatrészek, szerkezeti egységek beépítése szükséges.

Állagmegóvás, tárolás (telephely szükséglet)

A gépek állagmegóvásával, tárolásával kapcsolatos költségek származhatnak:

- a) telephely létesítésből, vagy
- b) megfelelő infrastruktúrával bíró telephely bérletből

A telephelynek rendelkeznie kell a gépek, berendezések tárolására alkalmas zárt csarnokkal, a parkfenntartási karbantartási feladatokhoz szükséges műhellyel, és a munkavégző személyi állomány elhelyezésére, szociális szükségletei kielégítésére alkalmas helyiségekkel. Az infrastruktúrának tartalmaznia kell a szükséges, korszerű energetika, épületgépészeti rendszereket.

A szükséges terület meghatározásánál figyelembe kell venni a munkahellyel kapcsolatos létesítési előírásokat, a gépek tárolási terület szükségletét, valamint az átmeneti, lerakóhelyre történő szállítás előtti zöldhulladék elhelyezésének, manipulálásának területi szükségletét. Hosszú távon akár komposztáló üzem létesítéséhez szükséges műszaki feltételeket is figyelembe lehet venni.

A megfelelő terület kiválasztásánál a logisztikai szempontok figyelembevételével, lehetőség szerint a munkaterületektől való távolság -mint szállítási távolság- optimalizálására kell törekedni.

Megítélésünk szerint a **zöldhulladék fogadás, tárolás, manipulálás területigénye** minimálisan **7000 m²**.

A gépek, berendezések biztonságos tárolásához a tárolótérben való mozgásuk, a megközelíthetőség, az egymástól való távolság stb. figyelembevételével legalább **700 m²** alapterület szükséges.

A karbantartó műhely területigénye a karbantartó szerszámok, eszközök tárolására alkalmas szekrények, munkapadok, szerelőtér, valamint a kényelmes munkavégzéshez szükséges mozgásterület figyelembevételével legalább **200 m²**.

A munkavállaló személyzet számára legalább 1000 m² terület (ez lehet többszintre elosztva is) biztosítása, és megfelelő felszerelése szükséges.

Megítélésünk szerint így mindösszesen 8900 m² területű telephely szükséges.

Lehetséges telephelynek alkalmas, eladásra vagy bérletre hirdett zuglói ingatlanok tekintetében online hirdetésekben tájékozódunk. Ezek forrását alább becsatoljuk. Kompromisszumos megoldásokat lehet találni. Az árak a környezeti körülményektől, infrastrukturális adottságoktól, műszaki állapottól függően nagyon változatosak. A bérleti díjon felül a rezsiköltség mérőóra állásnak megfelelően külön fizetendő. Több helyen kauciót is kérnek.

Példaként említünk néhány megoldást:

- **Műhely:** 300 m² területű műhelynek alkalmas raktárral ellátott épület **bérleti díja 250.000 Ft/hó + ÁFA.**
- **Fedett tárolótér:** 550 m² területű, tárolásra alkalmas fűtetlen raktárépület **bérleti díja 750.000 Ft/hó**
- **Irodaház:** Három szintes irodaház 1 040 m² terület, 304 m² telekméreten, **eladási ára 365.000.000 Ft**

- **Kombinált ingatlan:** 1000 m² területű ingatlan irodával, raktárral, csarnokkal, személyzeti helyiségekkel, **eladási ára 800.000.000 Ft**

A hosszú távú költséghatékony megoldás megtalálása a Vállalat anyagi helyzetét, lehetőségeit figyelembe vevő vezetői döntés kérdése.

3.2.5.3 Értékcsökkenés

Természetesen beruházás esetén az értékcsökkenéssel is számolni kell. Gépek, berendezések esetén az amortáció értéke nem azonos. Munkagépekre 7 év, gépjárművekre 5 év, kisértékű eszközökre 3 év amortizációs idő számolható.

Az értékcsökkenést kizárólag az új gépek beszerzésére határoztuk meg.

A szerszámok esetében a zöldfelület fenntartási munkákhoz szükséges Gardena kerti szerszámok és a parkfenntartás karbantartási munkáihoz beszerzésre tervezett szerszámok összértékével számoltunk.

Az értékcsökkenés alakulását a beszerzésre kerülő gépek, eszközök vonatkozásában az alábbiakban foglaljuk össze.

60. Táblázat Értékcsökkenés KITE munkagépes alapon

Gép, eszköz csoport	Beszerzési ár (brt. Ft)	Éves értékcsökkenés szorzó	Éves értékcsökkenés (Ft)
KITE Zrt gépek	475306644	0,1428	67873788,76
Jármű	253218121,00	0,2	50643624,2
Szerszám	35472415	0,33	11705896,95
Összes			<u>130.223.309,91</u>

61. Táblázat Értékcsökkenés Agrolánc munkagépes alapon

Gép, eszköz csoport	Új (brt. Ft)	Éves értékcsökkenés szorzó	Éves értékcsökkenés (Ft)
Agrolánc Kft gépek	228942265	0,1428	32692955,44
Jármű	253218121,00	0,2	50643624,2
Szerszám	35472415	0,33	11705896,95
Összes			<u>95.042.476,59</u>

3.2.5.4 Gépek biztosítási, adózási költsége

A gépek biztosításával, az adózással kapcsolatos költségek generális meghatározása kizárólag tájékoztató jellegű lehet, hiszen ezek mértéke számos gépjellemzőtől, illetve üzemeltetési körülménytől függ, továbbá az egyedi, flotta konstrukció kialakítására bizonyos keretek között lehetőség nyílhat. Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy a gépjárművek esetén a kötelező felelősségbiztosítás értéke adott algoritmusok mentén kötött, továbbá a géppark nagy értékére tekintettel célszerű CASCO biztosítást is kötni.

A biztosítási szakmában dolgozó szakértőkkel való egyeztetés alapján a munkagépekre hozzávetőlegesen a beruházási összeg 1,5%-ával célszerű számolni éves költségként.

Esetünkben a KITE gépparkra alapozott beruházás esetén ez az összeg 7.129.599 Ft-ra adódik.

Az Agrolánc gépparkra alapozott beruházás esetén ez az összeg 3.434.134 Ft-ra adódik.

3.2.5.5 Anyag költségek

A parkfenntartási feladatok anyagköltségei egyrészt a

- a) zöldfelület gazdálkodás technológiai anyagköltségei, valamint
- b) az egyéb parkfenntartási feladatok (játszóterek, sportpályák stb.) ellátásához szükséges anyagok költségéből tevődnek össze.

ad a) Agrotechnológiai inputanyag költségek

Az alábbi információk forrása több, hasonló tevékenységet végző vállalkozás területi vezetőjével, illetve az adott részterületért felelős vezetővel folytatott konzultáció.

A bemutatott árak valós, 2023 évi aktuális értékek, amelyek természetesen a beszerzési forrástól, a megvásárlandó tétel mennyiségétől függően, egyedi kondíciók mentén történő megállapodás függvényében eltérhetnek az általunk ismertektől.

A kiültetendő virágok beszerzési költsége

A korábban bemutatottak szerint mintegy 1.200 m² a gondozott virágfelület, amelynek eloszlása 25 db/m². Évente kétszeri ültetéssel kb. 60.000 db növényt, egynyári-, és kétnyári virágot kell kiültetni és ápolni.

Az árak a növény jellemzőitől (fajta, méret) függően tág határok között alakulnak, jellemzően 250-1000 Ft/tő körül.

600 Ft/tő átlagárral számolva 60.000 tő **virág bekerülési értéke:**

$$600 \times 60.000 = \mathbf{36.000.000 \text{ Ft}}$$

Fa, cserje beszerzési költség

A gondozott faállomány mintegy 56.000 db, különböző életkorú és fajtaból álló állományt takar, ebből utcai sorfa 33.000 db, parkfa 23.000 db elsősorban vadgesztenye és platán fajták. Az éves pótlási, illetve új telepítési mennyiség a társadalmi igények, és a rendelkezésre álló szabad terület mint beültetési lehetőség figyelembevételével kb 300 db. facsemete.

Ez esetben is elmondható, hogy az árak a facsemete jellemzőitől (fajta, méret) függően változnak, és az adott régióban meghatározóan keresleti piaci jellemzők tapasztalhatók, nehéz jó minőségű, megfelelő áron elérhető facsemetét vásárolni.

A gyakorlati tapasztalat szerint 30.000 Ft/ egyed beszerzési árral lehet kalkulálni facsemete ültetés esetén.

Ennek megfelelően az éves bekerülési költség faültetésre:

$$300 \times 30.000 = \mathbf{9.000.000 \text{ Ft}}$$

Cserje, sövény pótlására éves szinten 3.000.000 Ft értékkel kalkulálunk.

Növényvédőszer költség

A növényvédőszer éves költségének alakulását elsősorban számos tényező befolyásolja, jellemzően a megelőzni kívánt kár okainak jellege, intenzitása, a piacon kapható készítmények árának alakulása.

A faállomány növényvédelmét alapul véve a gyakorlati tapasztalatok szerint legalább évi kétszeri kezeléssel kell számolni, amely kb. 1500 Ft/egyed növényvédőszer költséggel jár. Valószínűsíthetően nem szükséges a teljes állomány eseti kezelése. A valós szükséglet tervezése rendkívül nehéz.

A teljes állomány mintegy 10%-ával számolva a növényvédőszer költség:

$$56.000 \times 0,15 \times 1500 \text{ Ft} = \mathbf{8.400.000 \text{ Ft}}$$

A tápanyagutánpótlás anyagköltsége

Amennyiben a költségekkel való takarékoság okán a tápanyag utánpótlással kizárólag az intenzív fenntartású területeken tervezünk, a 2.6.1 fejezetben meghatározott gyakorlatból vett információk alapján egy jó minőségű, megfelelő tápértékű kijuttatási programnak meg felelően az alábbi költséggel lehet számolni.

A tápanyag költsége bruttó 144 Ft/m²/év.

A tápanyag utánpótlás költsége.

$$47000 \text{ m}^2 \times 144 \text{ Ft/m}^2/\text{év} = \mathbf{6.909.000 \text{ Ft/év}}$$

ad b) Egyéb parkfenntartási feladatok anyagköltsége

A parkfenntartási feladatok további anyag költségei meglehetősen szerteágazó feladatrendszerhez kapcsolódnak, előzetes pontos becslésük nagyon nehéz.

Az alábbiakban - a teljesség igénye nélkül- áttekintjük a szóba jöhető főbb feladatokkal kapcsolatos anyagigényt hasonló parkfenntartási feladatot ellátó vállalkozásoktól szerzett tapasztalati adatokra alapozva.

62. Táblázat Parkfenntartási feladatok anyagköltsége (kivéve zöldfelület fenntartás)

Feladat terület	Felhasználható anyagféleség	Tervezhető éves költség (Ft)
Parkok		
Parki bútorzat felújítása, cseréje	Faanyag, fém tartószerkezet, kötőelemek, hegesztéstechnikai anyagok, festék, stb.	60.000.000
Kerítések, kapuk javítása, pótlása	Faanyag, fém tartószerkezet, kötőelemek, hegesztéstechnikai anyagok, kerítéselemek, festék, stb.	
Parki sétányok járőfelületének javítása, új burkolat létesítése	Járőfelület burkolás alapanyagai	
Szökőkutak, ivókutak, öntözőrendszer, vízaknák, egyéb vízgépészeti egységek javítása, karbantartása	Vízgépészeti anyagok, csövek, csőkötések, szűrők, tömítések, csapok, szelepek, egyéb fittingek, szivattyú, vízaknafedél, vízakna hágcso stb	
Hulladékártató edényzet javítása, cseréje, ürítése	Fém tartószerkezet, kötőelemek, hegesztéstechnikai anyagok, festék, stb.	
Játszóterek		
Játszóeszközök karbantartásának, javításának, cseréjének eszközei	fa anyag, fém szerkezeti elemek, homok, burkolati elemek, festék stb.	50.000.000
Kutyafuttatók-, gyűjtőládák		
Gyűjtőládák javítása, kihelyezése	Karbantartási alapanyagok, gyűjtőzsák, új gyűjtőládák	9.000.000
Sportpályák		
Burkolat javítása, sporteszközök javítása, cseréje	Gumiburkolat javítás anyagai, kosárlabda pályák szerkezeti elemek, kötőelemek, kézilabda kapu festés, javítás anyagai	3.000.000
Útfenntartás (nyári, téli tisztítás, karbantartás)		
Nyári seprés, mosás, téli hóeltakarítás, síkosság mentesítés	Úttisztítás alapanyagai (mosóvíz, síkosság-mentesítő anyagok)	3.000.000
Sétányok, utak karbantartása, javítása	Útkarbantartási, létesítési anyagok	6.000.000
Graffiti mentesítés		
Graffiti eltávolítás	Speciális sav, felületvédő anyag	1.500.000
Közterületi illemhely		
Illemhely karbantartás, fenntartás	Tisztítószer, mosószer, higiéniai anyagok, javítási segédanyagok, festék, stb	300.000
Összesen		132.800.000

Az anyagköltség a fentiek összességéért 196.109.000 Ft

3.2.5.6 Egyéb járulékos költség

Zöldhulladék lerakás

A parkfenntartásban keletkező **zöldhulladék éves mennyiségét átlagosan havi 3000 m³, éves szinten 36000 m³-re becsüljük** tapasztalati értékek alapján. A zöldhulladék elszállításának költségét internetes forrás alapján, tájékozási értéként kezeljük. Az árak nagyon változók, 3500-7000 Ft/m³ jellemző értékeket találtunk. Források:

- (<https://zoldhulladekkiraly.hu/#top>)
- <https://zoldhulladek-szallitas.hu/zoldhulladek-elszallitas.php>

Számításainkhoz **5500 Ft/m³** értéket alkalmaztunk, amely az összes logisztikai (területről központi gyűjtőhelyre szállítás, telephelyi rakodás, elszállítás) költséget is tartalmazza.

Ezzel a zöldhulladék elszállításával és lerakásával kapcsolatos díjat éves szinten:

$$36000 \times 5500 = 198.000.000 \text{ Ft}$$

összegre tervezzük.

Kommunális hulladék lerakás

A kommunális hulladék alatt a kihelyezett hulladékgyűjtő edényzetekben keletkező, illetve az illegálisnak minősülő elhagyott hulladék összességét értjük, amelyet gyűjtést követően a hulladéklerakóban kell elhelyezni. A teljes parkterületen átlagosan heti egy alkalommal, forgalmas játszótereken heti két alkalommal történik a hulladék szedés és elszállítás, a több száz szeméthyűjtő ürítése. A keletkező hulladék mennyiségének egzakt megítélése rendkívül nehéz, pusztán tapasztalati-, illetve becsült értéket lehet képezni.

A parkfenntartásban keletkező kommunális hulladék éves mennyiségét átlagosan **havi 600 m³ (kb. 114 t), éves szinten 7200 m³-re (1368 t)** becsüljük.

A kommunális hulladék lerakási díját **19.000 Ft/t** értéken számoltuk (**3620 Ft/m³, 5,25 m³/t** sűrűsége). *Forrás: <https://w1.dtkh.hu/Pages/hulladeklerakok>*

A szállítási kapacitás igény heti szinten 28 t.

Szállítási költségként éves szinten 4.000.000 Ft-tal számolunk.

Ezzel a kommunális hulladék elszállításának, lerakásának költsége:

$$(7200 \times 3600) + 4000000 = 29.920.000 \text{ Ft}$$

A fentiek alapján az egyéb járulékos költségek összege: 227.920.000 Ft

A parkfenntartás gép, technológiai költségének alakulását az alábbi táblázatokban összegezzük.

Felhívjuk a figyelmet, hogy a táblázatokban a telephely költséget konkrét értéken nem tudtuk megjelölni, annak lehetséges alakulását a vonatkozó fejezetben mutattuk be.

63. Táblázat A parkfenntartás gép, technológiai költségei KITE Zrt gépekre alapozottan

Költségcsoport	Költség (brt. Ft)	Megjegyzés
Géphasználat (hajtó és kenőanyag)	26720512	
Karbantartás	4404985	
Amortizáció (értékcsökkenés)	130223310	
Biztosítás	7129599	
Anyagköltség	36000000	Virág
	9000000	Fa
	3000000	Cserje, sövény
	8400000	Növényvédőszer
	6909000	Tápanyag
	132800000	Egyéb parkfenntartási anyag
Egyéb járulékos költség	198000000	Zöldhulladék lerakás
	29920000	Kommunális hulladék lerakás
Összesen	592.507.406	

64. Táblázat A parkfenntartás gép, technológiai költségei Agrolánc Kft gépekre alapozottan

Költségcsoport	Költség (brt. Ft)	Megjegyzés
Géphasználat (hajtó és kenőanyag)	26720512	
Karbantartás	4300000	
Amortizáció (értékcsökkenés)	95042477	
Biztosítás	3434134	
Anyagköltség	36000000	Virág
	9000000	Fa
	3000000	Cserje, sövény
	8400000	Növényvédőszer
	6909000	Tápanyag
	132800000	Egyéb parkfenntartási anyag
Egyéb járulékos költség	198000000	Zöldhulladék lerakás
	29920000	Kommunális hulladék lerakás
Összesen	553.526.123	

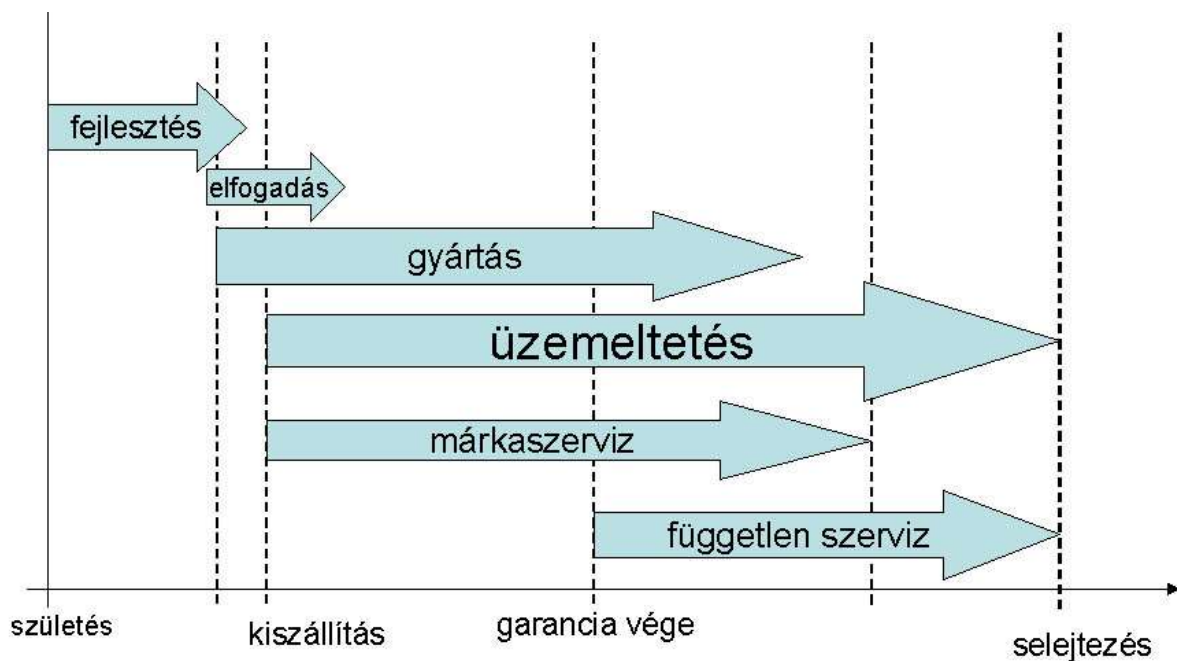
3.2.6 Gépüzemeltetési rendszerterv

3.2.6.1 A gépüzemeltetési rendszer általános modellje

A gépüzemeltetés a mikrogazdasági rendszer gazdasági folyamatainak részét képezi. Ilyen értelemben a gépüzemeltetéshez kapcsolódó folyamatok a gazdasági folyamatok részhalmazát alkotják. Mivel a gazdasági folyamatokat a gépekkel-, és berendezésekkel kapcsolatos tevékenység jelentős mértékben átszövi, a gépeket közvetlenül érintő tevékenységeket átfogó üzemeltetési rendszer csak a mikrogazdasági rendszerből kiindulva vezethető le.

A mikrogazdasági rendszer alrendszerekre tagolódik, illetve tagolható. A bonyolult működést a többi között a szabályozási, és irányítási alrendszerek többszintű összefonódása idézi elő. A gépek, berendezések üzemeltetése tervezésüktől és gyártásuktól elkülönülő problémákat vet fel. A gépüzemeltetési folyamatok jellemzőiben –részben a mikrogazdasági rendszer sajátosságai- ból, részben a rendkívül bonyolult és változatos környezeti hatásokból adódóan- sok a bizonytalanság.

Egy gép teljes életciklusa a tervezéstől a selejtezésig különböző életszakaszokból épül fel. A **funkcióteljesítés szempontjából a legfontosabb életszakasz az üzemeltetés.**



3.26 ábra A gép életciklusa

A **gépzemeltetés rendszerét** a gépek, berendezések:

- a) **használati** és
- b) **műszaki kiszolgálási** folyamatai alkotják.

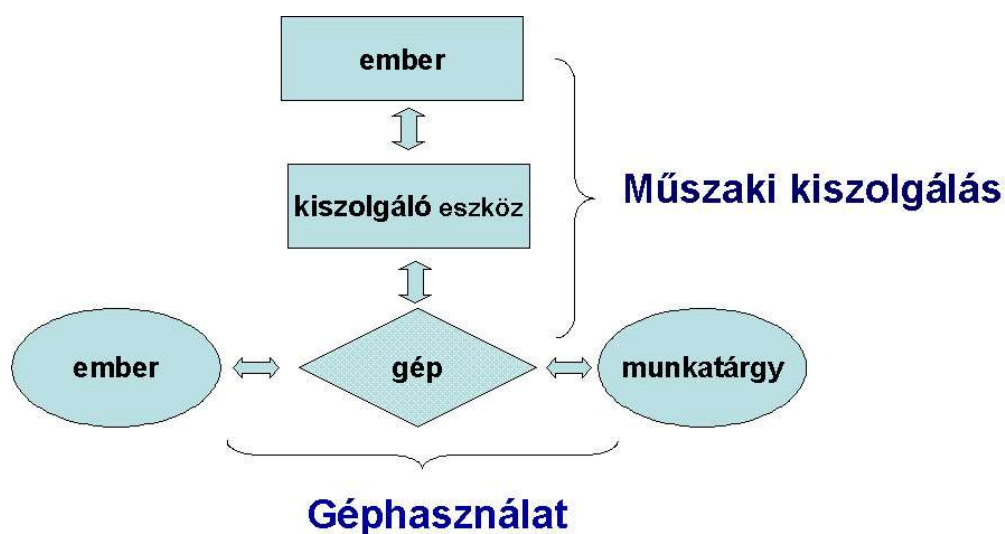
A **géphasználati folyamatban** a munkavégzés a munka tárgyára irányul. A folyamatban szereplő gép, berendezés a munkavégzés segédeszköze. A munka tárgya, mint a folyamat produkta valamilyen termék, vagy szolgáltatás.

A **géphasználati folyamat elemei közötti kölcsönhatás lehet:**

- anyagi,
- energetikai,
- információs jellegű.

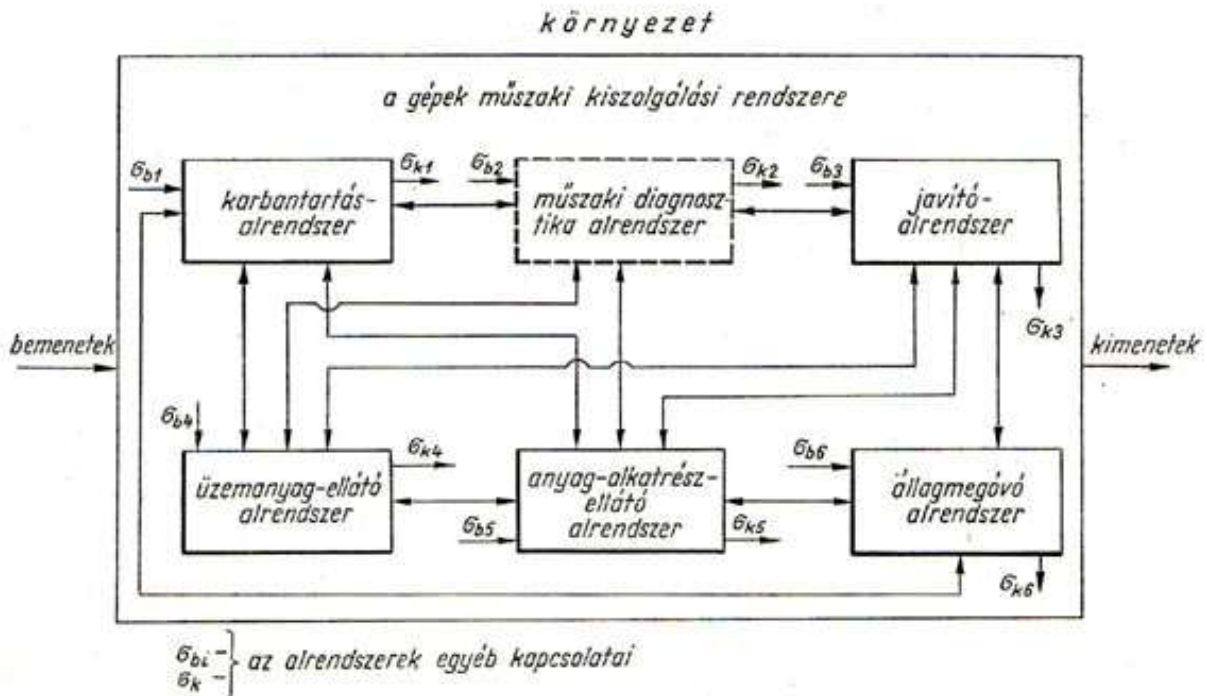
A géphasználat, a működés természetes és egyben elkerülhetetlen velejárója a **műszaki állapot megváltozása**. Az elhasználódás mértékének csökkentése illetve a következmények részleges vagy teljes megszüntetése **műszaki kiszolgálási folyamatokat** igényel. E folyamatokban a gép, amely a használati folyamatban a munkavégzés segédeszköze volt maga válik a munka tárgyává. Így tehát a műszaki kiszolgálás során valamilyen segédeszköz (pl. szerelő szerszám) segítségével a gépen megelőzési, kiszolgálási, helyreállítási célú műveletet végzünk.

A gépzemeltetés rendszerét, az egymáshoz kapcsolódó géphasználati és műszaki kiszolgálási alrendszereket az alábbi ábra szemlélteti.



3.27 ábra. A gépzemeltetés rendszere

A **műszaki kiszolgálás rendszere** adott gépek, berendezések halmazának **műszaki kiszolgálási folyamatait és azok irányítását** foglalja magában. A műszaki kiszolgáló rendszer további alrendszerekből épül fel. A műszaki kiszolgálás alapvető feladatait a **7. ábra** mutatja be.



3.28 ábra A műszaki kiszolgálás rendszere

A műszaki kiszolgálás helye, szerepe a gépüzemeltetésben

A termelő eszközök kihasználása, az általuk végzett munka minősége jelentős mértékben függ üzemképességüktől. A termelési technológiák alakulása és a technika fejlődése között szoros kapcsolat van. A gépek, berendezések, géprendszerek egyre nagyobb értéket képviselnek, technikailag egyre bonyolultabbak. Ennek következménye a nagyobb termelési költség, amiből adódik, hogy a meghibásodások ill. a tervszerű karbantartások miatt kieső idő jelentős veszteséget okoz. A piaci versenyben az olcsó ár mellett döntő a termék minősége. A minőségi követelményeket kielégítő termelési technológiák betartásához nélkülözhetetlen a jó állapotú, megbízható termelőeszköz.

A műszaki kiszolgálás célja a gazdaságos, az előírt minőséget megvalósító géphasználat biztosítása, a váratlan meghibásodások ill. az üzemből való kieső idők csökkentése. A műszaki kiszolgálás ezen követelményeknek megfelelő feladatát csak akkor képes kielégítő színvonalon ellátni, ha az a termelési rendszer szerves részét képezi.

A beruházások során figyelembe kell venni a termelési követelményeket, az üzemeltetés sajátosságait és a termelő berendezések fenntarthatóságát. A termelési feladatból kiindulva a beruházás lehet szinttartó vagy fejlesztő beruházás. Az aktiválás és az üzembehelyezés után biztosítani kell a szakszerű üzemeltetést, a berendezések kihasználását. Az üzemképesség a rendszeres karbantartással és javítással biztosítható. A műszaki fejlesztés a termelő berendezések folyamatos korszerűsítését igénylik. Az üzemben lévő termelő berendezések használatával nemcsak azok műszaki állapota romlik, hanem erkölcsi elavulásuk is jelentkezik.

3.2.6.2 A műszaki kiszolgálás rendszere

Az egyre éleződő piaci verseny és a fogyasztók egyre nagyobb igényei szükségessé teszik, hogy a cégek az előállított termékekben és a szolgáltatásokban is egyre inkább alkalmazkodjanak a teljes minőség filozófiájához. Ez az igény eredményezte a teljes minőség kezelés (Total Quality Management, TQM) rendszerének kialakulását. A TQM egy különböző diszciplínákkal ötvözött termelési folyamat, amely biztosítja, hogy a szervezet folyamatosan megfeleljen a fogyasztók igényeinek, vagy meghaladja azokat.

A szavatolt, egyenletesen jó minőségű termék gyártásának feltétele, hogy a gyártó vállalat rendelkezzen minőségbiztosítási rendszerrel. Amíg a termék-minőségbiztosítás tisztán műszaki kérdés, addig a rendszer-minőségbiztosítás a vállalatvezetés (menedzsment), a szervező és gazdasági szakemberek feladata. A minőségbiztosítás a vállalat minden dolgozójának feladata és érdeke. A vállalati rendszer-minőségbiztosítás sokrétű feladat, amely átfogja a vállalat minden tevékenységét, beleértve az üzemfenntartást is.

A termék minőségbiztosítása többek között megköveteli, hogy az üzemfenntartás, a termelőeszközök karbantartása területén is létrehozzák azokat a feltételeket, amelyek megfelelnek a szabványok követelményeinek és aktívan befolyásolják a termék minőségét.

Ennek érdekében:

- új karbantartás irányítási (menedzsment) módszert kell bevezetni. Ebbe tartozik a célnak megfelelő karbantartási stratégia,
- korszerű, differenciált megelőző karbantartási rendszert kell bevezetni a termelőeszközöknek a gyártmány előírt minőségét teljesítő állandó műszaki állapotának biztosítására,

- a karbantartást a konkrét gyártástechnológiai műveletek figyelembevételével kell megszervezni, hogy a termelőeszközök állapota is megfelelő legyen,
- a diagnosztikai és felügyeleti tevékenységet ki kell szélesíteni úgy, hogy az objektíven biztosítsa a döntő termelőeszközök termelőképességét,
- a karbantartást végző dolgozóknál is ki kell alakítani azt a tudatot, hogy ők is tevékeny részesei a termék minőség-biztosításának.

A karbantartás területére kidolgozott új filozófia a **TPM** (Total Productiv Maintenance). Eszerint a karbantartás is része a termelésnek, amelyben a vállalat minden dolgozója részt vesz. A termelőberendezés kezelője is felelős annak állapotáért, feladatai közé tartozik a gép szakszerű üzemeltetése, a napi karbantartás, az egyszerű hibák elhárítása. A karbantartó szervezet munkatársai végzik a rendszeres karbantartást (ápolás, vizsgálat, diagnosztika) és a megelőző javításokat. Ez utóbbi feladatokat, a feladatok egy részét külső szolgáltató szervezetek is végeztetik, a termelés követelményeinek megfelelően.

A minőségbiztosítási rendszer értelemszerűen vonatkozik a szolgáltató, a karbantartást, javítást, felújítást végző vállalatokra, vállalkozásokra is. Ebben az esetben a termék a javítandó, felújítandó termelő eszköz.

A műszaki kiszolgálás, mint a gépüzemeltetési rendszer alrendszere az alábbi feladatterületeket öleli fel:

1. Karbantartás,
2. Javítás,
3. Energiaellátás,
4. Műszaki anyag- és alkatrészellátás,
5. Állagmegóvás,
6. Műszaki diagnosztika

Karbantartás:

Többnyire ciklikusan ismétlődő gépápolási, tisztítási, ellenőrzési, beállítási műveletek összessége. Elsődleges célja a működőképesség fenntartása, a meghibásodás megelőzése.

Javítás:

Feladata a meghibásodás elhárítása, a kiváltó ok megszüntetése, a működőképes állapot helyreállítása.

Energiaellátás:

A rendeltetésszerű működéshez szükséges energia ellátási, pótlási feladatok összessége.

Műszaki anyag- és alkatrészellátás:

A műszaki kiszolgálás alapvető logisztikai területe. Feladata a működéshez szükséges anyag, alkatrész biztosítása.

Állagmegóvás:

A gép környezeti hatások elleni védelmét szolgáló feladatok rendszere.

Az üzemfenntartás feladata az üzemképes állapot biztosítása és meghibásodás esetén annak helyreállítása. Ezért a szerkezeti kialakítás hatása mind az üzembiztonságra, mind a fenntarthatóságra (karbantarthatóság, javíthatóság) együttesen kezelendő. A gyártmány tervezésekor, sőt a gyártástervezéskor is figyelembe kell venni az üzembiztonság és a fenntarthatóság szempontjait.

Üzembiztonság

A gépek megbízható működésének alapja az igénybevételnek megfelelő gyártmánytervezés. A megbízhatóságot jelentősen befolyásolja az alkatrészek élettartama, meghibásodásuk valószínűsége, gyakorisága, mennyi az üzemképesség megőrzése érdekében végzett karbantartási és a meghibásodások helyreállítása miatti üzemből való kieső idő illetve annak költsége. Fontos jellemzői: fajlagos költség- és munkaráfordítás, a fajlagos állásidő.

A tapasztalatok szerint a berendezések fizikai elhasználódásának ütemét, valamint a javítások közötti időt a berendezések tervezési és kivitelezési sajátosságai befolyásolják. Pl. ha a kopási sebesség csökkentésével a fizikai élettartam növekszik, nyilvánvaló a kopásálló konstrukciónak a javítás időközére gyakorolt növelő hatása.

Az alkatrészek méretezése, a felhasznált anyagok minősége, valamint az élettartam és az elhasználódás sebessége közötti összefüggések közismertek. A gyártás pontossága, a szerelés és illesztés szakszerűsége ugyancsak fontos tényezője az alkatrészek, a szerkezeti egységek élettartamának, megbízható működésének.

Az élettartamra való méretezés alapja a valóságos igénybevétel meghatározása, az ennek megfelelő anyagmegválasztás, szerkezeti kialakítás és gyártástechnológia.

Az üzemfenntartással kapcsolatos fontos termékjellemzők:

Karbantarthatóság

Karbantarthatóság a termékeknek az a tulajdonsága, hogy a megbízható működés fenntartásához szükséges műveletek a rendelkezésre álló anyagok, eszközök, szakértelem felhasználásával, optimális ráfordítás mellett lehető legegyszerűbben elvégezhetők. Természetes törekvés van a karbantartási igényesség csökkentésére, amit meghatároz az, hogy milyen mértékben, gyakorisággal, munkaráfordítással igényli a különféle műveletek elvégzését. A karbantartás műveletei: tisztítás, ellenőrzés (vizsgálat, diagnosztika), be szabályozás, zsírzás, kenőolaj és munkafolyadék (hidraulika olaj) utántöltése, cseréje, a meghibásodott szerkezeti részek cseréje.

Diagnosztizálhatóság

A terméknek azon tulajdonsága, hogy üzemi jellemzői megfelelő pontossággal mérhetők, az ellenőrzéshez szükséges mérőcsatlakozásokkal el van látva, a mért jellemzők alapján az üzemállapot egyértelműen meghatározható.

Javíthatóság

A terméknek az a tulajdonsága, hogy a meghibásodások, az előírt üzemeltetési jellemzők helyreállításához szükséges műveletek, az előírt minőségben milyen ráfordítással állíthatók helyre. A javíthatóságot meghatározza a szerelhetőség, a csereszabotosság, egységesített alkatrészek felhasználása (minél több típushoz használható alkatrész), az alkatrészek felújíthatósága (adott méretlépcsőre való megmunkálási lehetőség, túlméretes alkatrész választék, az igénybevételnek megfelelő felújítási technológiák alkalmazhatósága).

A javítás műveletei: szerelés (szét- és összeszerelés), hibafelvétel, a hibák helyreállítása (javítás, felújítás), korrózióvédelem.

3.2.6.3 A karbantartási rendszer hatása a gazdaságos üzemeltetésre

A gépek, berendezések üzemeltetése során váratlanul bekövetkező hibák elhárításakor a javítás költségein kívül jelentősek a termelésekiesési veszteségek is. Ezért szükségessé vált olyan fenntartási rendszer kialakítása, amely csökkenti a váratlan meghibásodásokat, illetve megelőzi a hibák keletkezését és ezzel csökkenti az üzemből való kieső időt, valamint a fenntartás költségeit. Az alább részletezett karbantartás ütemezési módok közül ilyen forma a Tervszerű Megelőző Karbantartás (TMK).

Karbantartás ütemezési módok

1. Az alkatrész kiesése alapján
2. TMK merev ciklusokkal
 - meghatározott megbízhatósági szint
 - gazdaságos használati idő
3. TMK felülvizsgálat alapján
 - időszakonkénti vizsgálat (pl. kampány jellegű munka)
 - folyamatos ellenőrzés

A gépeket üzemeltető vállalatok jelenleg többféle fenntartási rendszer közül választhatnak. Azt, hogy az adott helyzetben melyik fenntartási rendszer a legmegfelelőbb, gazdasági megfontolás alapján kell eldönteni.

Javítás

A célszerűen megválasztott javítási típus is kedvezően befolyásolja a javítás gazdaságosságát. Az általában alkalmazott javítási típusok, amelyek a javítandó mennyiségek függvényei, a következők :

- egyedi javítás,
- cserejavítás (alkatrész-, fődarab- és gépcserés javítás).

Az egyedi javításkor a szétszerelt gép illetve jármű saját alkatrészeit javítják meg, újítják fel, vagy újjal kicserélik. A módszer előnye, hogy a gyártáskor előforduló méreteltérések a szétszerelésnél és az esetleges bejáratásnál nem okoznak nehézséget, mivel a saját alkatrész kerül vissza. Ugyanakkor ez a módszer a javítást hosszadalmassá, költségessé teszi, ezért csak a kis darabszámban javítandó gépek és járművek esetében célszerű alkalmazni.

Cserejavításkor a gépek azonos alkatrészeit külön megszervezett folyamatban (mellékfolyamat) javítják meg, illetve újítják fel. Különösen a nagyobb javítási igényű, hosszabb átfutási idejű alkatrészeket célszerű a cserejavításba bevonni. Ebben az esetben a főfolyamatban nagyrészt csak szerelési munkát végeznek, amely jól szervezhető és így csökkenthető a járműjavítás átfutási ideje.

A járművek egyes fődarabjainak (motor, sebességváltó, stb.) javítása hosszadalmas és csak jól felszerelt üzemekben lehetséges. Ezeknél a járműveknél a gazdaságos javítás feltétele a **fődarabcsérés javítás**. Ezt először a javítási átfutási idő csökkentésére vezették be. A fődarabcsérés javítás azonban kiterjeszhető az egész fenntartási rendszerre.

Figyelembe véve, hogy a járművek egyes fődarabjainak, részegységeinek elhasználódása eltérő, ezért ezekre egymástól független fenntartási ciklusokat lehet kialakítani. Az egyes fődarabok esedékessé váló javításakor a gép, illetve a jármű csak a csere időtartamára áll le. Ekkor a javítandó fődarabot a már előzőleg megjavított, raktári készleten levő fődarabbal kicserélik. A módszer előnye, hogy az önálló ciklusok révén lehetővé teszi a fődarabok alkatrészeinek jobb kihasználását, csökkenti a javításban töltött időt. A fődarabcséréket nem szükséges a gép, illetve a jármű nagyjavítása keretében elvégezni, hanem azok az éppen esedékes alacsonyabb rendű időszakos vizsgálat alkalmával is végrehajthatók.

A fődarabok javítását viszont koncentrálni lehet olyan üzemekbe, ahol megvannak a javítás kedvező technológiai és szervezési feltételei. Jól felszerelt, korszerű technológiai berendezésekkel ellátott, jól megszervezett javítóüzemben végzett javítás minősége is jobb, ennek okán **minden esetben megfontolandó a márkaszervizben végeztetett munka.**

Az ún. gépcserés javítással a hosszú javítási idejű járműveknél lehet jelentősen csökkenteni az üzemből való kieső időket. Szélesebb körű elterjedésének szervezési és gazdálkodási jellegű akadályai vannak. Elsősorban a nagy és több telephelyű-, illetve a gépkölcsönző vállalatoknál van jelentősége.

Javítási rendszerek

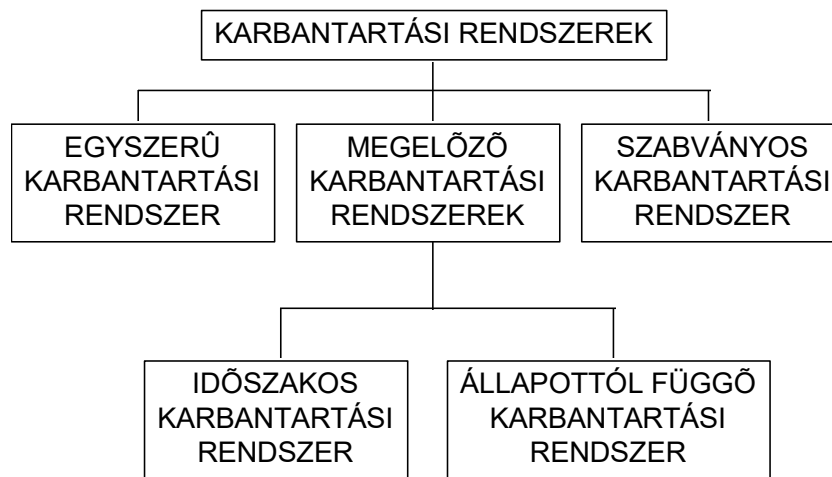
A javítás technológiai folyamatának kialakítása függ az üzem adottságától, valamint az adott helyen javítandó azonos típusú gépek, járművek mennyiségétől. **Ezek figyelembevételével alakíthatók ki a legmegfelelőbb javítási rendszerek, amelyek a következők:**

- a) állóhelyes javítás szakosított munkahely nélkül, vagy szakosított munkahellyel,
- b) szalagszerű javítás,
- c) műhelyrendszerű javítás,
- d) csoportos rendszerű javítás.

A gépek karbantartási rendszere

A gépek karbantartása, javítása során több rendszer alakult ki, ahogyan azt az alábbi ábra mutatja:

- szabványos (kényszer) karbantartási rendszer,
- egyszerű karbantartási rendszer (hibajavítás),
- időszakos (ciklusos) karbantartási rendszer,
- állapottól függő karbantartási rendszer.



3.29 ábra Karbantartási rendszerek

Szabványos karbantartási rendszer

A szabványos karbantartási rendszer esetén a gép, berendezés egyes alkatrészeinek élettartamára normatívák készülnek, pl. az üzemeltetési óra függvényében. Az előírt időpontban az alkatrészt, részegységet az elhasználódás mértékétől függetlenül ki kell cserélni. Elsősorban olyan gépekhez alkalmazzák, amelyek meghibásodása nagymértékű anyagi kárral, esetleg életveszéllyel jár. A karbantartási rendszert elsősorban a repülésben alkalmazzák. Előnye, hogy az abszolút üzembiztonságot jól megközelíti, hátránya, hogy igen költséges, nagyon gondos tervezőmunkát igényel.

Egyszerű karbantartási rendszer

Az egyszerű karbantartási rendszer (alkatrész kiesés, vagy hibajavítás) esetén a szükség szerinti javítást a meghibásodás bekövetkezése után végzik el. A hibás fődarabok alkatrészeit kicserélik vagy megjavítják. **Hátránya**, hogy a javítás előre nem tervezhető, a váratlan hiba megszakítja a termelést. A javítások átfutási ideje esetleg túlságosan hosszú a javítás műszaki

előkészítésének hiánya és az esetleg raktáron nem levő alkatrészek beszerzése miatt. Ha időben nem ismerik fel a váratlanul bekövetkező meghibásodást, további károsodásokat is okozhat. A hiba gyors kijavításához nagy javítókapacitás és tartalék alkatrész készlet kell. Ezáltal a fenntartási költségek nagy mértékben növekedhetnek. **Előnye** viszont, hogy a gépek, berendezések alkatrészei, fődarabjai, részegységei az elhasználódás határáig kihasználhatók. Olyan gépekhez alkalmazható rendszer, amelyek átmeneti üzemképtelensége vagy hiánya nem okoz zavart a termelésben.

Időszakos karbantartási rendszer

Az időszakos, vagy **ciklikus karbantartási rendszer, mint tervszerű megelőző karbantartás** (TMK) előírt időközökben végzett felújítás a kiesési gyakoriság statisztikai kiértékelése alapján. A gépeket, berendezéseket meghatározott időközönként, tervszerűen vizsgálják és javítják. A felülvizsgálatokat és javításokat kidolgozott ciklusrend szerint végzik. A ciklusrend magába foglalja az elvégzendő munka módját, mértékét, sorrendjét.

Az előre meghatározott időpontban elvégzett vizsgálatok és javítások alkalmával megjavítják vagy kicserélik az alkatrészeket, részegységeket, függetlenül attól, hogy milyen mértékben hibásodtak meg. Ezáltal csökken annak a valószínűsége, hogy a gépek a javítás előtt működésképtelenné váljanak. A rendszer célja a szükséges biztonság mértékéig, a gazdaságosság határain belül az üzembiztonság állandó fenntartása.

A ciklusrendet hibaelemzéssel egyes meghatározott alkatrészek élettartama szerint alakítják ki. A TMK rendszerben a gépek fenntartása karbantartást és javítást jelent, amire előre mereven meghatározott időpontokban kerül sor. A fenntartási rend lehet időtől, vagy teljesítménytől függő:

Az időtől függő ciklusrend előírásai naptári időtartamokra (hónap, év) vonatkoznak. Ennek előnye az egyszerű tervezhetőség. A gépek azonban nincsenek mindig egyformán kihasználva, emiatt egy meghatározott időtartam alatt eltérő mértékben károsodhatnak. Folyamatosan termelő üzemekben ún. "éves leállás" alkalmával végzik el a szükséges vizsgálatokat, beállításokat és a berendezések javítását.

Ide sorolhatók az idényjelleg szerint, de azon belül folyamatosan vagy szakaszosan üzemeltetett gépek, berendezések, járművek is. Ezeknél a karbantartást, javítást a termelési szünet idejében végzik.

A teljesítményarányos ciklusrend bevezetése az azonos műszaki állapot utáni javítást célozza. Ilyenkor a gép, ill. jármű üzemére leginkább jellemző és mérhető paramétert választanak.

Példa: Járműveknél ez általában a megtett út km-ben. Villamos berendezéseknél a fogyasztott áram kWh-ban, gépjárműveknél az elhasznált üzemanyag, stb. Munkagépeknél, szerszámgépeknél az üzemóra szerinti ciklusrend terjedt el.

Az üzemóra szerinti ciklus esetén a teljesített üzemóra a gépnaplóból vehető. Ez azonban nem ad hű képet a ténylegesen teljesített üzemóráról, mert a gépnaplóba többnyire az üzemelésidőtartamát írják be. Az utóbbi időben egyre több gépre szerelnek üzemóra számlálót.

Az egyik megoldás szerint a gépre egy üzemóraszámológát szerelnek, amely a gép indításakor kapcsol be és kezdi el a számlálást a gép leállításáig.

Más megoldás szerint, ha a gép részegységeinek a kihasználása eltérő, akkor ezekre külön üzemóraszámológát szerelnek. Az üzemóraszámológát általában nem tud különbséget tenni a terhelés alatti üzem és az üresjárat között. Hidraulikus gépeknél megoldható, hogy az üzemóraszámológát csak egy meghatározott üzemi nyomás elérésekor lépjen működésbe. Ismertek más, a teljesítménytől függő üzemóraszámológát szerkezetek is, amikor valamilyen teljesítményi jellemző (pl. kipufogógáz hőmérséklet) érzékelése sietteti vagy késlelteti az üzemóra számlálót.

Az időszakos – ciklus szerinti – karbantartás **előnye**, hogy lehetővé teszi a **pontos javítási terv és a tartalékalkatrész készletigény** összeállítását. **Hátránya, hogy magas a javítás költsége**, hiszen az előírt munkákat az elhasználódás mértékétől függetlenül el kell végezni. A vizsgálatok, javítások műszaki előkészítése sok munkát igényel. A rendszert megalapozó normatívák és munkaelőírások csak szűkkörű gépfajtákhoz dolgozhatók ki. A rendszer hibaelemzés készítésére nem alkalmas.

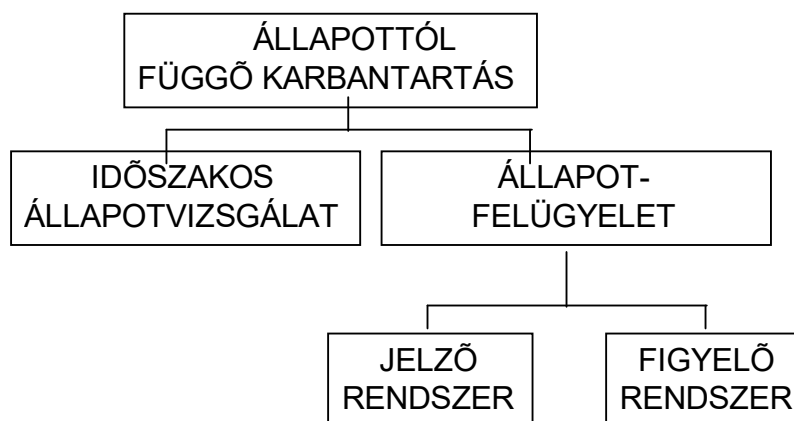
Az időszakos karbantartási rendszer egyik változata a **felülvizsgálattal módosított ciklusrend**. A rendszer lényege azonos az időszakos karbantartási rendszerrel, azzal az eltéréssel, hogy a két javítás között egy, vagy két vizsgálatot végeznek. A felülvizsgálat eredménye alapján

módosíthatják a következő javítás időpontját a tényleges elhasználódás, a várható meghibásodás figyelembe vételével.

A felülvizsgálat során szerzett tapasztalatok elősegítik a javításra való felkészülést, az alkatrészek beszerzését, stb. Csökkenthetők, illetve megszüntethetők a váratlan hibák. Ez a rendszer az igénybevétel változására kevésbé érzékeny. Hátránya, hogy költségesebb, mint a felülvizsgálat nélkül végzett javítás, nagyobb a dokumentációs igénye.

Állapotfüggő karbantartási rendszer

Az állapottól függő karbantartási rendszer esetén a gépen, berendezésen **időszakosan vagy folyamatosan műszeres műszaki állapotvizsgálatot végeznek** az alábbi ábra szerint. Az így kapott információkat használják fel a javítási munkákhoz. A gép, berendezés műszaki állapotának rendszeres figyelése, dokumentálása, az **elhasználódás törvényszerűségeinek feltárása alapján határozzák meg a javítás várható időpontját**, várható mértékét.



3.30 ábra Állapotfüggő karbantartás

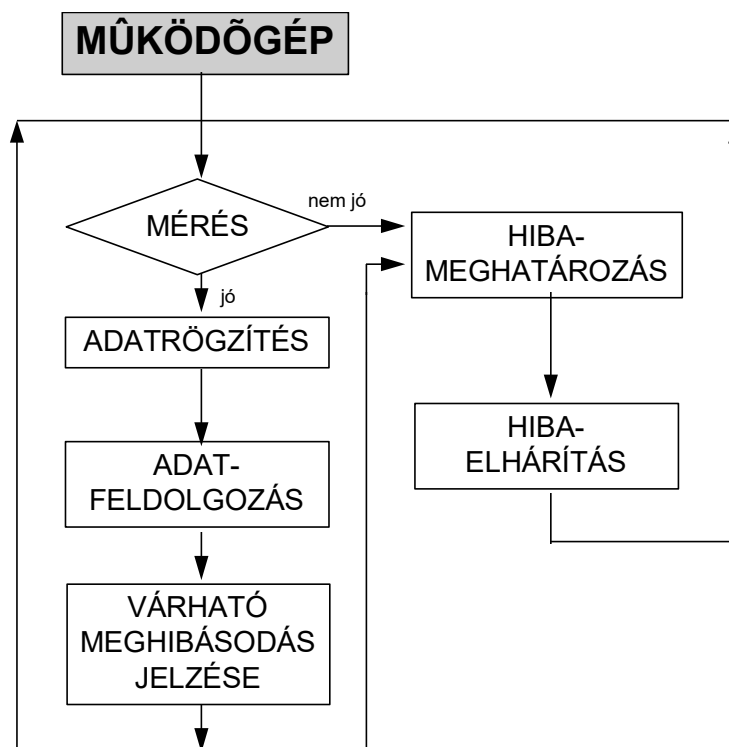
Az időszakos állapotvizsgálatkor a felülvizsgálatok időpontjait, időközzeit a gépek elhasználódási sajátosságainak figyelembevételével előre megállapítják és az éves vizsgálati tervben rögzítik. A vizsgálatok tárgyát, témáját, eszközeit mérési utasításban adják meg. Az előírt időpontban ellenőrzik az alapvető üzemi jellemzőket, rendszerint hordozható, kézi műszerekkel. A mért értékeket írott formában rögzítik, rendszerint táblázatba foglalva. Ezeket az adatokat értékelve előre jelezhető a várható meghibásodás ideje. Az adatok kézi adatrögzítéssel számítógépen is tárolhatók és megfelelő szoftverrel értékelhetők.

Ennek segítségével meghatározható az elhasználódás trendje, a javítás várható időpontja. Ma már használatosak olyan műszerek, amelyek adatgyűjtésre is alkalmasak. Ezek a műszerek

fogadják és tárolják az érzékelők jeleit, a mért értéket azonnal összehasonlítják a megadott határértékkal.

A műszer közvetlenül vagy közvetve kapcsolható számítógéphez. Így a tárolt adatok időszakonként (műszakonként) a számítógépbe beolvashatók. Az ilyen rendszerekhez tartozó szoftverekkel további adatfeldolgozás, trendkészítés végezhető. A várható hiba időpontját az adott mérési ponthoz rendelve a számítógép kijelzi.

A program mérési útvonalterv készítésére is alkalmas. Az adott időszakra végrehajtandó mérési feladatokat (gép, mérési pont sorrend) a számítógépből a kézi adatgyűjtőbe lehet betölteni.

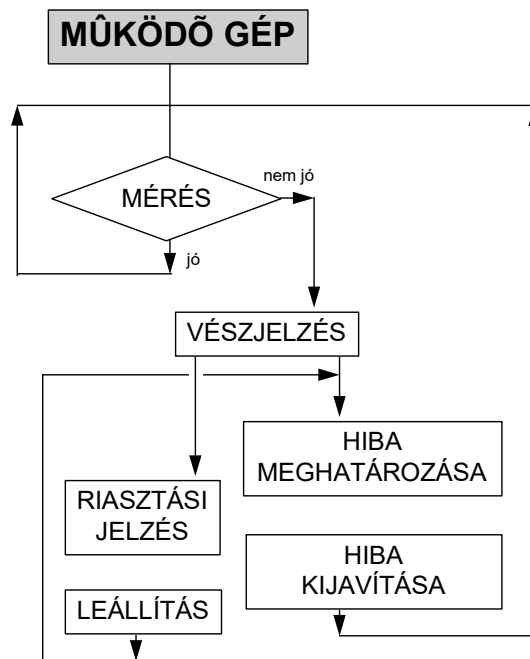


3.31 ábra Időszakos állapotvizsgálat

Folyamatos állapotvizsgálat esetén a működési és állapotellenőrzést beépített érzékelők és műszerek folyamatosan, illetve mintavételesen végzik. Ezt a rendszert állapotfelügyeletnek is nevezik. A beépített készülékek jellegének megfelelően jelző és figyelőrendszereket (monitor rendszer) különböztetnek meg.

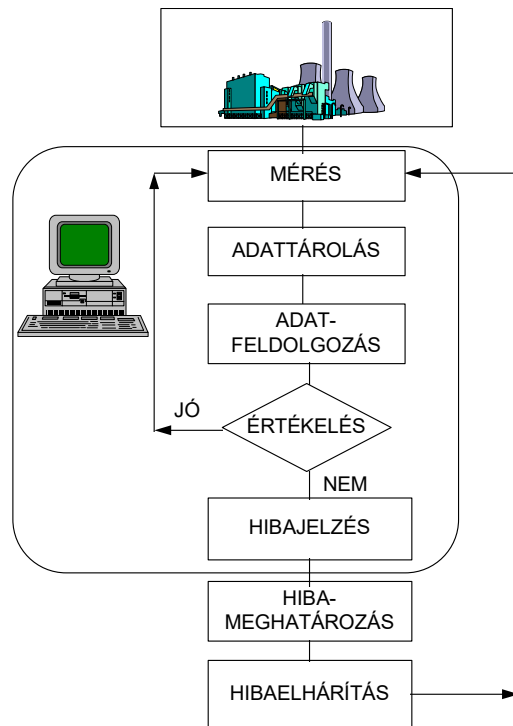
A jelző rendszer a gép kritikus pontjait folyamatos méréssel ellenőrzi. A rendszerben általában két jelzési szint programozható. Az alsó vészjelzési szint megszólalása a hiba kezdetét jelenti. Ha ezt követően nincs beavatkozás és a gép állapota tovább romlik, akkor a felső érték

elérésekor megszólal a riasztási jelzés, és a rendszer kialakításától függően le is állíthatja a berendezést.



3.32 ábra Jelzőrendszer

A figyelő rendszer egy számítógéppel vezérelt ellenőrző rendszer, amely tárolja és feldolgozza a mérési eredményeket. Jelzi a gép várható meghibásodását. A rendszer adatszolgáltatása felhasználható egyéb hibaelemzések, karbantartási tervek készítéséhez is.



3.33 ábra Figyelőrendszer

A rendszer gondos vizsgálatok alapján megfelelő információt nyújt a tervezéshez. Így a várható meghibásodások figyelembevételével megtervezhető a javításhoz szükséges kapacitás, az alkatrészek választéka, mennyisége. A fenntartás költségei könnyen figyelemmel kísérhetők, az optimális raktárkészlet megszervezése sem okoz nehézséget.

Az állapottól függő karbantartási rendszer alkalmazásával a javítások szervezettsége növelhető, korszerűbb javítási rendszerek vezethetők be (pl. fődarabcsérés javítás). A rendszeres vizsgálatok eredményeként csökkenthető a váratlan meghibásodások és a nagyjavítások száma, a nagyjavítások közötti ciklusidő pedig növelhető.

Hátránya, hogy a felülvizsgálatok időközeneinek helyessége és a vizsgálatot végzők szakmai képessége nagymértékben befolyásolja hatékonyságát.

Az állapottól függő karbantartás bevezetése nagyértékű, bonyolult gépekhez indokolt, ahol a váratlan meghibásodásból adódó kiesés nagy veszteséggel jár.

Karbantartási stratégia

Egy vállalat karbantartási magatartását a termelési feladat és a gépállomány jellemzői határozzák meg. Alapvető cél a termelési feladat maradéktalan ellátása a lehető legkisebb ráfordítás

mellett. A karbantartási stratégia viszont egy meghatározott időtartamon belüli karbantartási teendők és műveletek sorrendjének, tartalmának és végrehajtási módjának lerögzítése. Tartalmazza például, hogy milyen karbantartási rendszert alkalmazzanak, milyen a karbantartási ciklus, milyen időközökben és milyen időtartamra állítsák le az üzemet, illetve a berendezést.

A karbantartási stratégiával kapcsolatos döntéseket az időszerű gazdasági feltételek figyelembevételével a javítási költségek és az üzemzavarból eredő veszteségek együttes mérlegelése alapján hozzák. Ezek szerint a gazdasági optimumot keresik.

Az iparban a termelő berendezések és gépek állományának megoszlása termelékenység és korszerűség tekintetében eltérő, műszaki és gazdasági jellemzőik nagymértékben különbözőek. Eltérő a termelésben betöltött szerepük és a kiesésük hatása is. Az utóbbi években egyre bonyolultabb gépek, automatikus rendszerek jelentek meg. A vállalatok nagy részénél ugyanakkor megtalálhatók a hagyományos, rendszerint mechanikus gépek és berendezések is.

Az üzemeltetés során ill. az üzembehelyezéstől eltelt használati idő alatt a gépek, állóeszközök állapota is változik. A karbantartási folyamatban az állóeszközöknél háromféle állapotot veszünk figyelembe: fizikai, műszaki és korszerűségi állapotot.

A fizikai állapot a berendezések használata során bekövetkező fizikai változásokat jelenti (kopás, alakváltozás, törés).

A műszaki állapot a berendezések műszaki jellemzőinek változását mutatja (méretpontoság, teljesítmény, stb.).

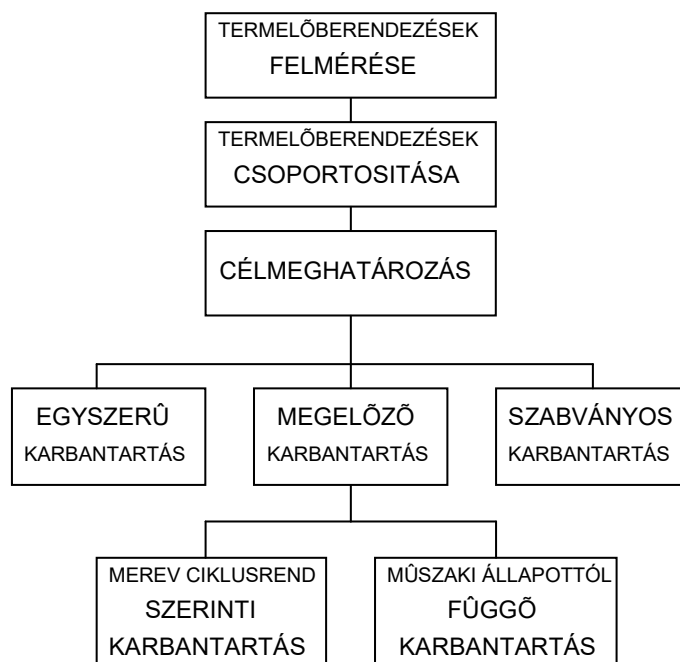
A korszerűségi állapot alatt az állóeszközöknek az értékelés időpontjában egy hasonló rendeltetésű, új állóeszközhöz hasonlított műszaki színvonalát értjük (műszaki és gazdasági jellemzők összehasonlítása). Ez mutatja az avulás mértékét.

Mindezek figyelembevételével nem helyes a gépeket és berendezéseket – a régi, ún. merev karbantartási rendszer (TMK) szerint – azonos fontosságúként kezelni. A termelő berendezéseket ezért csoportosítani, osztályozni kell és a karbantartási rendszerüket is ennek megfelelően kell kiválasztani.

A karbantartási stratégia kialakításának feladatai:

- a gépállomány felmérése, csoportosítása, osztályba sorolása

- a termelési feladatok és az abból következő műszaki feltételek meghatározása,
- a karbantartási cél meghatározása,
- a gépek meghibásodásainak rangsorolása, a hibák bekövetkezése várható időpontjának és hatásának vizsgálata,
- a gépek osztályba sorolásának megfelelő – műszaki és gazdasági szempontból optimális – karbantartási rendszer kiválasztása.



3.34 ábra Karbantartási stratégia

3.2.6.4 Műszaki diagnosztika a gépüzemeltetésben

A műszaki kiszolgálás egyik kiemelt jelentőségű feladatterülete a műszaki diagnosztika, amely mind a karbantartás-, mind a javítás területéhez szorosan kapcsolódik. A hagyományosnak tekinthető műszaki állapot ellenőrzési módszerek mellett ma már egyre inkább a számítógépes diagnosztika térnyerése figyelhető meg. A számítógépes műszaki diagnosztika a folyamatos állapot-felügyelet alapja.

A gép **állapotjelző paramétere**i az üzemeltetés során változnak. A kiváltó ok lehet egyfelől a rendeltetészerű használatból eredő, vagy a használaton kívüli tárolás során felmerülő kopás, öregedés. Ez mondhatni természetes jelenség. A működés során növekszik az alkotó elemek (alkatrészek és az abból felépülő részegységek) véletlenszerű üzemképtelenné válásának

veszélye. Abban az időpillanatban, amikor a berendezés működőképességét jellemző, úgynevezett meghatározó paraméter túllépi a kritikus értéket, vagyis a tűréshatárt, létrejön a **meghibásodás**.

Az állapotjelző paraméterek változásának kiváltó oka lehet még a rendeltetéstől eltérő használat, vagy **rendellenes működési folyamatok**. Ez utóbbi eredhet helytelenül elvégzett megelőzési, illetve helyreállítási tevékenységből (karbantartás, javítás), nem megfelelő alkatrész beépítésből stb.

Állapotjelző paraméter lehet minden olyan mérhető adat, amely közvetve, vagy közvetlenül jellemzi az alkatrész, fődarab, részegység vagy az egész gép műszaki állapotát.

A paraméter értéke lehet:

- névleges, vagy gyári,
- megengedhető üzemi,
- határérték.

A **műszaki diagnosztika** az a tudomány, mely a műszaki berendezésekben létrejövő meghibásodások vizsgálati formáival, azok feltárásának módszereivel és a diagnosztizáló-berendezések létrehozásainak kérdéseivel foglalkozik.

A műszaki diagnosztika fogalma:

Műszaki állapot meghatározó eljárás, amely **szétszerelés nélkül** (esetleg kis mértékű megbontással), **műszeres mérés** segítségével határozza meg a működés szempontjából lényeges üzemi jellemzőket.

A műszaki diagnosztika célja:

A műszaki objektumok állapotának, működőképességének, meghibásodása okának, helyének meghatározása.

Módszere:

A műszaki állapot meghatározása:

- a szerkezet megbontása nélkül,
- többnyire közvetett méréssel,

- elektronikus-, vagy elektronikussá alakított jel segítségével

Alkalmazási területe

1. A géphasználati folyamatban:

- működőképesség figyelése
- meghibásodás előrejelzése
- használati tartalék megállapítása

2. Meghibásodás esetén:

- Hibahely behatárolása,
- A javítás minőségellenőrzése

A műszaki diagnosztika alkalmazása szoros összefüggésben áll a gép, berendezés műszaki megbízhatóságával. A megbízhatóság elmélet a korszerű gépüzemeltetés ismeretanyagának szerves része.

3.2.6.5 A műszaki megbízhatóság alapjai

Alapfogalmak

A megbízhatóság a gépek, vagy szerkezeti egységeik egyik fontos **minőségjellemző tulajdonsága**. Azt mutatja, hogy a rendeltetésnek megfelelő használati körülmények mellett, funkciójukat ellátva bizonyos tényleges használati időtartamig előírt állapotban maradnak. Más megfogalmazásban a megbízhatóság fogalmán azt a képességet értjük, hogy az üzemeltetés meghatározott feltételei mellett a gép vagy szerkezeti egység megőrzi minőség jellemzőit.

A megbízhatósággal kapcsolatos fogalmakat és a megbízhatóság jellemzésére használható mérőszámokat az **MSZ IEC 50(191):1992** szabvány tartalmazza.

A szabvány szerint egy gép megbízhatóságát három jellemző együttesen határozza meg.

1. Hibamentesség,
2. Karbantarthatóság,
3. A szervezet karbantartás ellátó képessége.

Ad 1. Hibamentesség

- Szűkebb értelemben a megbízhatóság a hibamentességgel azonosítható. Ez az értelmezés terjedt el a gyakorlatban. A hibamentesség a gépnek, berendezésnek az a képessége, hogy előírt funkcióját adott feltételek között adott időszakban ellátja.

- A hiba (*fault*) a berendezés valamely paraméterének nem megengedett eltérése a névleges értéktől. Hatása, fennállása lehet időszakos, ekkor **zavarról** beszélünk, vagy lehet állandó, ekkor **változásnak** nevezzük. Amennyiben a paraméter eltérés a funkció-végrehajtásban is jelentkezik, meghibásodás (*failure*) következett be.

Minden műszaki eszköz, s ezek minden alkatrésze bizonyos tűréshatárokon belül teljesíti a rá kiszabott feltételeket. Ha a tényleges érték és a névleges érték közti eltérés e tűréshatárokon belül marad, akkor az üzemképesség fennállását is feltételezhetjük. Ha azonban bizonyos létfontosságú, kritikus jellemzőknél az eltérések meghaladják a megengedett határokat - átmeneti, tranziens hatások vagy pl. kopás következtében előálló maradó elváltozások esetén -, akkor meghibásodásról beszélünk. Így a meghibásodás definíciója: a berendezés működésében olyan esemény következett be, amely a berendezés funkcionalitásának teljes vagy részleges elvesztését vont maga után.

Ad 2. Karbantarthatóság

- A terméknek az a képessége, hogy meghatározott használati feltételek között olyan állapotban tartható, illetve olyan állapotba állítható vissza, amelyben előírt funkcióját teljesíteni tudja, ha karbantartását adott feltételek között és előírt eljárások, valamint erőforrások felhasználásával végzik el.

A karbantarthatóság fogalma a rendszer tervezési paramétereinek mellett annak diagnosztikai támogatottságát, a rendelkezésre álló személyzet képzettségének a színvonalát, a rendelkezésre álló pótalkatrész elégséges voltát stb. is tartalmazza.

Ad 3. Karbantartás-ellátás képessége

- A szervezetnek azon tulajdonsága, hogy adott körülmények között – igény szerint – rendelkezésre bocsátja az erőforrásokat és eszközöket, amelyek adott karbantartási rendszer mellett a termék karbantartásához szükségesek.

A megbízhatóság gyűjtőfogalom. Az általános értelemben vett megbízhatóság (*dependability*) magában foglalja egy rendszer összes olyan tulajdonságát, amely a nagy megbízhatósági szint elérésére vagy fenntartására hatással lehet. A “nagy megbízhatóságú rendszer” is az angol “*high dependable system*” megnevezésnek felel meg. A megbízhatóság további fontosabb összetevői a fentiekén túl, illetve azokat kiegészítve a következők:

Megbízhatóság (szűk értelmű), vagy más néven **működőképesség** (*reliability*):

- Definiáltuk, mint minőségjellemzőt, de a fogalom egyben üzemállapokra is utal: működőképés állapotban a berendezés a műszaki követelmények kielégítése mellett alkalmas feladatának ellátására. Valószínűségként szokás meghatározni.

Szűkebb értelemben a megbízhatóság a hibamentességgel azonosítható. Ez az értelmezés terjedt el a gyakorlatban. Valószínűségi változóként megadja meg, hogy a vizsgált berendezés az üzembe helyezésétől a vizsgálat „t” időpontjáig nem hibásodik meg.

Tartósság:

- A gép azon képessége, hogy működőképességét a karbantartásokat és javításokat figyelembe véve a határállapotig megtartja.

Rendelkezésre állás:

- Annak a valószínűsége, hogy a vizsgált berendezés egy adott „t” időpillanatban működőképés.

Biztonság:

- Minőségjellemző tulajdonság, amely azt fejezi ki, hogy a berendezés mennyiben képes a működése során az életre vagy az anyagi javakra veszélyes állapotok elkerülésére. Valószínűségként szokás definiálni.

Tesztelhetőség:

- A rendszer azon tulajdonsága, hogy a lehetséges meghibásodásait akár öntesztekkel, akár külső tesztek (manuális beavatkozás) útján képes felfedni.

A tesztelhetőséget kétféleképpen szokás megadni: megadható az összes lehetséges meghibásodás közül a felfedhetők százalékos arányának kifejezésével, illetve megadható egy adott időegység alatt fellépő meghibásodások közül felfedhetők százalékos arányának kifejezésével.

Áttekinthetőség:

- A rendszer azon tulajdonsága, amely azt jellemzi, hogy működését, karbantartását, javítási metódusait mennyire könnyű megérteni. A rendszer tervezési paraméterei mellett a dokumentáció milyenségét is tartalmazza.

Kezelhetőség:

- A rendszer azon tulajdonsága, amely azt jellemzi, hogy működtetése (beleértve a szükséges javításokat is) milyen beavatkozásokat, kezeléseket igényel, a szükséges kezelések végrehajtása egyértelmű-e, ill. felcserélhető-e stb.

Védettség:

- A rendszer azon tulajdonsága, amely azt jellemzi, hogy működése során mennyire képes megakadályozni a jogosulatlan hozzáféréseket, szándékolatlan vagy rosszindulatú beavatkozásokat.

A megbízhatóság mennyiségi jellemzőit meghatározó fontosabb összefüggések

A műszaki megbízhatóság jellemzésére alkalmazott paraméterek nagy része valószínűségként definiált. A mutatók egy típust és nem egy gépegyedet jellemeznek.

Példa: Míg diagnosztikai vizsgálattal (műszeres méréssel) valamely típushoz tartozó gépegyed műszaki állapotát leíró paramétert határozunk meg (pl. DIESEL típusú, D123456789 sorozatszámú dízelmotor előbefecskendezési szöge), addig a megbízhatósági mutatók minden, az adott típushoz tartozó gépegyedre érvényesek (pl. (DIESEL típusú dízelmotorok két meghibásodás közötti átlagos működési időtartama 2000 üzemóra, MTBF).

A hibamentesség jellemzésére általában alkalmazott mérőszámok:

1. A hibamentes működés valószínűsége $R(t)$
2. A meghibásodás valószínűsége $F(t)$
3. A meghibásodási (kiesési) ráta $\lambda(t)$ [1/óra]
4. Átlagos működési idő az első meghibásodásig MTTF (*Mean Time To First Failure*)
5. Átlagos működési idő két meghibásodás között MTBF (*Mean Time Between Failures*)

A meghibásodásig tartó működés valószínűségi változó. Kellő számú, azonos elem (pl. alkatrész) azonos vizsgálati körülmények közötti működését megfigyelve azt tapasztalhatjuk, hogy a meghibásodás más és más időpontokban (t_1, t_2, \dots, t_n) következik be. A meghibásodásig (t_i) tartó működés tehát valószínűségi változó.

A jellemző érték alakulásának statisztikai törvényszerűségeit a hibát kiváltó ok jellege is befolyásolja. Az alábbi táblázat különböző kiváltó okokra visszavezethető meghibásodások jellemző értékeit foglalja össze.

65. Táblázat Meghibásodások jellemzői

A meghibásodás jellege	Sűrűségfüggvény $f(t)$	Eloszlásfüggvény $F(t)$	Megbízhatósági függvény $R(t)$
Kopás	$f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-m)^2}{2\sigma^2}}$ normál eloszlás	$F(t) = P(t < \tau)$	$R(t) = 1 - F(t)$
Dinamikus, összetett igénybevétel	$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$ exponenciális eloszlás	$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$	$R(t) = 1 - F(t)$ $R(t) = e^{-\lambda t}$
Öregedés, több tényező együttesen	$f(t) = \alpha\lambda e^{-(\lambda t)^\alpha}$ Weibull eloszlás	$F(t) = 1 - e^{-(\lambda t)^\alpha}$	$R(t) = e^{-(\lambda t)^\alpha}$

Megjegyzés: A fenti táblázatban szereplő m , σ , λ a függvény paraméterei.

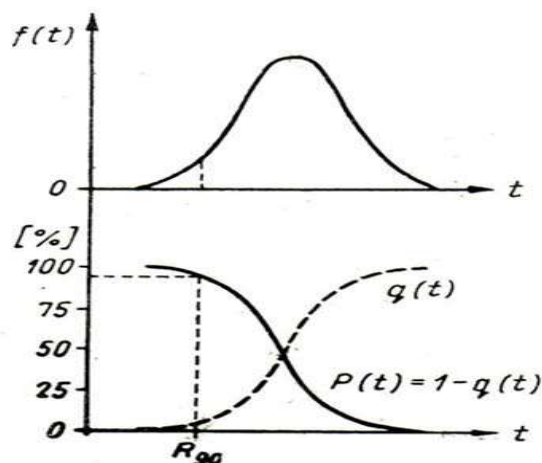
A meghibásodás $F(t)$ és a hibamentes működés $R(t)$ valószínűségének összege kétállapotú elemeknél, adott időszakra, mindig egyenlő eggyel, azaz:

$$R(t) + F(t) = 1$$

Az $R(t)$ megbízhatósági függvényt **túlélési görbének** is szokás nevezni.

A meghibásodás valószínűségének $F(t)$ függvénye **valószínűség eloszlás függvény**, annak a valószínűségét adja meg, hogy a meghibásodás a rögzített t - idő előtt, azaz t - üzemeltetési időn belül következik be.

Az $f(t)$ **sűrűségfüggvény**, a meghibásodás valószínűségét leíró $F(t)$ **eloszlás függvény**, valamint a hibamentes működést leíró $R(t)$ **megbízhatósági függvény** közötti kapcsolatot az alábbi ábra mutatja.



3.35 ábra A meghibásodás-, és a hibamentes működés összefüggése

A megbízhatóság fontos jellemzője a meghibásodások intenzitását kifejező **meghibásodási ráta**.

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{R(t)}$$

A meghibásodási ráta az alkalmasan megválasztott időegységre vonatkoztatva fejezi ki a vizsgálati időköz végére meghibásodott elemek viszonylagos számát. A meghibásodási rátát általában %/ezer óra, esetleg %/ezer ciklus alakban adják meg. Kapcsoló berendezések meghibásodási rátáját az ezer vagy millió kapcsolási ciklusra vonatkoztatják, a rádiókészülékekét, a lókátorokét, a motorokét az üzemórák számára.

Az **első meghibásodásig tartó átlagos működési idő** (*MTTFF Mean Time To First Failure*) az alábbiak szerint számítható:

$$MTTFF = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N} \text{ (óra)}$$

Ahol:

t_i - az első meghibásodásig teljesített üzemóra

A **két meghibásodás közötti átlagos működési idő** (*MTBF Mean Time Between Failure*) szintén fontos jellemzője egy berendezésnek:

$$MTBF=T = \frac{\sum_{i=1}^N t_i^*}{N} \text{ (óra)}$$

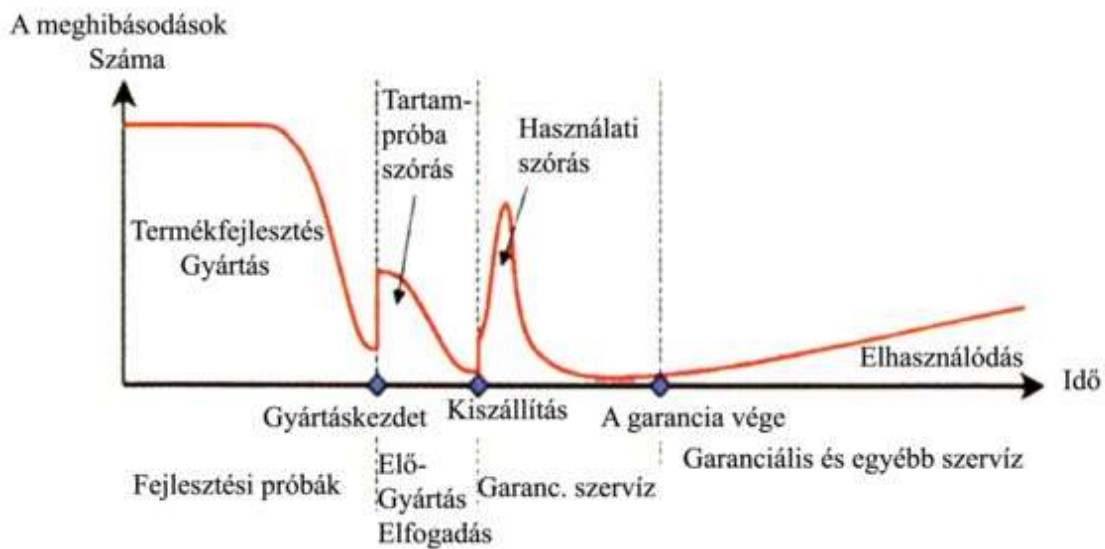
Ahol:

t_i^* - két egymást követő meghibásodás között teljesített üzemóra

A meghibásodási ráta a fentiek ismeretében az alábbiak szerint is számítható:

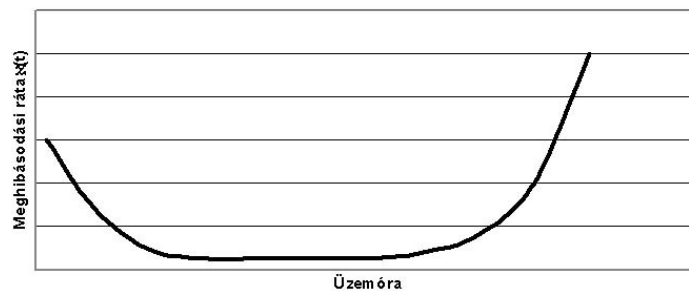
$$\lambda = \frac{1}{T}$$

Az életciklus egyes szakaszaiban gép megbízhatósága folyamatosan változik. A változás az alábbi **ábrának** megfelelően alakul.



3.36 ábra Meghibásodás előfordulása az életciklus során

A gép elhasználódásával változik a meghibásodás valószínűségének eloszlása, a meghibásodási ráta függvényének jellege is. Jellegzetes tönkremeneteli mechanizmust szemléltet az ún. **fürdőkad görbe**. Az élettartam kezdetén és végén a meghibásodási valószínűség Weibull-, középső szakaszán exponenciális eloszlású.



3.37 ábra "Fürdőkád" görbe

A gyakorlatban a hiba elhárítására, a felújításra fordított idő nem elhanyagolható mértékű. Ez az időtartam az ellenőrzésekből, a hiba megállapításához, a meghibásodott elem javításához, cseréjéhez szükséges időszakosokból épül fel. A működés és a helyreállítás így rendre követik egymást.

Rendszerek megbízhatóságának értékelése

A gépek, berendezések különböző megbízhatóságú részegységekből épülnek fel. A megbízhatósági vizsgálatnál a sok alkatrészből, részegységből, stb. álló gépeket **elemekre** bontjuk. Azt a szerkezeti egységet, amelynek részeire vonatkozó megbízhatósági adatokkal nem rendelkezünk, megbízhatósági elemzésnél már tovább nem bonthatjuk, elemnek kell tekintenünk. Elem lehet egy alkatrész, több alkatrészből álló szerelvény, vagy a teljes gép.

A gép műszaki állapotát az építőelemek műszaki állapota meghatározza. Így a megbízhatóság is visszavezethető az elemi szintre. Az elemek megbízhatóságának ismeretében a matematikai statisztika, illetve a valószínűség elmélet szabályai szerint meg lehet határozni a teljes gép megbízhatóságát, meghibásodásának valószínűségét.

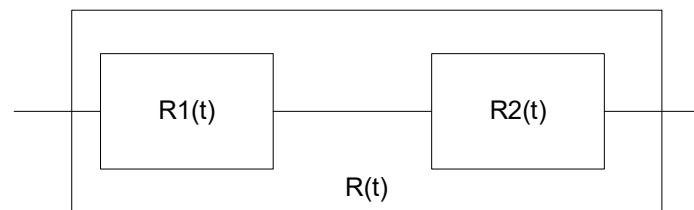
Ehhez a gépet az építőelemek kapcsolati rendszereként kell ábrázolni. Amennyiben a gépet rendszernek tekintjük, az egyes rendszeralkotók alrendszerek, amelyek **alap kapcsolódási módja:**

- **soros**, vagy
- **párhuzamos**.

Természetesen több elemből álló rendszeren belül a soros- és párhuzamos kapcsolás együttese, ún. **vegyes kapcsolás** is előfordulhat.

Feltételezve, hogy az elemek megbízhatósági szempontból függetlenek, az egyik elem meghibásodása nincs hatással a vele kapcsolatban álló többi elem meghibásodási valószínűségére.

A sorba kapcsolt rendszer **logikai ÉS** kapcsolatnak felel meg. A kapcsolás modelljét a **6.7. ábra** szemlélteti.



3.38 ábra Sorba kapcsolt elemekből álló rendszer modellje

Az eredő megbízhatóság soros kapcsolásnál az egyes alkatrészek megbízhatóságainak szorzatával egyenlő. A rendszer túlélési (hibamentes működési) valószínűsége adott időszakban $R(t)$ az alrendszerek megbízhatóságának $R1(t)$ és $R2(t)$ ismeretében az alábbi módon adható meg:

$$R(t) = R1(t) \cdot R2(t)$$

A soros rendszer csak akkor működik, akkor látja el funkcióját, ha minden eleme működik.

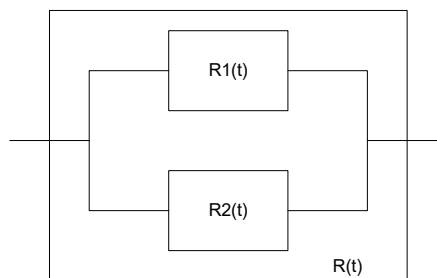
A megbízhatóság javítását egyébként az alkatrészek vonatkozásában részterheléssel üzemmel érhetjük el a legjobban. Ha ez az alkatrészek kisebb kihasználása következtében bizonyos költségnövekedést jelent is, a megbízhatóság egy-két nagyságrendű javulása, helyesebben a meghibásodási ráta egy-két nagyságrendű csökkenése bőségesen kárpótol mindezért. Az eredő megbízhatóság előbb említett szorzatszabálya miatt így tetemes javulást érhetünk el a soros rendszerek ismert tulajdonságai következtében. A részterheléses, vagyis a névleges terhelésnél kisebb elektromos és mechanikai igénybevételű üzem jól bevált módszer a megbízhatóság növelésére. Ilyen módon mindenesetre javítható ugyan a megbízhatóság, de elvileg nem lehet az alkatrészek megbízhatóságánál nagyobb megbízhatóságú rendszert kialakítani.

Amennyiben a funkció kiesése csak akkor következik be, ha valamennyi elem meghibásodik, az alkotó elemek logikai kapcsolata **VAGY** kapcsolatnak felel meg. Ha bármelyik elem működőképes, akkor a rendszer is az. Az ilyen funkcionális kapcsolatot **párhuzamos**

kapcsolatnak is nevezzük. Az elemek közötti kapcsolat lehet állandó vagy időszakos, így a párhuzamos kapcsolat kétféleképpen valósítható meg:

- **meleg tartalék**
- **hideg tartalék**

A redundáns elemekkel működő, tartalékolts rendszerek legdrágább, de legegyszerűbb és ezért legmegbízhatóbb típusa az állandó párhuzamos tartalékkal működő rendszer. Ebben az esetben mindkét elem egyszerre működik. Az egyik elem meghibásodása esetén a másik elem látja el, a meghibásodott funkcióját. A kapcsolás modellje az alábbi ábrán látható.



3.39 ábra Meleg tartalék kapcsolási vázlata

Az elemek meghibásodási valószínűségeinek ismeretében a soros kapcsolású rendszer **meghibásodási valószínűsége** meghatározható az alábbiak szerint:

$$F(t) = F1(t) \cdot F2(t)$$

$$F(t) = \prod_{i=1}^n F_i(t)$$

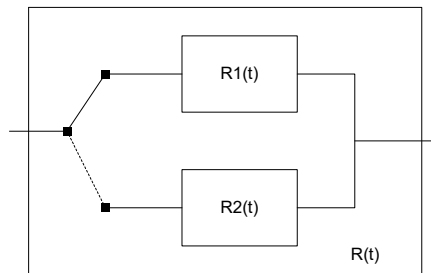
A **hibamentes működés valószínűsége** pedig:

$$R(t) = 1 - F(t) = 1 - [(1 - R1(t)) \cdot (1 - R2(t))]$$

$$R(t) = R1(t) + R2(t) - R1(t) \cdot R2(t)$$

Melegtartalékolásnál a tartalékelemek számának növelésével a rendszer megbízhatósága elvileg korlátlanul növelhető. Gyakorlatilag azonban két tartalék elemnél többet nem építenek be. Ha az elemek megbízhatósági függvénye exponenciális eloszlású, akkor a rendszer várható élettartamát egy tartalékelem 50%-al, a második 33%-al, a harmadik már csak 25%-al növeli meg.

Használhatunk **átkapcsolásos (hideg) tartalékot** is, amely megfelelő állapot-érzékelő kapcsoló segítségével vált át a meghibásodott készülékről a tartalék berendezésre. E kapcsolás hátránya, hogy a meghibásodás észleléséhez és az átkapcsoláshoz szükséges időkeretekben az üzemkésztség helyreállítására a felfűtési, bemelegedési időt is számításba kell venni (pl. erőmű, belsőégésű motoros rendszer stb.). Természetesen ebben a rendszerben is meg van az érzékelő, átkapcsoló berendezés meghibásodásának lehetősége.



3.40 ábra Hideg tartalék kapcsolási vázlata

A rendszer eredő megbízhatósága:

$$R(t) = e^{-\lambda t} + (\lambda \cdot t) \cdot e^{-\lambda t}$$

A meleg és hideg tartalékolás a repülésben nagyon gyakori. Ilyen elemek a párhuzamosan működő üzemanyag szivattyúk (meleg tartalékolás) vagy az energiaellátás hiánya esetén működésbe lépő tartalék áramfejlesztő, az automata vezérlő hibája esetén alkalmazott kézi vezérlés, stb. Mivel a legtöbb esetben az egyik elem teljesítménye, illetve funkció ellátó képessége is elegendő lenne a megfelelő működéshez, ezért a tartalék elemeket redundanciáknak is nevezik. Mivel az azonos elven működő elemeknél gyakran fennáll a veszélye, hogy bizonyos hiba okok mind a két elem kiesését okozhatják, ezért a tartalék elemek gyakran eltérő elven működnek.

3.2.7 Géphasználati technológia

Az alábbiakban a parkfenntartás főbb technológiai elemeinek géphasználattal kapcsolatos általános irányelveit foglaljuk össze.

3.2.7.1 Erő-, és munkagép kapcsolásának általános elvei

Az erő- és munkagépek egymáshoz viszonyított helyzete nagymértékben befolyásolja a végzett munka minőségét és az üzemeltetés költségeit. Az alapbeállításokat a munkagépek erőgépekhez való kapcsolási módja szerint kell elvégezni. A kapcsolódás módja szerint a munkagép lehet:

- **vontatott** (1 pont kapcsolat),
- **félig-függesztett** (2 pont kapcsolat),
- **függesztett** (3 pont kapcsolat).

Vontatott munkagépek

A vontatott munkagépek az erőgéphez általában egy ponton kapcsolódnak. Az üzemeltetés során a kapcsolódás helyzetét nem lehet változtatni, a bekötési pont magassága és távolsága az erőgéptől állandó. Leggyakrabban pótkocsiknál alkalmazott megoldás, amely lehet:

- forgózsámolyos,
- segédpótkocsis („Dolly” rendszer) és
- alsó bekötésű.



3.41 ábra „Dolly” rendszerű segédpótkocsi

Félig-függesztett munkagépek

A félig-függesztett munkagépek az erőgépekhez többségében két ponton kapcsolódnak. Az erő- és munkagép csatlakozási pontjának magassága, vagy az erőgéptől való távolsága, illetve egyes megoldásoknál mindkettő változtatható. Általában nagyméretű és nagy tömegű munkagépek esetében alkalmazott megoldás.

Függesztett munkagépek

A függesztett munkagépek általában három ponton csatlakoznak az erőgéphez. A kapcsolt munkagép helyzetét az erőgép függesztőszerkezetének beállításával lehet módosítani.

Alapbeállítás vontatott munkagépek esetében

A vontatott munkagépeket a vontatmány tömegének megoszlása szempontjából megkülönböztethetjük:

- erőgépre nem esik terhelés,
- erőgépet egy része terheli.

Legfontosabb alapbeállítások, amikor az erőgépet a munkagép tömege **nem terheli**:

- vonóeszköz magassága (pl. vonóháromszög vízszintes helyzetben legyen),
- pneumatikus rendszer (pl. pótkocsik esetében a terhelésnek megfelelő állítás, illetve a légrugó szintbeállítás),
- elektromos rendszer (pl. meghajtóegység holtponthelyzetei),
- hidraulikus rendszer (pl. nyomás, határhelyzetek),
- kardántengely (pl. fordulatszám).

A legfontosabb beállítások abban az esetben, amikor **a traktor viseli** a munkagép tömegének egy részét:

- vonófej magassága (pl. vonófej vonószánon való elhelyezkedése),
- kényszerkormányzás esetében a karok hosszúsága, holtjátéka,
- pneumatikus rendszer (pl. terhelésnek megfelelő állítás),
- elektromos rendszer (pl. meghajtóegység holtponthelyzetei),
- hidraulikus rendszer (pl. határhelyzetek),
- kardántengely (pl. fordulatszám).

Alapbeállítások félig-függesztett munkagépek esetében

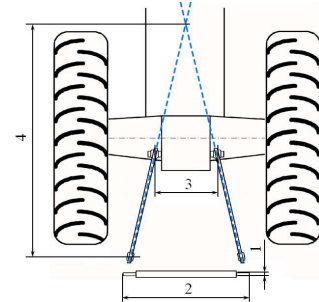
A félig-függesztett munkagépek két nagy csoportba sorolhatók:

- a bekötési pont hosszanti irányban nem tolható el,
- a bekötési pont az erőgép hosszanti irányában változtatható.

Ha a **bekötési pont állandó**, a függesztő-szerkezet csatlakozási pontjainak méretét a traktor kategóriájának megfelelően kell beállítani és biztosítani. A méretek ellenőrzése általában táblázatból határozható meg.

66. Táblázat A függesztő-szerkezet csatlakozási pontjainak méretei

Traktor teljesítménye	Kategória	Sintengely csap átmérője (mm)	Sintengely hossza (mm)	Alsó megtámasztó távolsága a traktoron (mm)	Sintengely távolsága az alsó vonósárok metszéspontjától (mm)
kW		1	2	3	4
48	I.	22	683	370-505	1700-2400
92	II.	28	825	390-505	1800-2400
80-185	III.	36,6	965	480-635	1900-2700
15-350	IV.	50,8	1166	480-660	1900-2800



A biztonságos működés alapja a megfelelő méretű függesztő-szerkezet választás és a vonósárok és a támasztóorsó helyzetének beállítása.

Amennyiben a **bekötési pont állítható**, úgy a vonóerő és a kerekek megfelelő terhelésseloszlása érdekében a gépgyártók magasságban és hosszirányban állítható vonórudakat készítenek. A vonórúd magasságának állítása biztosítja a munkagép elejének változtatását.



3.42 ábra Vonórúd magasságának változtatása

A vonórúd hosszának változtatása biztosítja az erőgép tengelyeinek terhelését, amivel javítani lehet a vonóerő kihasználást.



3.43 ábra Vonórúd hosszának változtatása

Az erőgép és a félig-függesztett munkagép legfontosabb beállításai a csatlakoztatás után:

- kapcsolók és karok mérete,
- a kapcsolók és csatlakozók beállítása az üzemeltetés paramétereinek megfelelően,
- hidraulikus egységek beállítása (pl. átfolyt mennyiség, hidraulikus csillapítók, határolók),
- tengelyterhelés.

Alapbeállítások függesztett munkagépek esetében

- a kapcsolók és karok mérete (a méretek megegyeznek a félig-függesztett rendszernél megismertekkel).
- erőgép és a függesztett munkagép egymáshoz való viszonya:
 - hossz- és keresztirányú vízszinteség,
 - középvonalak egybeesése és párhuzamossága,
 - kardán megfelelő helyzete és fordulatszám,
 - maximális és minimális emelési helyzet határolása,
 - szállítási helyzetben való rögzítő.
- hidraulikus csatlakozások.

3.2.7.2. Erő- és munkagép beállításainak ellenőrzése

A gépkapcsolások ellenőrzését a gépcsoport beállítása, a szállítási helyzet és a közlekedésbiztonsági szempontok szerint kell megtenni.

A teljesség igénye nélkül a **gépcsoportok beállítása után** elvégzett ellenőrzések:

- erő- és munkagép geometriai helyzete (pl. vontatási középpontok, középvonalak, függesztőszerkezet traktorhoz való állása, kardán középvonala),
- munkagépek túlterhelés elleni védelme (pl. nyírószegek, tengelykapcsolók, hajtáskapcsolók),
- TLT meghajtás esetén a fordulatszám,
- haladási sebesség,
- precíziós gazdálkodáshoz szükséges feltételek (pl. műholdas kapcsolat, kommunikáció az erő- és a munkagép között, az adott területre megfelelő adatbázis).

A gépek funkcionális feladataival kapcsolatos beállítások

A tápanyag-visszapótlás beállításainak ellenőrzése:

- területegységre kijuttatott mennyiség (pl. leforgatási próba, elektromos kijelző-berendezés),
- munkaszélesség (pl. különböző trágyaféleségeknek megfelelően),
- szórási kép (pl. hossz- és keresztirányú szórás-egyenletesség),
- folyékony, illetve hígtrágya esetén üzemeltetési nyomás,
- injektáló talajba juttatás esetén a munkamélység.

A talajművelés beállításainak ellenőrzése:

- munkamélység (pl. egyenletes talajkeresztmetszet művelés),
- munkaszélesség (pl. változtatható fogásszélességű munkagépek esetén),
- munkasebesség (pl. megfelelő művelési felszín kialakulása),
- egymenetes tápanyag kijuttatás esetén a:
 - mennyiség (pl. leforgatási próba, elektromos kijelző-berendezés),
 - trágyakijuttatás helye és mélysége.

A vetés beállításainak ellenőrzése:

- növény számára szükséges feltétel (pl. sortávolság, mélység),
- területegységre kijuttatott mennyiség (pl. lefogatási próba, tötávolság, darabszám, tömeg),
- csatlakozó sorok mérete (pl. nyomjelző kinyúlása),
- művelőnyomos technológia esetén a kapcsolók működése.

A permetezés beállításainak ellenőrzése:

- területegységre kijuttatott mennyiség (pl. folyadékmennyiség mérés, elektromos kijelző-berendezés),
- szórófejek működése (pl. kúpszög, réses szórófejek kerethez viszonyított elfordítása),
- szórási kép (pl. cseppméret, szórókeret távolsága a célfelülettől, átfedés)
- üzemi nyomás.

A kaszálás beállításainak ellenőrzése:

- tarlómagasság,

- szársértés (pl. levágott terményt milyen távolságba töri el, zúzza meg a szársértő),
- kaszaszerkezet talajhoz viszonyított mozgása (pl. ne érjen bele a talajba),
- kaszaszerkezet talajnyomása.

Erő- és munkagép közötti kapcsolat

A kommunikációs kapcsolat a gépcsoport üzemeltetése során a folyamatos működésre és a működés ellenőrzésére irányul. Ebben az esetben kapcsolat lehet: elektromos, hidraulikus, pneumatikus.

Elektromos kapcsolat:

- világító- és jelzőberendezés,
- meghajtómotorok,
- ellenőrző berendezés (pl. forgásjelzők, tömeg- és áramlásmérés, bálátömörség jelző),
- figyelmeztető berendezések (pl. hang- és fényjelzők vetésesetén),
- vezérlők, kapcsolók (pl. ABS, fordulatszám).

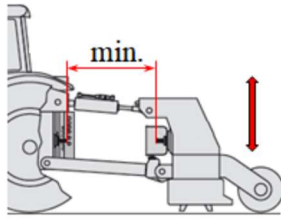
Hidraulikus kapcsolat:

- hidraulikus vezérlés,
- hidrosztatikus hajtás,
- hidraulikus munkahenger.

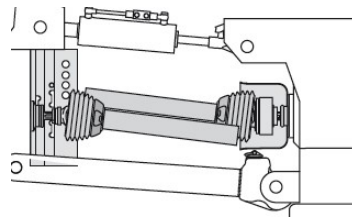
Pneumatikus kapcsolat:

- szelepek,
- munkahengerek,
- vezérlőegység.

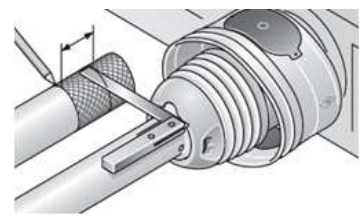
Amennyiben a munkagép hajtása a traktor teljesítményleadó tengelyéről (TLT) történik a két gép közötti kapcsolatot a kardántengely teremti meg. A kardántengely megfelelő hosszúságát és nyomatékát az alábbiak szerint kell beállítani.



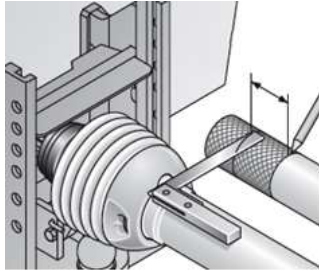
Minimális távolság beállítása



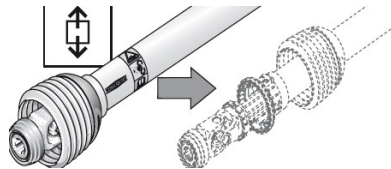
Felszerelés méretre jelölésre



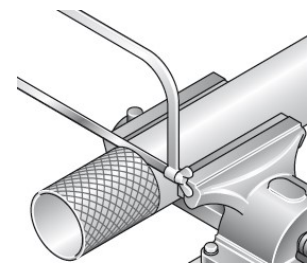
Méret bejelölése



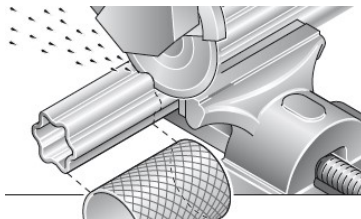
Méret bejelölése másik oldalon



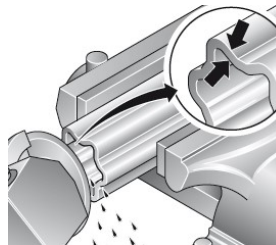
Szét szerelés



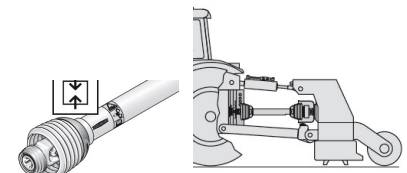
Burkolat méretre vágása



Cső méretre vágása



Sorjázás



Összeszerelés

3.44 ábra Kardán méretre vágásának lépései

A kardán **tengelykapcsolójának** beállítása során a rugó hosszúságát a gyár által megadott méretre kell beállítani.

3.2.7.3 Mozcsmódcok és fordulók a munkavégzés során

A táblán való mozcsmódcok lehetnek:

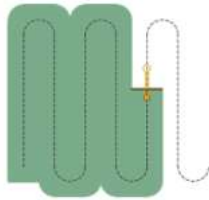
- párhuzamosak,
- körkörösek,
- rétegvonal mentiek,
- szabadok.

Párhuzamos mozcsmódc során a munkavégzés lehet:

- **vetélő**, amikor közvetlenül az előző menethez csatlakozik (pl. szántás váltvaforató ekével),

- **fogásoló**, az egyes menetek között hely marad ki, (pl. javított ágyszántás).

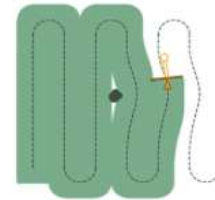
A **vetelő mozgásmód** lehet az alábbi ábra szerint:



Egyenesvonalú



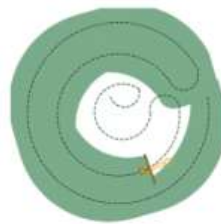
Korrigált egyenesvonalú



Követő

3.45 ábra Vetelő mozgásmódok

Körkörös mozgásmód esetén, a mozgás a munkavégzés középpont körüli.



3.46 ábra: Körkörös mozgásmód

3.2.7.4 Gépcsoport szállítási- és munkahelyzete

Az erő-, és munkagép gépkapcsolások igénylik a szállítási és a munkahelyzeti állapotot, mivel a területek megközelítése közúton történik. A legfontosabb feltételek a szállítási helyzetben:

- gépcsoport jellemző méretei (pl. szélesség, hosszúság),
- haladási sebesség (pl. maximális),
- ne rongálja a közutat és a munkagépet,
- kihelyezett világító és jelzőberendezés („vándorlámpa”),
- túlméretes jármű esetében figyelmeztető jelzést adó megkülönböztető forgó, villogó sárga lámpa,
- közlekedéshez szükséges jelzések, okmányok (pl. rendszám, menetlevél, szállítójegy).

Szállítási helyzetre való felkészülés

A szállítási helyzetbe állítás munkaműveletei:

- gépcsoportot akaratlan elmozdulás ellen biztosítani (pl. rögzítőfék),
- a szükségtelen hajtásokat kikapcsolni (pl. TLT, hidraulika szivattyú, hidromotor, elektromos motor),
- munkagép elemeit szállítási helyzetbe állítani (pl. művelőtagokat befordítani, felemelni, szállítókerekeket át- illetve beszerelni),
- átállított elemeket biztosítani (pl. csapszeg, sasszeg),
- világító és jelzőberendezéseket („vándorlámpa”) elhelyezni,
- függesztő-szerkezetet mechanikusan rögzíteni, hogy a terhet ne a hidraulikus rendszer viselje,
- munkagépet támasztó kereke(ke)t megfelelő magassági helyzetben rögzíteni (pl. a gép művelőegysége ne érjen le a talajra),
- oldalirányú lengéshatárolókat rögzíteni (pl. feszítőlakat),
- útvonalat megtervezni {pl. tömeg figyelembevétele, gépcsoport mérete (szélesség, hosszúság, magasság)},
- szükséges okmányok előkészítése (pl. forgalmi engedély, szállítójegy, mérlegelési jegy).

Munkahelyzetre való felkészülés

A munkahelyzetbe állítás munkaműveletei:

- gépcsoportot akaratlan elmozdulás ellen biztosítani (pl. rögzítőfék),
- „vándorlámpát” leszerelni,
- szükséges átszereléseket, átállításokat elvégezni (pl. művelőtagokat leengedni, visszafordítani, kerekeket munkahelyzetbe szerelni, függesztő-szerkezet rögzítését oldani),
- átszerelések után a biztosításokat, rögzítéseket elhelyezni (pl. csapszeg, sasszeg),
- munkavégzéshez szükséges beállításokat elvégezni, illetve ellenőrizni,
- szükséges hajtásokat bekapcsolni.

Tárolásra való előkészítés

A tárolásra felkészítés munkaműveletei:

- tárolóhely előkészítése (pl. kiválasztás, támasztóbakok, -lábak előkészítése),
- gépcsoport tisztítása, karbantartása,
- munkagép elhelyezése, lekapcsolása (pl. alátámasztás),
- gépkapcsolat biztonságos oldása (pl. csővezetékek tehermentesítése és szétkapcsolása, függesztőkarok feszültségmentesítése),
- hidraulikus, pneumatikus és elektromos csatlakozók szennyeződésektől való védelme (pl. záródugó, zárókupak, lemez lehajtás),
- hosszú ideig történő tárolás esetén:
 - hidraulikus csővezetékek leszerelése, csatlakozások védelme,
 - gumiabroncsok tehermentesítése, leápolása,
 - korrózióvédelem.

3.2.7.5 A gépek előkészítése az üzemeltetésre

Műtrágyaszóró gép

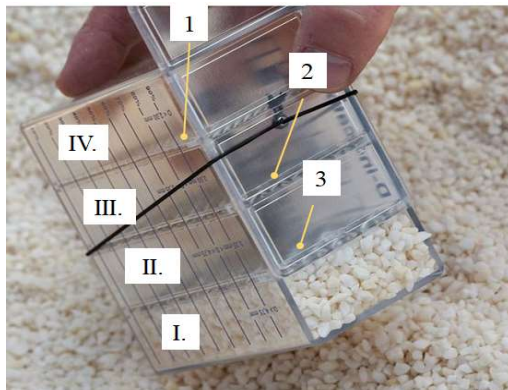
A gépkapcsolat üzemeltetésre való előkészítése beállításból és ellenőrzésből áll.

A műtrágyaszóró gépek üzemeltetésre való előkészítésének általános elvei:

- műtrágya szemcsézettségének, eloszlásának figyelembevétele,
- műtrágya fajsúlyának mérése,
- függesztett műtrágyaszórók esetében (a stabilitás érdekében) a pótsúlyozást ellenőrizni kell, a mellső tengely terhelése minimum a gép tömegének 20%-a.
- üzemeltetési alapadatok beállítása:
 - szórási norma [kg/ha],
 - munkaszélesség meghatározása [m],
 - függesztett, nem talajhajtású lehordószerkezetű gépek esetében a haladási sebesség meghatározása (figyelembe kell venni a területen lehetséges maximális munkasebességet),
- beállítások ellenőrzése (hossz- és keresztirányú szórás-egyenletesség, lehordólánc- és a haladási sebessége, egy kocsival beszórt terület nagysága, egy kocsi szórási ideje),
- műtrágyaszóró magasságának beállítása.

Műtrágya szemcseméretének és eloszlásának meghatározása

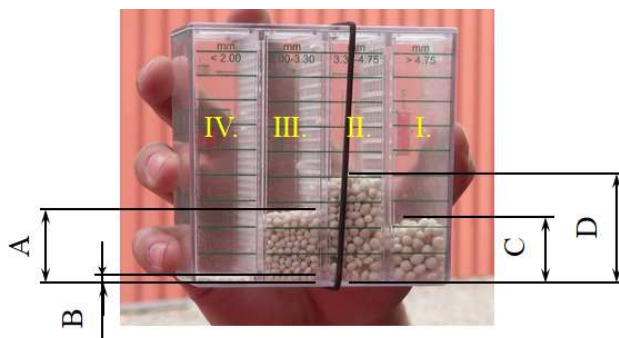
A műtrágya szemcseméretének meghatározását egy -négy részre különböző méretű rostákkal elválasztott- mérőeszközzel végzik.



- I.* 2 mm-s rosta
- 2.* 3,3 mm-s rosta
- 3.* 4,75 mm-s rosta
- I.* 4,75 mm-nél nagyobb szemcsék
- II.* 3,3-4,75 mm közötti szemcsék
- III.* 2-3,3 mm közötti szemcsék
- IV.* 2 mm-nél kisebb szemcsék

3.47 ábra Mérőeszköz a szemcseméret és eloszlás meghatározásához

A vizsgált műtrágyával az I. teret teljesen feltöltik, majd a fedelet ráteszik és oldalra fordítva óvatosan addig mozgatják, amíg a méret szerint a szétválás meg nem történik. Ezután ismét függőlegesre állítják és az egyes cellák tartalmának vízszintesre igazítása után külön-külön leolvassák a benne lévő értékeket (A, B, C, D).



A, B, C, D: rekeszek százalékos tartalma

3.48 ábra Szétválasztás értékelése

Az egyes rekeszekben lévő mennyiség szemcseméreteinek értékeit %-ban mutatják meg. Fontos, hogy az egyes részeket összeadva a végeredménynek 100%-ot kell adnia. A mérést általában háromszor kell elvégezni és a végső értéket az eredmények átlaga adja meg. A mérésből levonható következtetések:

- amennyiben a műtrágya 10%-a, vagy annál nagyobb része kisebb 2,0 mm-nél, akkor a kiszórás nehéz, főleg nagy munkaszélesség esetén. Az eloszlás nem lesz megfelelő.
- amennyiben a műtrágya 20%-a, vagy annál nagyobb része nagyobb 4,75 mm-nél, akkor szintén nehéz optimális eloszlással kiszórni, illetve a nagy szemcsék növényre juttatásakor átlukasztatják a növények leveleit.

- amennyiben a műtrágya 80...100%-a 2,0...4,75 mm között van, akkor függetlenül a többi rész méretétől, optimális eloszlással lehet kiszórni.

Műtrágya fajsúlyának meghatározása

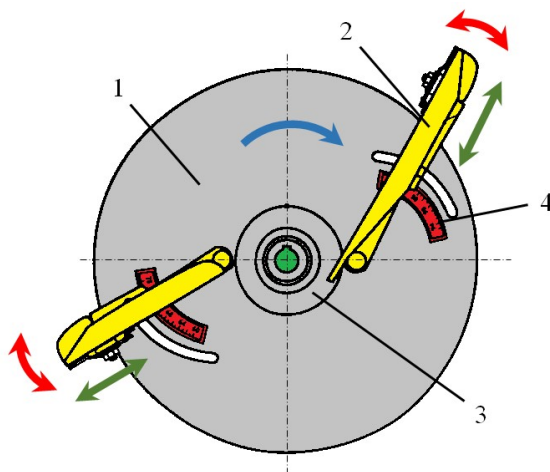
A beállítások ellenőrzését általában térfogat alapján könnyebb elvégezni, ezért szükséges a műtrágyák fajsúlyát megmérni. Legegyszerűbb módszer, hogy a szórandó műtrágyából több helyről vett mintát össze kell keverni, majd pontos mérleg esetén 1 litert, kevésbé pontos mérleg esetén 10 litert kell megmérni. A mérés eredménye a fajsúlyt adja meg [kg/l].



3.49 ábra Műtrágya fajsúlyának meghatározása

Röpítőtárcsán lévő állítások

A röpítőtárcsák az elmúlt időszakban lényeges átalakuláson mentek keresztül, lényegesen több állítási lehetőség van.



1. szórótárcsa
 2. lapát
 3. elosztókúp
 4. beállító skála
- ↔ lapátok dőlésszögének állítása
↔ lapátok dőlésszögének állítása

3.50 ábra Röpítőtárcsa kialakítása

Az állíthatóságon túl többször alkalmazott megoldás, hogy a két lapát eltérő hosszúságú, a rövid a géphez közeli részt, a hosszú a távolabbi területet szórja egyenletesebben. A lapátok hosszúsága és a dőlésszöge hatással van a szórásképre és a munkaszélességre. A szórásképet még befolyásolja a műtrágya tárcsára adagolásának helye.

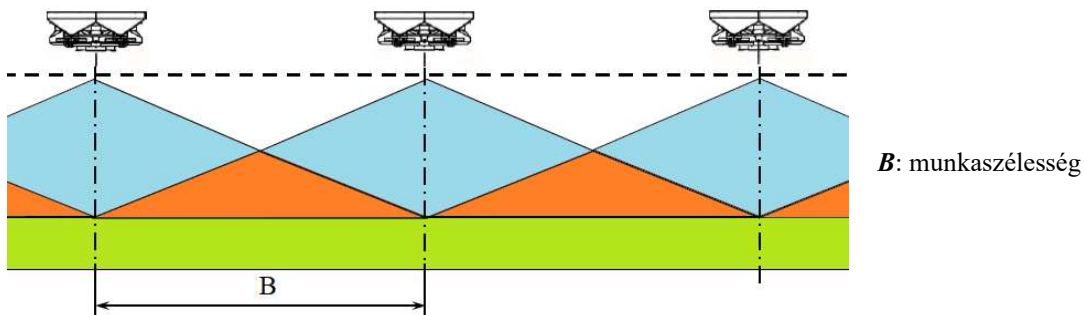
Munkaszélesség meghatározása

A munkaszélességet befolyásolja:

- a műtrágya kialakítása,
- a műtrágya szemcsék eloszlása,
- a röpitőtárcsa kialakítása,
- a lapátok dőlésszöge,
- a műtrágya lapátra adagolásának helye.

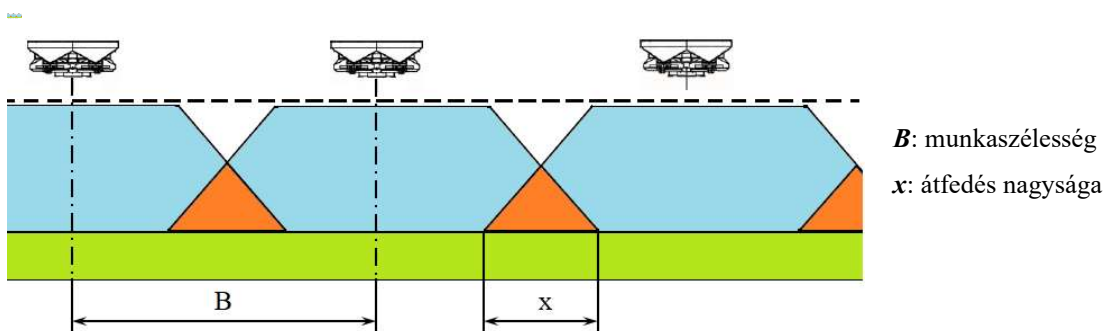
A műtrágya kiszórási módja a fedés szempontjából lehet: kettős fedéses szórás és trapéz szórás.

A kettős fedéses szórási módot kisebb munkaszélességek esetén alkalmazzák.



3.51 ábra Kettős fedésű szórási mód

A trapéz szórási módot nagyobb munkaszélességű szórás esetén alkalmazzák.



3.52 ábra Trapéz szórási mód

Üzemeltetési alapadatok műtrágyaszórókra

Általános képlet a függesztett műtrágyaszóró gép szórószerkezetén az időegység alatt átfolyt műtrágya mennyiségére:

$$q_{\text{kg}} = v_h \cdot B \cdot Q \text{ [kg/min]}$$

$$q_l = \frac{q_{\text{kg}}}{\rho} \text{ [l/min]}$$

Példa: Egy függesztett műtrágyaszóró tartályának térfogata 1800 liter, munkaszélessége 24 méter. A gépcsoport haladási sebessége 7,2 km/h. Egy hektárra 200 kg műtrágyát kell kijuttatni. A műtrágya fajsúlya: 1,06 kg/l. A szabályzóberendezés helyes beállítása esetén mennyi műtrágyának kell kifolynia [l/min] és egy tartállyal mekkora területet lehet beszórni [ha]?

Megoldás:

$$V=1800 \text{ l}$$

$$R=1908 \text{ kg}$$

$$v_h=7,2 \text{ km/h}=2 \text{ m/s}$$

$$B=24 \text{ m}$$

$$\rho=1,06 \text{ kg/l}$$

$$Q=200 \text{ kg/ha}=0,02 \text{ kg/m}^2$$

$$q=? \text{ [l/min]}$$

$$A_l=? \text{ [ha]}$$

Szükséges műtrágya mennyisége:

$$q_{\text{kg}} = v_h \cdot B \cdot Q$$

$$q_{\text{kg}} = 2 \cdot 24 \cdot 0,02$$

$$q_{\text{kg}} = 0,96 \left[\frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]$$

$$q_l = \frac{q_{\text{kg}}}{\rho}$$

$$q_l = \frac{0,96}{1,06}$$

$$q_l = 0,91 \left[\frac{\text{l}}{\text{s}} \right] = 54,6 \left[\frac{\text{l}}{\text{min}} \right]$$

Adagolóréslein percenként 54,6 liter műtrágyának kell kifolyni.

Egy kocsival beszórt terület nagysága:

$$A_1 = \frac{R}{Q}$$

$$A_1 = \frac{1605}{250}$$

$$A_1 = 6,42 \text{ [ha]}$$

Egy tartállyal beszórható terület: 6,42 ha

A beállítás ellenőrzése lehet: álló helyzetben és működés közben.

Álló helyzetben a szabályzórés nyitott, meghatározott ideig (általában egy perc) tartják nyitva és közben összegyűjtik a kifolyt műtrágyát. Összegyűjtés után megméri és összehasonlítják a szükséges mennyiséggel.

Vetőgép

A vetőgépek tárolás közben is ki vannak téve az időjárás viszontagságainak. Nyáron az UV sugárzás, télen a fagy károsíthatja a műanyag és gumi alkatrészeket. A nedvesség pedig egész évben korrodálja a fém felületeket. Emiatt előfordulhat, hogy az adott gép a szezon végén még működőképesen lett letéve, beüzemeléskor viszont már nem működik megfelelően. A vetőgép szakszerű üzemén kívül helyezésének lépései:

A gépet a munkavégzés után kompresszorral fúvassuk ki és alaposan mossuk le. Száradás után pedig zsírozzuk a kenési helyeket, és a kopó részeket kezeljük korrózió ellen.

A vetőtárcsákat és a vetésellenőrző monitort külön csomagoljuk be és tároljuk rágesálóktól mentes száraz helyen.

A vetőgép karbantartását a tárolási időszak alatt célszerű elvégezni. Ekkor van idő a károk és hiányosságok felmérésére, alkatrészek felújítására, megrendelésére. Azzal, hogy az esetleges meghibásodásokat még a vetés megkezdése előtt kiszűrjük és javítjuk, elkerülhető a vetés kényeszerű megakadása, és a komolyabb sérülések és meghibásodások kialakulása. Az időben felfedezett hibák kijavításával pénzt takarítunk meg.

A vetés előtti karbantartás lépései:

- szemrevételezés,

- erőgéphez csatlakoztatás és fizikai átvizsgálás,
- karbantartás,
- beállítás,
- próba.

Szemrevételezéskor a gépet körbejárva megnézzük, hogy keletkeztek-e látható hibák a tárolás alatt (rozsdás, rágcsálórágás, madárürülék).

Az erőgéphez csatlakoztatás és fizikai **átvizsgálás** során:

- Vizsgáljuk meg a csatlakoztatási pontokat és zsirozzuk azokat a kopás és nyikorgás elkerülése érdekében.
- Függesztett vetőgép esetén ellenőrizzük a traktor mellső tengelyének pótsúlyozását.
- A traktornyomban dolgozó csoroszlyák a tömörödött talaj miatt rossz körülmények között dolgoznak. Ha nyomtávállítással a gumibroncs szélessége miatt nem tudjuk elkerülni a nyomban járatást, akkor nyomlazítókat kell a vetőgépre felszerelni.
- A korszerű vetőgépeken a vetőtengelyek meghajtása villanymotorral, a munkahelyzetbe állítás kihelyezett hidraulikus munkahengerekkel, és a gép beállítása a traktor ISOBUS kommunikációs rendszerén keresztül, szoftveres úton történik. Ez különleges követelményeket támaszt a traktorral szemben. Ellenőrizni kell, hogy elegendő villamos teljesítményt nyújt-e a traktor generátora, van-e megfelelő számú hidraulikus csatlakozó a munkahengerek és hidromotorok (pl. ventilátorhajtás) számára, van-e univerzális terminál és ISOBUS csatlakozó a traktoron, telepítve van-e a vetőgép vezérlő szoftvere a terminálra?
- A vetőgép felemelése után kézzel mozgassuk át a forgó, mozgó alkatrészeket és a csapágyakat. Figyeljünk a súrlódó hangokra, és keressünk szoruló, deformált alkatrészeket!

Karbantartás közben:

- A tárolási szennyeződéseket távolítsuk el (por, pókháló, madárürülék)!
- A zsirozó pontokat kenjük meg az előírt minőségű és mennyiségű gépszírral!
- A láncok kenésére a porosodás és az olajsár képződésének az elkerülése miatt grafit-sprayt használjunk!
- A nehezen mozgó, megszorult részegységeket szereljük szét, gondosan tisztítsuk meg a beszáradt zsírtól és rozsdától, majd újra zsirozva szereljük össze azokat!

A beállítás legfontosabb eleme a **leforgatási próba**, amelyet a vetés előtt mindig el kell végezni, függetlenül attól, hogy azonos mennyiségekhez a vetőgép beállítása már megtörtént.

Az ellenőrzés menete:

- magláda feltöltése,
- vetőgép feltámasztása,
- magfogó fólia leterítése,
- a vetőtengely megforgatása,
- mag mérése.

A pontos beállítási értékeket a vetőgépek kezelési és karbantartási utasításai tartalmazzák.

Növényvédő gépek

A növényvédelem egyik legfontosabb gépe a permetezőgép. Főegységeinek rendszeres ellenőrzése a munkavégzés megfelelőségét befolyásolja.

67. Táblázat A permetezőgép részegységeinek gépüzemeltetési jelentősége

Részegység	Befolyásolt üzemeltetési mutató
Permetlé szivattyú	Szállító teljesítménye meghatározza a felhasználható legnagyobb permetlé mennyiséget. Figyelembe kell venni a keverő üzembiztos működtetéséhez szükséges folyadék-szállítást is.
Szórófej	Típusa a szóráskép alakját, mérete a kijuttatható szórásnorma intervallumot határozza meg.
Nyomásszabályzó	A permetlényomással történik a szórásnorma finombeállítása. Ne feledjük, hogy csak állandó haladási sebesség mellett lesz helyes a beállítás. A folyadéknyomás befolyásolja a szórásképet is.
Nyomásmérő óra	Feladata a beállítások ellenőrzése és egyes meghibásodások diagnosztizálása (dugulások).
Szórókeret emelő berendezés	A szórás egyenletessége a keret magassági helyzetének változtatásával javítható (átfedés).

Szintjelző berendezés	Pontossága a garantálja, hogy rátöltéses vegyszer keverés-kor az előírt koncentráció ne változzon meg.
Permetlékeverő berendezés	Időjárási viszonyok miatt megszakított kezelés esetén 18 órai állásidő után is képes legyen a tartályban kiüledő vegyszer felkeverésére. A megengedett koncentrációváltozás 15%.
Ventilátor (elsősorban ültetvénykezelő gépeknél)	A ventilátor légárama a szórásnormát nem befolyásolja, de a cseppképzést igen. A lombkorona megnyitásával növeli a penetrációt (vegyszerbehatolás mélysége), légfüggöny létrehozásával csökkenti a permetlé elsodródását.

A permetezőgép felkészítése az üzemeltetésre:

- **Tartály** és szerelvényeinek ellenőrzése (Repedések keresése, javítása. Keverő berendezés működés vizsgálata, csepegések megszüntetése.)
- **Szívószűrő** (szűrőbetét ellenőrzése, tömítés vizsgálat).
- **Szivattyú** (nyomásmérés, szelepek ellenőrzése). A **hajtóműolaj** vizsgálat (jó diagnosztikai módszer: fehér csapadék keletkezése membránrepedésre utal.)
- **Nyomószűrő** (öntisztító szűrők injektorának vizsgálata. Az eldugult szűrő esetén a nyomásmérő magasabb értéket mutat a rendszernyomásnál!)
- **Nyomásszabályzó szelep** (csepegés vizsgálat, a beállítás ellenőrzése a nyomásmérőn.)
- **Szakaszoló kapcsolók** (a szakaszok egyenkénti lekapcsolása után a nyomás visszaállítása az egyedi szabályzókkal – 5.3. ábra).



3.53 ábra Nyomás kiegyenlítés a szakaszkapcsolóknál

- **Szórófejek** (térfogatáram ellenőrzés során maximum +10% eltérés megengedett, sérülések keresése, csepegés gátló ellenőrzése.)

- **Szórókeret** épségének ellenőrzése, a csuklók és az emelő berendezés kenése. Érdeemes a tömlőrögztések épségét is ellenőrizni, mert a legtöbb gyártó műanyag kábelkötege-
lőket választ erre a célra, amelyek gyorsan előregszenek.
- **Vegyszerbemosó** ellenőrzése (működés vizsgálat, csepegés keresés.)
- **Járószervezet és meghajtás ellenőrzése szemrevételezéssel**

A permetlé bekeverésének módszerei:

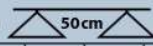
- permetlétartályban koncentrátumból,
- permetlétartályban törzsoldatból (vegyszerkeverő gép szükséges hozzá),
- permetlé tartályban bemosó szűrővel,
- permetlé tartályban bemosó készülékkel,
- vegyszerkeverő-feltöltő géppel,
- közvetlen vegyszeradagolással (a tartályban tiszta víz van, a vegyszert a gyári göngyö-
legből (hordó, kanna) automatikusan adagolja a permetezőgép).

A felsorolásból kitűnik, hogy a legtöbb módszer esetében végül a permetlétartályban történik a keverés. Ekkor egyharmadig, vagy félig feltöltik vízzel a tartályt, majd hozzáöntik a koncentrátumot. Végül vízzel telítöltik a tartályt, mindeközben annak belső keverője folyamatosan üze-
mel.

A permetezőgép beállítása nehéznek tűnik, mert ez egy ötváltozós feladat:

- növényorvosi utasítás (koncentrált vegyszer hektáronkénti mennyisége),
- a hígítás mértéke,
- az alkalmazott fúvókák mérete (áteresztő képesség),
- a permetlényomás,
- a gépcsoport haladási sebessége.

A valóságban azonban a legtöbb változót előre megválasztjuk, és csak egyet kell kiszámolni, általában a **nyomást**. A szórófej forgalmazók néhány beállításra kiszámítják és a gépkönyv-
ben közlik az összefüggéseket és táblázatba rendezik az eredményeket. Ez a feladatot egyszerű
kiválasztásra egyszerűsíti. Az alábbi ábra egy beállítási táblázatot mutat.

	CSEPP- MÉRLET	EGY SZÓRÓFEJ TELJE- SÍTMÉNYE l/percben	↓ I/ha 													
			4 km/óra	5 km/óra	6 km/óra	7 km/óra	8 km/óra	10 km/óra	12 km/óra	16 km/óra	18 km/óra	20 km/óra	25 km/óra	30 km/óra	35 km/óra	
TTI110015 (100)	1,0	XC	0,34	102	81,6	68,0	58,3	51,0	40,8	34,0	25,5	22,7	20,4	16,3	13,6	11,7
	2,0	XC	0,48	144	115	96,0	82,3	72,0	57,6	48,0	36,0	32,0	28,8	23,0	19,2	16,5
	3,0	XC	0,59	177	142	118	101	88,5	70,8	59,0	44,3	39,3	35,4	28,3	23,6	20,2
	4,0	XC	0,68	204	163	136	117	102	81,6	68,0	51,0	45,3	40,8	32,6	27,2	23,3
	5,0	XC	0,76	228	182	152	130	114	91,2	76,0	57,0	50,7	45,6	36,5	30,4	26,1
	6,0	XC	0,83	249	199	166	142	125	99,6	83,0	62,3	55,3	49,8	39,8	33,2	28,5
	7,0	XC	0,90	270	216	180	154	135	108	90,0	67,5	60,0	54,0	43,2	36,0	30,9
TTI11002 (50)	1,0	XC	0,46	138	110	92,0	78,9	69,0	55,2	46,0	34,5	30,7	27,6	22,1	18,4	15,8
	2,0	XC	0,65	195	156	130	111	97,5	78,0	65,0	48,8	43,3	39,0	31,2	26,0	22,3
	3,0	XC	0,79	237	190	158	135	119	94,8	79,0	59,3	52,7	47,4	37,9	31,6	27,1
	4,0	XC	0,91	273	218	182	156	137	109	91,0	68,3	60,7	54,6	43,7	36,4	31,2
	5,0	XC	1,02	306	245	204	175	153	122	102	76,5	68,0	61,2	49,0	40,8	35,0
	6,0	XC	1,12	336	269	224	192	168	134	112	84,0	74,7	67,2	53,8	44,8	38,4
	7,0	XC	1,21	363	290	242	207	182	145	121	90,8	80,7	72,6	58,1	48,4	41,5
TTI110025 (50)	1,0	XC	0,57	171	137	114	97,7	85,5	68,4	57,0	42,8	38,0	34,2	27,4	22,8	19,5
	2,0	XC	0,81	243	194	162	139	122	97,2	81,0	60,8	54,0	48,6	38,9	32,4	27,8
	3,0	XC	0,99	297	238	198	170	149	119	99,0	74,3	66,0	59,4	47,5	39,6	33,9
	4,0	XC	1,14	342	274	228	195	171	137	114	85,5	76,0	68,4	54,7	45,6	39,1
	5,0	XC	1,28	384	307	256	219	192	154	128	96,0	85,3	76,8	61,4	51,2	43,9
	6,0	XC	1,40	420	336	280	240	210	168	140	105	93,3	84,0	67,2	56,0	48,0
	7,0	XC	1,51	453	362	302	259	227	181	151	113	101	90,6	72,5	60,4	51,8
TTI11003 (50)	1,0	XC	0,68	204	163	136	117	102	81,6	68,0	51,0	45,3	40,8	32,6	27,2	23,3
	2,0	XC	0,96	288	230	192	165	144	115	96,0	72,0	64,0	57,6	46,1	38,4	32,9
	3,0	XC	1,18	354	283	236	202	177	142	118	88,5	78,7	70,8	56,6	47,2	40,5
	4,0	XC	1,36	408	326	272	233	204	163	136	102	90,7	81,6	65,3	54,4	46,6
	5,0	XC	1,52	456	365	304	261	228	182	152	114	101	91,2	73,0	60,8	52,1
	6,0	XC	1,67	501	401	334	286	251	200	167	125	111	100	80,2	66,8	57,3
	7,0	XC	1,80	540	432	360	309	270	216	180	135	120	108	86,4	72,0	61,7
TTI11004 (50)	1,0	XC	0,91	273	218	182	156	137	109	91,0	68,3	60,7	54,6	43,7	36,4	31,2
	2,0	XC	1,29	387	310	258	221	194	155	129	96,8	86,0	77,4	61,9	51,6	44,2
	3,0	XC	1,58	474	379	316	271	237	190	158	119	105	94,8	75,8	63,2	54,2
	4,0	XC	1,82	546	437	364	312	273	218	182	137	121	109	87,4	72,8	62,4
	5,0	XC	2,04	612	490	408	350	306	245	204	153	136	122	97,9	81,6	69,9
	6,0	XC	2,23	669	535	446	382	335	268	223	167	149	134	107	89,2	76,5
	7,0	XC	2,41	723	578	482	413	362	289	241	181	161	145	116	96,4	82,6

3.54 ábra Permetezőgép beállítási táblázata (példa)

Fűkasza

A kaszáló adapter meghajtása történhet hidrosztatikusan és TLT-ről. Amennyiben a kaszáló adapter TLT hajtású, függesztő szerkezet beállítása után összekapcsoljuk a traktor teljesítmény leadó tengelyét, a hidraulika tömlőket, és az elektromos csatlakozó kábeleket.

Fontos üzemeltetési szempontok:

- A kardán tengely csak álló motornál csatlakoztatható.
- A kaszáló gépek kardántengelye gyakran **szabadonfutóval**, és biztonsági tengelykapcsolóval van felszerelve. Ezek más gép kardántengelyével nem helyettesíthetők.
- A hidraulika gyorskapcsolók **nyomásmentes** állapotban csatlakoztatható, de ekkor is csak csúszásmentes munkakesztyű, valamint védőszemüveg használatával.
- Léteznek olyan gyorskapcsoló közdarabok (pl. Gangl gyártmány), amelyek a függesztő szerkezet beakasztásakor egyúttal automatikusan csatlakoztatják a TLT, a hidraulika és

elektromos vezetékeket. Gyakori munkagépváltáskor célszerű ilyen szerkezet beszerzését megfontolni.

- ISOBUS kapcsolattal rendelkező erőgépek esetén használni kell az optikai vezetősegédet. A video képfeldolgozás ma már lehetővé teszi a rend középvezetékének, illetve a lekaszált terület kontúrvonalának pontos követését.

Az üzemeltetés előtt a rotációs kaszákon ellenőrizni kell:

- A kések meglétét. A hiányzókat, **töröttet párban kell cserélni.**
- A kaszapengék köszörült része mindig felül legyen. Ez azt jelenti, hogy a kopott pengét átfordítás helyett **ellenkező forgásirányú rotorra** célszerű átszerelni. Átszereléskor ügyelni kell, hogy az egymáshoz kopott pengepárokat ne legyenek felcserélve.
- A kétképes rotoroknál a szomszédos dobokon a pengék egymásra merőleges átmérőn legyenek, különben dinamikai **kiegyensúlyozatlanság** alakul ki. (Helytelen beállítás csak a hajtómű szakszerűtlen szerelésekor állhat elő!)
- A központi hajtó láncok, vagy ékszíjak feszességét ellenőrizni, szükség esetén állítani kell.
- A felső hajtású kaszákon a dobok **csúszó tányérjai** a haladási irányban vízszintesen álljanak, vagy enyhén előre dőljenek, hátra semmiképpen sem. Ekkor haladás közben a csúszó tányérok a földdel érintkezve forognak, és egyenletesebben kopnak, mintha csak egy helyen érintkeznének a talajjal. Ezzel jelentősen megnövelhetjük a csúszó tányérok élettartamát.
- Az alsó hajtású kaszákon a **tarlómagasság** a csúszó talpakon, illetve a gerendely előre döntésével állítható be. Ha a megkívánt tarló magasság megengedi, igyekezzünk vízszintesre állítani a kasza gerendelyt. Ha előrebukik a gép, akkor a föld felrakódik a gerendely elülső részére. Ez a felrakódott föld képes eldönteni a levágandó terményt és így a kés nem tudja elvágni.
- A függesztett kivitel helyes pozícióját a **harmadik** pont orsójának hosszával állíthatjuk be, míg a vontatott gépeken a függesztő karok magasságával. Ezt a beállítást munka előtt végezzük el, egy vízszintes síkterületen.
- A talajnyomás beállítása mindkét **kaszatípuson** azonos elv szerint történik. A kaszatest súlyának egy részét tehermentesítő rugók veszik fel. A rugók előfeszítésének növelésével vagy csökkentésével lehet változtatni a talajra nehezedő súlyt. A talajnyomás beállítása mindig feleljen meg az aktuális talajviszonyoknak. Ez akár táblánként eltérő is lehet! Kövesebb, rosszabb, nedvesebb földön csökkenteni kell a talajnyomást. A túlzott

talajnyomás a csúszó tányérok és a kasza gerendely idő előtti elkopásához, és föld felrakódáshoz vezet. Túl kicsi talajnyomás esetén a kaszatest nem követi megfelelően a talajfelszínt, **helyenként magasabban** vág. A megfelelő beállítást nem feltétlenül találjuk el elsőre, ezért próbavágás kell végezni.

- Ellenőrizni kell a **biztonsági berendezések** működését. Ütközés esetén a rugós biztonsági kapcsolónak oldania kell, és az oldalra kinyúló kaszának be kell fordulnia a traktor mögé.
- Ellenőrizni kell a szállítási biztonsági berendezések meglétét. A felemelt kaszát lezuhanás gátló kampó rögzíti. A kinyúló hegyes részekre (alternáló kasza kaszasínje, rendválasztók) acél, vagy műanyag takaróléceket kell felpattintani.

Kaszapengék cseréje rotációs kaszán

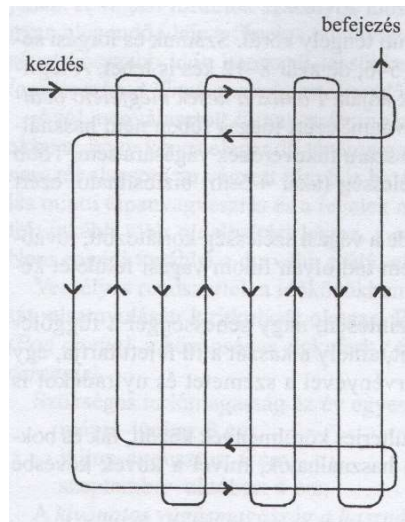
A rotációs vágószerkezetek nagy fordulatszáma miatt az egymással szemben levő kaszapengéket párban kell cserélni. A pázsitfű félek magas szilícium tartalma miatt a pengék kopása nagyon intenzív lehet. A penge cseréje ezért a gyártók gyors eljárásokat dolgoztak ki.

- **Rugós késtartó esetén** a laprugót egy speciális fejkialakítású feszítővassal elhajlítva a kaszapenge egyszerűen leemelhető a csapjáról.
- **Csapszeges késtartó esetén** a rögzítő villa, vagy önzáró anya eltávolítása után a csapszeg kihúzható, és így a kaszapenge is eltávolítható, vagy átfordítható.

A kaszási munka szervezése

A gépi munka megkezdése előtt célszerű végigjárni a területet és a gép üzemelésében zavart okozható anyagokat (palack, szemét, kő, drót stb.) összegyűjteni. A vakondtúrást szét kell teríteni, hogy a fűnyíró kés vagy damil, penge ne kapjon bele.

A gép mozgása ne ad-hoc legyen, kövessen egy jól megválasztott útvonal tervet. A kaszálást célszerű az út mentén, vagy a terület szélén kezdeni. Kisebb területen kívülről befelé, körbe kell haladni, nagyobb területen pedig 8-10 m-es szakaszokra kell bontani a területet, és az egyes szakaszokat körbejárva kell levágni. Az egyes sávokat néhány cm-es átfedéssel kell vágni. Ahol esetleg foltokban nagyobb a növényesedés, ott kisebb sebességgel kell áthaladni.



3.55 ábra Optimális mozgásmód fűkaszával

(Forrás: Józsa, 2007)

Üzemanyag utántöltéshez a gépet le kell állítani, és a feltöltésnél vigyázni, hogy a magas hőmérsékletű géprészekre ne folyjék ki üzemanyag, mert az tüzet okozhat.

Forgókéses gépeknél 10 m-es körzetben nem tartózkodhat senki a kőfelvágódás veszélye miatt. A kaszálékot oldalra fúvó gépekkel úgy kell haladni, hogy a kaszálék a már levágott területre kerüljön.

Út mentén, szegélykőnél ügyelni kell a vágópenge épségére. Sík területen a kaszálások irányát változtatni kell.

Októberben be kell fejezni a kaszálást, hogy legyen idő a regenerálódásra és a felvett tápanyag tárolására.

Lehetőleg száraz fűvet kell vágni, mert ha nedves a felület, egyenetlen lesz a vágás. Őszi és téli időszakban, hideg szélben nem célszerű nyírni, mert a visszavágott fűszál a csúcsán elszárad.

Az alternáló fűkasza alkalmas magasabb fű kaszálására is, míg a többi szerkezeti kialakítás max 15-20 cm-es fűvet képes levágni.

A gépi kaszálásnál **adott terület levágásának munkaidejét** a gép teljesítménye határozza meg, amelyet a gyártók általában hozzávetőleges értéként adnak meg. **Szakirodalmi forrás (Józsa, 2007) szerint ez az érték egy 190 cm munkaszélességű gépre 3000-4000 m²/óra. természetesen az érték függ a terület szabdaltságától, az egyes területek közötti vonulási időtől stb.**

Az alábbi táblázat a vágást követő 2 napos szikkadással, 1 ha területen keletkező kaszálék mennyiségét foglalja össze tájékoztató jelleggel. *Az információ nagyon fontos a kaszálék elszállításának és lerakásának szervezése, illetve költségének meghatározásához.*

68. Táblázat Kaszálék mennyisége 2 napos szikkadás után

Megnevezés	Mennyiség (t/ha)
Gépi kaszálás, 40-50 mm kaszálék	0,18
Gépi kaszálás, 100-150 mm kaszálék	0,76
Gépi kaszálás, 150-200 mm kaszálék	0,95
Kézi kaszálás, 300 mm kaszálék	2,6

3.3 Humánerőforrás terv kidolgozása

3.3.1. Alapelvek

Az alábbiakban ismertetjük a parkfenntartási feladatok ellátásához szükséges humánerőforrás rendszert. A tervezésnél figyelembe vettük az egyes parkfenntartási technológiai feladatterületeken alkalmazandó gépek mennyiségét, azok kezeléséhez és kiszolgálásához szükséges munkaerő létszámot, az üzemeltetéshez szükséges szakmai képzettséget.

Megjegyezzük, hogy a munkabérek tervezéséhez egzakt, minden körülményre érvényes alapelveket, illetve tapasztalati értékeket a gyakorlatban nem lehet felállítani, ilyen érvényű, egységes és nagy biztonsággal alkalmazható irányelvek, vonatkozó információk nem fellelhetők.

Az egyes szakterületeken, az adott feladatkörnek megfelelő bérezés számításához tájékozódásul a hasonló, parkfenntartási tevékenységet végző vállalkozások tapasztalati értékeit, a NAV által közölt aktuális minimálbér, és garantált bérminimum értékeit, (https://nav.gov.hu/ugyfel-iranytu/adokulcsok_jarulekmertekek/minimalber_garantalt), valamint az interneten fellelhető tájékoztató jellegű információkat (<https://www.profession.hu/kalkulatorok/beriranytu>) forrást vettük alapul.

A NAV portálon megjelöltek szerint munkavégzésre irányuló egyéb jogviszonyoknál a járulékfizetési kötelezettség megállapításához az alábbiakat kell alkalmazni.

69. Táblázat Minimálbér értékek 2023

Minimálbér		30%	30-ad rész
2023.01.01-jétől	232 000 Ft	69 600 Ft	2 320 Ft

Ha a biztosított egyéni vállalkozó személyesen végzett főtevékenysége vagy a biztosított társas vállalkozó főtevékenysége legalább középfokú iskolai végzettséget vagy középfokú szakképzettséget igényel, akkor a tárgy hónap első napján érvényes minimálbér helyett a garantált bérminimum alapján kell a járulékokat megállapítani.

A garantált bérminimum aktuális értékét az alábbi táblázat mutatja.

70. Táblázat Garantált bérminimum 2023.

Havi összeg		30-ad rész
2023.01.01-jétől	296400 Ft	9880 Ft

A zöldfelület fenntartásban dolgozó, gyepfenntartási feladatkörben alkalmazott dolgozók és a közvetlen koordinációs feladatkört ellátó munkacsoport vezetők javasolt bérezésénél tájékozási alapként a korábban említett „**bérránytű**” kalkulátorban megjelölt összegeket alkalmaztuk.

A munkáltató által fizetendő szociális hozzájárulás értékét 13 %-kal vettük figyelembe.

71. Táblázat Ajánlott bérezési irányelvek a Bérránytű-re alapozva

Fő szakterület	Fizikai, segéd, betanított munka	Vezető
Szakterület	Mezőgazdasági munka	Mezőgazdasági munka
Terület	Pest megye	Pest megye
Tapasztalat	3-5 év szakmai tapasztalat	3-5 év szakmai tapasztalat
Nettó átlagfizetés:	300000	350000
Bruttó	454000	530000
szochó (13%)	59020	69000
Össz fizetendő	513020	599000

3.3.2 A parkfenntartási feladatokban résztvevő humánerőforrás tervezése

Az alábbiakban bemutatjuk a zöldfelület gazdálkodási feladatok ellátására alkalmazható humánerőforrás tervet. A gépüzemeltetéshez szükség személyi állomány meghatározásánál a szemléletesség kedvéért a gép-szakember megfeleltetést a KITE ZRt által ajánlott géppark példáján mutatjuk be, de természetesen a tervezett gépösszetétel a forgalmazótól függetlenül a példában bemutatott létszám alkalmazását igényli.

A tervezés kitér a szükséges munkaerő összetételének feladat területenkénti létszáma, szakmai kompetenciája, illetve a munkáltatót terhelő hozzávetőleges bérköltség meghatározására.

A javasolt munkabér meghatározásánál az alábbiakat vettük figyelembe:

- a meglehetősen szerteágazó feladatok ellátására viszonylag rövid idő alatt kell nagy létszámban munkaerőt felvenni,
- az ellátandó feladatok sok esetben speciális képzettséget igényelnek,
- az ellátandó munkakör közepesen nehéz, vagy nehéz fizikai munkavégzést igényel amely a mindenkori környezeti körülményeknek kitett (szabadtérben végzett, változó időjárási körülmények által befolyásolt terhelés)
- az elvégzendő feladat ellátása minőségi munkavégzést követel, hiszen meghatározza a településképet,
- a munkavégzés folyamata és eredménye meg kell feleljen az ott élő lakosság kritikus szemléletű, életminőséget is befolyásoló elvárásainak
- a munkavégzés helyszíne országosan kiemelkedő munkaerőpiacnak számít,
- az üzemeltetendő gépek nagy értékűek, megfelelő szakmai kompetencia, gondos, tulajdonosi szemléletű gépkezelői attitűd várható el.

Megjegyezzük, hogy a bemutatott tervezhető munkabérek nem tartalmazzak egyéb, sok esetben a munkavállalói oldal részéről elvárt juttatásokat, (többször feladat pótlék, jutalom, egyéb motivációs juttatások), béren kívüli juttatások (különböző szociális támogatások, munkabajárás költségtámogatása, cafetéria, szakmai képzések, továbbképzések költségei stb.) amelyek az éves kifizetendő bértömeget jelentékeny mértékben növelhetik. Ezek egyszerűsített figyelembevétele esetén a tervezés során akár 14-15 havi munkabér is kalkulálható lenne, ami a bér jellegű kifizetéseket a feltüntetethez képest 20-25 %-kal magasabb értékre pozícionálná.

A vállalható feladatok hosszútávú működtetésének tervezése során célszerű a munkabérek jövőbeni változásával is kalkulálni. megjegyezzük, hogy bármely prognózis felállítása a jelenlegi, nagyon dinamikusan változó társadalmi, gazdasági környezetben rendkívül nehéz.

Tájékoztató pontként áttekintettük a KSH ide vonatkozó adatait, amelyeket röviden az alábbiakban mutatunk be (*Forrás: <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/gyor/ker/ker2210.html>*)

A keresetek változására a 2022. január–október közötti időszakban az alábbiak jellemzők:

A teljes munkaidőben alkalmazásban állók bruttó átlagkeresete – a legalább 5 főt foglalkoztató vállalkozásoknál, a költségvetési intézményeknél, valamint a foglalkoztatás szempontjából jelentős nonprofit szervezeteknél – 504 300, közfoglalkoztatottak nélkül számolva 514 800 forint volt.

A nettó átlagkereset kedvezmények nélkül 335 400, a kedvezményeket is figyelembe véve 347 500 forintot tett ki.

A bruttó és a kedvezmények nélkül számított nettó átlagkereset egyaránt 17,6, a kedvezmények figyelembevételével számított nettó kereset pedig 18,3%-kal nőtt az előző évhez képest. A jelentős mértékű növekedést elsősorban az egyes előmeneteli rendszerekben előre ütemezett béremelések, valamint a 2022-ben végrehajtott minimálbér- és garantáltbérminimum-emelés magyarázza.

A bruttó átlagkereset a pénzügyi, biztosítási tevékenység ágban volt a legmagasabb (844 100 forint), a szálláshely-szolgáltatás, vendéglátás területén a legalacsonyabb (316 700 forint). A bruttó átlagkereset a teljes munkaidőben alkalmazásban álló férfiaknál 552 500, a nők esetében 457 700 forint volt, ez a férfiaknál 18,1, a nőknél 16,6%-os növekedést jelent egy év alatt.

A rendszeres (prémium, jutalom, egyhavi különjuttatás nélküli) bruttó átlagkereset 464 800 forintra becsülhető, 15,7%-kal magasabb az egy évvel korábinál.

A rendszeres bruttó átlagkereset a vállalkozásoknál 468 500, a költségvetésben 445 500, a nonprofit szektorban 493 800 forintot ért el, ami 14,3, 16,2, illetve 28,5%-os emelkedést jelent az előző évhez viszonyítva. A nonprofit szektor átlagot meghaladó rendszereskereset-növekedéséhez hozzájárult, hogy 2021. augusztus elejétől számos oktatási intézmény – fenntartójának változása miatt – a költségvetési szektorból ebbe a szektorba került, így az év első felében még jelentős bázishatás érvényesült.

A reálkereset 4,3%-kal nőtt, a fogyasztói árak előző évhez mért 12,7%-os növekedése mellett.

A bruttó kereset mediánértéke 398 300 forint volt, 15,4%-kal meghaladta az egy évvel korábit.

A kedvezmények figyelembevételével számított nettó kereset mediánértéke 276 000 forintot tett ki, 16,9%-kal emelkedett az előző évhez képest.

A keresetek alakulását a vizsgált időszakban az alábbi táblázat mutatja be.

72. Táblázat A keresetek alakulása, 2022. január–október

Szektor	Összesen		Közfoglalkoztatottak nélkül	
	havi átlagkereset Ft/fő	változás az előző év azonos időszakához képest %	havi átlagkereset Ft/fő	változás az előző év azonos időszakához képest %
Bruttó				
Vállalkozás	507 500	15,1	507 800	15,0
Költségvetés	493 900	22,7	535 900	21,8
Nonprofit	508 100	28,0	522 800	26,8
Nemzetgazdaság összesen	504 300	17,6	514 800	17,1
Ebből:				
közfoglalkoztatottak	99 700	18,7	x	x
Nettó				
Vállalkozás	337 500	15,1	337 700	15,0
Költségvetés	328 400	22,7	356 300	21,8
Nonprofit	337 900	28,0	347 700	26,8
Nemzetgazdaság összesen	335 400	17,6	342 400	17,1
Ebből:				
közfoglalkoztatottak	66 300	18,7	x	x

Véleményünk szerint mértéktartó várakozási attitűd esetén is átlagosan, mintegy 15-18 %-os éves szintű béremelkedéssel számolni kell.

3.3.2.1 A gyepgazdálkodási feladatokban résztvevő humánerőforrás tervezése

Az alábbiakban a gyepgazdálkodási feladatokban résztvevő humánerőforrás tervezetet mutatjuk be.

73. Táblázat A gyepgazdálkodási feladatok ellátásához szükséges humánerőforrás meghatározása

Erőgép/kompakt gép	Munkagép/kompakt gép	Mennyiség (db)	Üzemeltető szakember (fő)	szakember végzettség	Munkabér egység (br Ft/fő/hó)	Munkabér (br Ft/hó)	Munkabér (br Ft/év)	Megjegyzés
JD 4066R KOMPAKT TRAKTOR		2	2	szakmunkás	513020	1026040	12312480	
	PERUZZO PANTHER 1800 PROF. LENGŐK.KASZA	2	0		513020	0	0	
	PERUZZO ELK 2000 LENGŐ- KÉSES KASZA	2	0		513020	0	0	
	BM L-SF 275 HÓTOLÓ	2	0		513020	0	0	
	MATEV SPR-DS 600ST SÓ- SZÓRÓ	2	0		513020	0	0	
JD 3039R KOMPAKT TRAKTOR		2	2		513020	1026040	12312480	
	PERUZZO PANTHER 1600 PROF. LENGŐK.KASZA	2	0		513020	0	0	
	PERUZZO ELK 1600 LENGŐ- KÉSES KASZA	2	0		513020	0	0	
	PERUZZO ELK CROSS 1400 LENGŐKÉSES KASZA	1	0		513020	0	0	
	BM L-SK 185 HÓTOLÓ	2	0		513020	0	0	
	MATEV SPR-DS 400ST SÓ- SZÓRÓ	2	0		513020	0	0	
JD 1585 FRONTKA- SZÁS FŰ- NYÍRÓ		2	2	szakmunkás	513020	1026040	12312480	
	BM L-SK 155 HÓTOLÓ	2	0		513020	0	0	
	RAUCH UKS120Q SÓSZÓRÓ	2	0		513020	0	0	
	JD X950R FŰNYÍRÓ TRAKTOR	2	2	szakmunkás	513020	1026040	12312480	
	JD Z994R FŰNYÍRÓ	2	2	szakmunkás	513020	1026040	12312480	
	SABO 54PRO K VARIO B PLUS TOLÓK.FŰNYÍRÓ	4	4	szakmunkás	513020	2052080	24624960	

	Excellion 2 karos fűkasza	10	10	szakmunkás	513020	5130200	61562400	
	Airion 3 lombfűvő	6	6	szakmunkás	513020	3078120	36937440	
	MATEV MRM-120 LOMB-SZÍVÓ	1	1	szakmunkás	513020	513020	6156240	
	JD 345H FÜGYŰJTŐ	1	1	szakmunkás	513020	513020	6156240	
	MASCHIO W165 TALAJMARÓ	1	0		513020	0	0	
	FORRAS 400/10 PERMETEZŐ	1	0		513020	0	0	
	REDEXIM SPEED-SEED 2000 VETŐGÉP	1	0		513020	0	0	
	REDEXIM RINK 1210 SZÓRÓ-BERENDEZÉS	1	0		513020	0	0	
	REDEXIM VERTI-CUT 2000 SZELLŐZTETŐ	1	0		513020	0	0	
	REDEXIM LEVEL SPIKE 1700 LEVEGŐZTETŐ	1	0		513020	0	0	
	SABO 45-220 GYEPSZELLŐZTETŐ	2	0		513020	0	0	
			8	szakmunkás, betanított munkás	400000	3200000	38400000	kiszolgáló személy rakodás, fűkasza védőponyvázás
			4	érettségizett szakember	599000	2396000	28752000	teherutó vezető C kat jogosítvány
			1	érettségizett szakember csoportvezető	599000	599000	7188000	munkahelyi vezető
	összesen	61	45			22611640	271339680	

3.3.2.2 A fagondozási feladatokban résztvevő humánerőforrás tervezése

Az alábbiakban a parkfák, fasori fák, valamint a sövény gondozásában résztvevő humánerőforrás tervezetet mutatjuk be.

74. Táblázat A fa, és sövény gondozásban résztvevő humánerőforrás bemutatása

Erőgép	Tétel megn.	Mennyiség (db)	Üzemeltető szakember (fő)	szakember végzettség	Munkabér egység (br Ft/fő/hó)	Munkabér (br Ft/hó)	Munkabér (br Ft/év)	Megjegyzés
JD 4066R KOMPAKT TRAKTOR	MAROLIN M380S APS KAROS KASZA	1	1	szakmunkás	513020	513020	6156240	
	SELVATICI TOY SPECIAL GÖDÖRFÚRÓ	1	0			0	0	
	PERUZZO TIREX KARDÁNOS APRÍTÓGÉP	1	1	faaprítógép kezelő	513020	513020	6156240	
Teherautó platforma helyezhető	TIFONE CITY DL 27-K320 permetező	1	1	növényvédelmi szakember	550000	550000	6600000	
	TIFONE termofog ködképző opció	1	1	növényvédelmi szak-irányító	550000	550000	6600000	
Akkumulátor	Pellenc Helion Compact2 sövénynyíró	6	6	szakmunkás	513020	3078120	36937440	
	Pellenc Selion C21 EVO láncfűrész	2	2	motorfűrész kezelő	550000	1100000	13200000	
	Pellenc T220-300 EVO magassági ág-vágó	2	2	motorfűrész kezelő	550000	1100000	13200000	
	Stihl MS 661 C-M motorfűrész	2	2	motorfűrész kezelő	550000	1100000	13200000	
	Pellenc AKKU 1500	36				0	0	
	Napelem és töltő tartó szerkezet	1				0	0	
			2	érettségizett szakember	599000	1198000	14376000	gépjárművezető C, E kat. Jogosítvány
			1	érettségizett szakember	599000	599000	7188000	munkahelyi vezető
	Összesen	54	19			10301160	123613920	

3.3.2.3 A virág gondozási feladatokban résztvevő humánerőforrás tervezése

Az alábbiakban bemutatjuk a virágágyások, kihelyezett virágkaspók növényállományának ültetési, gondozási, felszedési feladatait ellátó munkacsoport humánerőforrás tervét.

75. Táblázat A virág gondozó munkacsoport humánerőforrás terve

	Szak- ember (fő)	szakember végzettség	Munkabér egység (br Ft/fő/hó)	Munka- bér (br Ft/hó)	Munkabér (br Ft/év)	Feladat
	7	betanított munkás	400000	2800000	33600000	Virágültetés, virágápolás, virágfelszedés
	3	szakmunkás	513020	1539060	18468720	Virágültetés, virágápolás, virágfelszedés koordinálása
	1	érettségizett szakember	599000	599000	7188000	Munkahelyi vezető
Összesen	11			4938060	59256720	

3.3.2.4 Az úttisztítási, útkarbantartási feladatokban résztvevő humánerőforrás tervezése

A nyári és téli úttisztítási eladatok ellátására a gyepgazdálkodási feladatkört ellátó szakemberek alkalmazása indokolt, mivel az ellátandó feladat vezérgépei a gyepgazdálkodásban alkalmazott gépekkel megegyezők. A gépek üzemeltetésére más munkaerő kiképzése nem indokolt.

A parksétányok, utak létesítésével, meglévő útburkolatok javításával foglalkozó szakembereket mint humánerőforrást a parkkarbantartási munkacsoporthoz terveztük.

3.3.2.5 A parkkarbantartási feladatokban résztvevő humánerőforrás tervezése

Az alábbiakban a parkfenntartási feladatokban résztvevő humánerőforrás tervezetet mutatjuk be.

76. Táblázat A parkkarbantartási feladatokban résztvevő humánerőforrás terve

	Szakem-ber (fő)	szakember végzettség	Munkabér egység (br Ft/fő/hó)	Munkabér (br Ft/hó)	Munkabér (br Ft/év)	Feladat
	2	lakatos szakmunkás	513020	1026040	12312480	Park, játszótér, sportpálya, öntözőrendszer karbantartás, sétányok, utak, járdák létesítése, karbantartása
	2	asztalos szakmunkás	513020	1026040	12312480	
	2	kőműves szakmunkás	513020	1026040	12312480	
	5	betanított munkás	400000	2000000	24000000	Takarítás, hulladék gyűjtés, szakmunka támogatás
	1	érettségizett szakember	599000	599000	7188000	Munkahelyi vezető
Össz.	9			5677120	68125440	

3.3.2.6 Összesített humánerőforrás rendszer

A humánerőforrás tervezéssel kapcsolatos összesített tervet az alábbi táblázat tartalmazza.

77. Táblázat A parkfenntartási feladatok ellátásához szükséges humánerőforrás

s.sz.	Feladat-csoport	Szakem-ber (fő)	Munkabér (br Ft/hó)	Munkabér (br Ft/év)	Megjegyzés
1	Fűnyírás	45	22611640	271339680	
2	Fagondozás	19	10301160	123613920	
3	Virággondozás	11	4938060	59256720	
4	Park karbantartás	12	5677120	68125440	
5	Adminisztratív feladatok	5	2565100	30781200	513020 Ft/fő/hó
összes		92	46093080	553116960	

A fenti táblázat az elvárható minőségű feladatellátáshoz szükséges minimális létszámot ismerteti. Megjegyezzük, hogy a feladatellátás biztonsága szempontjából feladatterületenként min. 1 fő tartalék szakember, összességében tehát további 5 fő alkalmazása szakmailag indokolt, ezzel a javasolt végleges össz. létszám 97 fő.

A minimálisan 5 fő által ellátott humánerőforrás szervezési, pénzügyi, számviteli, társadalmi kapcsolati, koordinációs feladatok ellátásához szükséges korszerű info-kommunikációs, számítástechnikai feltételrendszer, a munkaállomások kialakítása -a szükséges irodabútorok nélkül- további mintegy 5-8 millió Ft eszközberuházást igényelne.

Az adminisztratív feladatok ellátásához szükséges irodatechnikai, számítástechnikai eszközök részletes bemutatására nem térünk ki.

3.4 A parkfenntartással kapcsolatos tervezhető költségek összegzése

Az alábbiakban a korábbi elemzések eredményeinek összefoglalásaként bemutatjuk a parkfenntartással kapcsolatos feladatok elvárható minőségű elvégzésének pénzügyi vonatkozásait.

A költségeket az alábbi főcsoportokba sorolva mutatjuk be:

1. Gép-, eszköz beruházási költségek
2. Gépfenntartási-, és technológiai költségek
3. Humánerőforrás rendszer költségei

Az egyes költségcsoportok összesített eredményeit a következő táblázatok ismertetik.

Itt is hangsúlyozzuk, hogy a szükséges telephely költségének vonatkozásában konkrét értéket nem adtunk meg, viszont ennek meghatározásához a szakmai javaslatainkat megfogalmazzuk.

A parkfenntartási feladatok saját hatáskörben történő megvalósítása az egyes forgalmazói gépbeszerzési alternatívákra alapozottan, új beszerzésű szállítójárművek esetén az alábbi értéken tervezhető.

- I) A KITE Zrt által forgalmazott gépekre alapozott beruházás létesítési költsége: 1.912.286.572Ft
- II) Az Agrolánc Kft által forgalmazott gépekre alapozott beruházás létesítési költsége: 1.626.940.910Ft

3.4.1 A gép, eszköz beruházási költségek alakulása

78. Táblázat Gép, eszköz beruházási költség a KITE Zrt géprendszerére alapozva

Gép, eszköz csoport	Új gépek (net. Ft)	Új gépek (brt. Ft)	Használt gépek (brt. Ft)	Megjegyzés
KITE Zrt gépek	374257200,00	475306644,00		
Gardena kerti szerszám	1658267,72	2106000,00		
Jármű	175762300,00	223218121,00	193870024,00	
Parkkarbantartás szerszám	27850546,00	35370194,00		
Összes	579528313,72	736000959,00	193870024,00	
Új gépek+használt tgc		766000959,00		Új járművek+használt emelőkosaras tgc.

79. Táblázat Gép, eszköz beruházási költség az Agrolánc Kft géprendszerére alapozva

Gép, eszköz csoport	Új gépek (net. Ft)	Új gépek (brt. Ft)	Használt gépek (brt. Ft)	Megjegyzés
Agrolánc Kft gépek	180269500,00	228942265,00		
Gardena kerti szerszám	1658267,72	2106000,00		
Jármű	175762300,00	223218121,00	193870024,00	
Parkkarbantartás szerszám	27850546,00	35370194,00		
Összes	385540613,72	489636580,00	193870024,00	
Új gépek+használt tgc		519636580,00		Új járművek+használt emelőkosaras tgc.

3.4.2 A parkfenntartás gépi, technológiai költségei

80. Táblázat A parkfenntartás gép, technológiai költségei KITE Zrt gépekre alapozottan

Költségcsoport	Költség (brt. Ft)	Megjegyzés
Géphasználat (hajtó és kenőanyag)	26720512	
Karbantartás	4404985	
Amortizáció (értékcsökkenés)	130884557	
Biztosítás	7129599	
Anyagköltség	36000000	Virág
	9000000	Fa
	3000000	Cserje, sövény
	8400000	Növényvédőszer
	6909000	Tápanyag
	132800000	Egyéb parkfenntartási anyag
Egyéb járulékos költség	198000000	Zöldhulladék lerakás
	29920000	Kommunális hulladék lerakás
Összesen	593.168.653	

81. Táblázat A parkfenntartás gép, technológiai költségei Agrolánc Kft gépekre alapozottan

Költségcsoport	Költség (brt. Ft)	Megjegyzés
Géphasználat (hajtó és kenőanyag)	26720512	
Karbantartás	4300000	
Amortizáció (értékcsökkenés)	95703724	
Biztosítás	3434134	
Anyagköltség	36000000	Virág
	9000000	Fa
	3000000	Cserje, sövény
	8400000	Növényvédőszer
	6909000	Tápanyag
	132800000	Egyéb parkfenntartási anyag
Egyéb járulékos költség	198000000	Zöldhulladék lerakás
	29920000	Kommunális hulladék lerakás
Összesen	554.187.370	

3.4.3 A parkfenntartás humánerőforrás költségei

82. Táblázat A parkfenntartási feladatok ellátásához szükséges humánerőforrás

s.sz.	Feladat-csoport	Szakember (fő)	Munkabér (br Ft/hó)	Munkabér (br Ft/év)	Megjegyzés
1	Gyepfelület fenntartás	45	22611640	271339680	
2	Fagondozás	19	10301160	123613920	
3	Virággondozás	11	4938060	59256720	
4	Park karbantartás	12	5677120	68125440	
5	Adminisztratív feladatok	5	2565100	30781200	513020 Ft/fő/hó
összes		92	46093080	553116960	

4. A PARKFENNTARTÁSI FELADATRENDSZERREL KAPCSOLATOS KUTATÓ-ELEMZŐ MUNKA ÖSSZEFOGLALÁSA

4.1 Szöveges összefoglalás

Kutatómunkánk során az előzetesen rendelkezésünkre bocsátott dokumentációk és a személyes szakmai egyeztetéseken nyert információk alapján áttekintettük a Zuglói Városgazdálkodási Közszolgáltató Zrt parkfenntartási feladatrendszerét, annak műszaki tartalmi elemeit, az egyes feladatcsoportok technológiai kivitelezésének módszerét.

A kutatómunka célja a jelenleg külső vállalkozó által végzett parkfenntartási feladatok részlegesen, vagy teljeskörű saját hatáskörben történő elvégzésével kapcsolatos döntéstámogató célú műszaki, ökonómiai vizsgálat lefolytatása.

A tanulmány összefoglaló jelleggel mutatja be a feladatok elvégzésével kapcsolatos **technológiai jellemzőket**, a feladatok esetleges saját hatáskörben való megfelelő minőségű, biztonságos elvégzéséhez **szükséges beruházások műszaki tartalmi elemeit, azok pénzügyi, gazdasági vonzatát**, valamint a tevékenység hosszú távú fenntartásával kapcsolatos **műszaki ökonómiai elemzések eredményeit**.

A tanulmány rendszerezi a településüzemeltetés **parkfenntartási rendszerébe sorolható feladatokat**:

- I. Zöldfelület fenntartás
- II. Utak és burkolt felületek karbantartása
- III. Park karbantartás

A tanulmány kitér az egyes feladatok végrehajtásához szükséges **technológiai ismeretekre**, és az elvégzésükhöz alkalmazható technikai megoldásokra.

A tanulmány részletesen ismerteti a Zuglói Városgazdálkodási Közszolgáltató Zrt által elvégzendő zöldfelület gazdálkodási feladatok megtervezéséhez szükséges **agrotechnikai követelményeket**.

A tanulmány a parkfenntartási feladatokat meghatározó, előzetesen átadott információkból kinyerhető input adatok alapján bemutatja a feladatok ellátásához szükséges, beszerzendő **erő-, és munkagépek, kiszolgáló járművek, eszközök, szerszámok körét, azok beszerzési költségét, és a lehetséges gépkapcsolati alternatívákat.**

A tanulmány ismerteti a **gépek, géprendszerek üzemeltetési kérdéseit, kitér a géphasználattal, és a műszaki kiszolgálással** kapcsolatos tudnivalókra, valamint részletesen elemzi ezek **ökonómiai vonatkozásait** a beszerzésre javasolt **géppark alternatívákra vetítve** annak érdekében, hogy átlátható legyen a beruházások, valamint a géppark fenntartásával, a felmerülő feladatok **vállalhatóan jó minőségű ellátásával** kapcsolatos komplex rendszerüzemeltetés, és a felmerülő költségek alakulása.

A tanulmány bemutatja a parkfenntartás összetett rendszerének **humánerőforrás vonatkozásait** az egyes feladatok ellátásához szükséges létszám, a munkaerő szakmai kompetenciáival szemben támasztható követelmények, valamint az **emberi erőforrásrendszer fenntartásával kapcsolatos költségek** tételes megjelölésével.

Megítélésünk szerint az adott gép-, eszköz összeállításokkal, a hozzárendelt humánerőforrás rendszerrel, és a bemutatott technológia megvalósításával a parkfenntartási feladatok szakmailag megfelelő biztonsággal, jó minőségben elvégezhetők.

A teljes, vagy a részleges parkfenntartási feladatrendszer saját hatáskörben való elvégzésével, vagy a jelenlegi, külső vállalkozó által végzett konstrukció megtartásával kapcsolatos döntés meghozatalához a szakmai megfelelőségen túl a tevékenység gazdasági szempontú vizsgálata is szükséges.

A tanulmányban részletesen, a parkfenntartási részfeladatok szintjére lebontva, és összességében a komplex feladatrendszer egészére vetítve is bemutattuk a tevékenység pénzügyi vonatkozásait.

A könnyebb áttekinthetőség érdekében a következőkben ezt összegezzük.

4.2 A parkfenntartási tevékenység pénzügyi összegzése

A **83. táblázat** összefoglalóan mutatja azon fő költségcsoportokat, amelyek a parkfenntartási tevékenység önálló hatáskörben való elvégzésével kapcsolatosan felmerülnek a feladatra vállalkozás indulásakor.

A költségeket az alábbi főcsoportokba sorolva mutatjuk be:

1. Gép-, eszköz beruházási költség
2. Gépfenntartási-, és technológiai költség
3. Humán erőforrás költség

Hangsúlyozzuk, hogy a bemutatott költségek nem tartalmazzák a szükséges telephellyel kapcsolatos kiadásokat!

A telephely bérlési lehetőségek tájékoztató jellegű költségvonzatát e tanulmány 3.2.5.2 *A gép-üzemeltetés műszaki kiszolgálási költségei* c. fejezetében mutattuk be.

Elemzésünk szerint mindösszesen 8900 m² területű telephely szükséges:

- a gépek, berendezések biztonságos tárolásához
- a zöldhulladék fogadás, tárolás, manipulálás megoldásához
- a karbantartó műhely kialakításához és működtetéséhez,
- a munkavállaló személyzet elhelyezéséhez

Amennyiben a fentieknek funkcionálisan, méretét-, és földrajzi elhelyezkedését tekintve is megfelelő ingatlan bérlésére lehetőség adódik, aktuális árakon vélelmezhetően, éves szinten, a rezsiköltségek nélkül, legalább 30-40 millió Ft kiadással terhelné a vállalkozást.

83. Táblázat A parkfenntartási tevékenység összes költsége (telephely nélkül)

Fő költségcsoportok	KITE ZRT gépeire alapozott géppark (Ft)	Agrolánc Kft gépeire alapozott géppark (Ft)
1. Gép, eszköz beruházás	766.000.959	519.636.580
2. Gépfenntartási-, és technológiai költség	593.168.653	554.187.370
3. Humánerőforrás költség	553.116.960	553.116.960
Összes	1.912.286.572	1.626.940.910

A fentiek szerint a parkfenntartási feladatok saját hatáskörben történő elvégzése az alábbi beruházási és fenntartási költségekkel járna a létesítés első évében:

1) KITE ZRT által forgalmazott gépparkra alapozva:

- **Beruházási költség: 766.000.959 Ft**
- **Fenntartási költség: 1.146.285.613 Ft**

2) Agrolánc Kft által forgalmazott gépparkra alapozva:

- **Beruházási költség: 519.636.580 Ft**
- **Fenntartási költség: 1.107.304.330 Ft**

Felhívjuk a figyelmet, hogy a fenti költségeken túl a célszerűen megválasztott, működési tevékenységnek megfelelő telephely költségét is számításba kell venni!

A beruházást, a feladatra vállalkozás elindítását követő években a fenntartási, működési költségek vonatkozásában a költségtervezés során számításba kell venni az **inflációs hatásként jelentkező ár-, és bérnövekedéseket**, amelyeket nehéz pontosan előre jelezni. Ebből adódóan megítélésünk szerint mértéktartó tervezés mellett is **évi 10-15 %-os költségnövekedéssel** célszerű számolni.

Az éves költségek tervezése során figyelembe kell venni a gépek, eszközök értékcsökkenéséből (amortizáció) eredő kiadásokat.

Az amortizációból eredően a tevékenység hosszútávú fenntartása esetén a gépek, eszközök rendszeres pótlása beruházást igényel, amely:

- a kisértékű szerszámok, szerszámgépek esetében **3 évente aktuális 37.476.194 Ft összegben,**
- a járművek esetében **5 évente aktuális 253.218.121 Ft összegben,** valamint
- a munkagépekre **7 évente aktuális 475.306.644 Ft (KITE gépek) illetve 228.942.265 Ft (Agrolánc gépek) összegben** a jelen érték szerint.

Természetesen itt is számolni kell az évek során előálló ár növekedéssel a jelen értékhez képest!

A feladatok saját hatáskörbe való átvételének gazdasági, pénzügyi aspektusú megítéléséhez az előzőekben bemutatott tervezhető költségeket kell összevetni a jelenlegi szerződéses konstrukcióból adódó kiadásokkal.

A parkfenntartási feladatok saját hatáskörbe való átvétele esetén a „vállalkozás” beruházási és fenntartási költségeinek ellensúlyozására a saját feladatok ellátásán túl az eseti szabad kapacitás kihasználására, bevétel szerzési céllal megfontolandó a lehetőség szerinti bér munka vállalása, elsősorban a zöldfelület fenntartás területén. Kapacitás felszabadulás felmerülhet pl. agronómiai okokból adódóan (szárazabb időjárási esetén alacsonyabb kaszálási igény). A bér munkával megszerzett bevétel hatással van a beruházás megtérülésére.

A parkfenntartási feladatok részleges vagy saját hatáskörbe történő átvételének mérlegelése során **a gazdasági, pénzügyi szempontok mellett társadalmi, szociális motiváció** is szóba kerülhet (pl. munkahely teremtés, foglalkoztatottság növelése saját hatáskörben). Bár egy új vállalkozás elindítása számos kockázatot rejthet (pl. a hosszútávú foglalkoztatásra nem alkalmas munkavállalók felvétele, az esetleges fluktuációból adódó feladatellátási nehézségek, a gazdasági környezet változása, stb.), e motivációs tényezők erősen befolyásolhatják a döntéshozókat.

A tanulmány a szakmailag vállalható, megalapozott, korrekt vezetői döntések meghozatalát kívánja támogatni.

IRODALOMJEGYZÉK

Bártfai Z., Bense L., Kocsis I. (2020): Gépek üzemeltetése a mezőgazdaságban
Budapest: Herman Ottó Intézet, ISBN: 9789633091319

Erdeiné K. Sz.-Rák R. (2020) Mezőgazdasági gépi munkák költsége
NAIK Mezőgazdasági Gépesítési Intézet, Gödöllő, ISSN 0230-2810

Jószainé Párkányi I. (2007): Zöldfelület-gazdálkodás, parkfenntartás
Mezőgazda Kiadó, Budapest

Mészáros I. (2008): Műszaki ismeretek (parképítés és -fenntartás)
FVM Vidékfejlesztési, Képzési és Szaktanácsadási Intézet, Budapest

Takács Á. (2004) Építési beruházások kézikönyve
Terc Kft, ISBN9639535044