

# **SZAKDOLGOZAT**

**Farkas Vivien**

**2023**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**

**Budai Campus**

**Szőlészeti és Borászati Intézet**

**Szőlész-borász mérnöki alapképzési szak**

**GRAVITÁCIÓS ELVEN MŰKÖDŐ BORÁSZATOK  
POTENCIÁLJA NAPJAINKBAN**

**Belső konzulens:** dr. Nagy Balázs  
adjunktus

**Belső konzulens  
intézete/tanszéke:** Szőlészeti és Borászati  
Intézet/Borászati Tanszék

**Készítette:** **Farkas Vivien**

**Budapest**

**2023**

# Tartalomjegyzék

<b>1. BEVEZETÉS.....</b>	<b>2</b>
<b>2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....</b>	<b>5</b>
2.1. SZŐLŐ FELDOLGOZÁS RENDSZERE.....	5
2.1.1. <i>Szőlő betakarítás</i> .....	5
2.1.2. <i>Szőlő fogadás</i> .....	7
2.1.3. <i>Lényerés és lékésztés</i> .....	7
2.2. ERJESZTÉS.....	8
2.3. FOLYADÉKSZÁLLÍTÁS GÉPRENDSZEREI.....	9
2.3.1. <i>Szivattyúk</i> .....	9
2.3.2. <i>Csővezetékek</i> .....	10
2.4. GRAVITÁCIÓS RENDSZER ÉPÍTÉSZETI FELTÉTELRENDSZERE.....	10
2.5. GRAVITÁCIÓS ANYAGMOZGATÁSRA ALKALMAS FELDOLGOZÓ ÜZEMEK FELÉPÍTÉSE.....	12
2.6. ENERGIA FELHASZNÁLÁS A FENNTARTHATÓ BORÁSZATI ÜZEMEKNÉL.....	13
<b>3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....</b>	<b>15</b>
3.1. HAZAI ÉS KÜLFÖLDI „GRAVITY-FLOW” TECHNOLÓGIÁT HASZNÁLÓ BORÁSZATOK BEMUTATÁSA.....	15
3.1.1. <i>Pannonhalm</i> .....	15
3.1.2. <i>Szekszárd</i> .....	16
3.1.3. <i>Villány</i> .....	17
3.2. KÜLFÖLDI GRAVITÁCIÓS ELVEN MŰKÖDŐ BORÁSZATOK BEMUTATÁSA.....	17
3.2.1. <i>Willamette-völgy, Oregon</i> .....	17
3.2.2. <i>Napa-völgy, Kalifornia</i> .....	18
3.3. VIZSGÁLAT MÓDJÁNAK BEMUTATÁSA.....	19
3.3.1. <i>Interjúkészítés</i> .....	19
3.3.2. <i>Vizsgálati szempont</i> .....	20
<b>4. EREDMÉNYEK.....</b>	<b>21</b>
4.1. EGY PALACK BOR ELŐÁLLÍTÁSÁRA VONATKOZTATOTT ÖSSZKÖLTSÉG.....	21
4.2. ENERGIAFELHASZNÁLÁS A GRAVITÁCIÓS BORÁSZATI ÜZEMEKNÉL.....	23
4.3. KEDVEZŐBB ERŐFORRÁSOK A GRAVITÁCIÓS BORÁSZATI ÜZEMEKNÉL.....	24
4.4. BERUHÁZÁSI TÖBBLET EGY GRAVITÁCIÓS PINCÉSZET KIALAKÍTÁSÁNÁL.....	24
4.5. MUNKAERŐ- ÉS GÉPÉSZETI IGÉNY ÖSSZEHASONLÍTÁSA.....	25
4.6. FENNTARTHATÓSÁG A BORÁSZATOKNÁL MAGYARORSZÁGON.....	26
4.7. ÚJ-ZÉLAND A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS ÉLÉN.....	27
<b>5. ÖSSZEFOGLALÁS.....</b>	<b>28</b>
<b>6. IRODALOMJEGYZÉK.....</b>	<b>30</b>

## 1. Bevezetés

A szőlőből való borkészítés kultúrája már időszámításunk kezdete előtről ismert. Eleinte a levét úgy nyerték ki a szőlőbogyóból, hogy lábbal kitaposták, majd ezután amforákban erjesztették a mustot, a kiejedt bort ezekben az agyagból vagy kőből készült edényekben tárolták és szállították. A következő lépés a fahordók megjelenése volt, melynek funkciója az amforákhoz hasonlóan szintén az erjesztés, tárolás és szállítás volt. Amíg az amfora és az első jelentősebb borkészítés az egyiptomiakhoz köthető, addig a fahordó használata és emellett a bor minőségét javító különböző eljárások már a római birodalomhoz köthetők (EPERJESI, 2010).

Az idő múlásával egyre több figyelmet szenteltek a tárolóedényeknek és azok tárolóhelyének, hiszen ezek befolyásolták leginkább a bor minőségét. A pincékben a fahordók mellett megjelentek a vasbeton tartályok is, melyek előnye a fahordókkal szemben, hogy kisebb helyett foglaltak a térben, nem volt annyi veszteség a pórusmentességnek köszönhetően, könnyebb volt a tisztán tartásuk és bár olcsóbban lehetett hozzájutni, mégis hosszabb életűek voltak. Amennyi előnye volt ezeknek a tartályoknak gazdasági szempontból, annyi hátránya akadt minőségi szempontból, főleg mivel a vasbeton tartályokat nem csak rendeltetészerűen tárolásra használták, hanem előfordult, hogy erjesztettek is benne. A következő technológiailag nagyobb lépés a saválló acéltartályok megjelenése, amely a fahordó mellett a mai napig használatban van és a modern borászatok elengedhetetlen és egyik legfontosabb technológiai eszköze. Ezeket a tartályokat alkalmazzák erjesztésre, tárolásra és a még nem palackozott bor közúti szállítására is a legjobb lehetőség a saválló acélből készült tartálykocsi. Az említett funkciók mellett kifejezetten sok előnnyel rendelkeznek, amelyből az egyik legfontosabb a pórusmentesség és a beépített hűtőrendszer, amelyek lehetővé teszik a bor oxigéntől való teljesen elzárt tárolását és a hőmérsékletének szabályozását. (MILLON, 2013)

A tárolóedények evolúcióját olvasva betekintést nyerhetünk a borászati technológia fejlődésébe és ezáltal láthatjuk, hogy a fejlesztés és modernizálás célja minden esetben a minőség javítása és a törekvés, hogy minél színvonalasabb borok készülhessenek. Ehhez a célkitűzéshez köthető a gravitációs anyagmozgatáson alapuló technológia is, hiszen itt is a végtermék minőségének maximalizálását szeretnék elérni. A gravitációs folyamat régóta ismert filozófia és Burgundia régiójában, Franciaországban már 500 évvel ezelőtt is jelen volt (NGUYAN, 2006). Lényege, hogy a szőlőt szivattyúzás nélkül, kíméletesen dolgozzák fel. A kivitelezéshez pedig speciális feldolgozó üzemre van szükség, hiszen a szőlőnek fentről lefele kell haladnia a gravitáció kihasználásához. A kíméletesség mellett a cefreszivattyú kiiktatásával a borászatok energiát is spórolnak. A kevesebb energia használat nem csak környezettudatos

döntés, hanem az elmúlt években egyre növekvő áramárok mellett kifejezetten gazdaságos is. A fiatal generáció egyre több figyelmet szentel környezetünk védelmére, ezért a gravitációt kihasználó borászatoknál ez akár egy remek marketingfogás is lehet.

A téma választáshoz hozzájárult, hogy már az egyetem elkezdése előtt is kifejezetten érdekesnek találtam a pince- és üzemlátogatásokat. Minden lehetőséget megragadtam, hogy részt vehessek minél több borászatnál ezeken a bemutatásokon, ahol megismerhettem a borkészítési módszert és a használt technológiát. Már ebben az időben volt szerencsém találkozni a gravitációs technológiával és bár akkoriban is lenyűgözött, az egyetemi tanulmányaim alatt keltette fel igazán az érdeklődésemet. Amikor kicsit jobban beleláltam ennek a valódi előnyeibe és jelentőségébe egyértelművé vált számomra, hogy ezzel szívesen foglalkoznék mélyebben is. Ennek köszönhetően lett a szakdolgozatomban a kutatás elsődleges célja a gravitációs elven működő borászatok aktualitásának és lehetőségeinek bemutatása.

A dolgozatomban arra a fő kérdésre keresem a választ, hogy mekkora potenciál rejlik a gravitációs borászatokban napjainkban és ennek megválaszolásában az alábbi kérdések lennének segítségemre: Elérhető-e a fenntarthatóság a borászati üzemekben? Lehetséges, hogy a gravitáció kihasználása a borminőség javulása mellett a költséghatékonyság és a környezetvédelem terén is előre viszi az üzemeket? Mekkora áldozatot igényel egy gravitációs pincészet kialakítása? Van-e érzékelhető különbség a hazai és a külföldi borászatok között, akik gravitációs technológiát alkalmaznak? Amennyiben igen, miben rejlik ez?

Az első témakör felveti azt a kérdést, hogy mit is jelent a fenntarthatóság és erre szeretnék már itt a bevezetésben kitérni, ugyanis többször megemlítem majd a diplomamunkámban. Bár a fenntarthatóság kérdése már az 1980-as évek elején elkezdett a köztudatba lépni, de azután robbant be igazán, amikor a Bruntland-bizottság 1987-ben definiálta a fenntartható fejlődés fogalmát. Ennek a lényege pedig az lenne, hogy szükségleteinket olyan módon elégítsük ki, amellyel nem rontjuk a jövő nemzedékeinek esélyeit, hogy ezt ők is legalább ugyanazon a szinten megtehesék majd. Gyulai Iván (2013) szerint a fenntartható fejlődéstől azt remélik, hogy a gazdaság fellendülése elérhető anélkül, hogy azáltal folyamatosan ártanánk a környezetnek és emellett még társadalmilag is igazságosabbá váljon.

A borászati ágazatban a fenntarthatóságra való törekvés megmutatkozik az üvegházhatású gázok kibocsátásának minimalizálásában, az újrahasznosítható vagy biológiailag lebomló anyagok alkalmazásában, a komposztált törköly ültetvényekben való szétszórásában és a növényvédőszer használat csökkentésében és a használt szerek összetételének (kémiai eredet kerülése) megválasztásában. Továbbá hozzájárul a

fenntarthatósághoz a könnyített üvegpalackok használata, az energiamegtakarítás (például gravitációs technológia és napelemek jelenlétével), az effektívebb vízfelhasználás és a hulladék újrahasznosítás mellett a keletkezett mennyiség csökkentése is.

A szakirodalmi áttekintéssel kezdem a dolgozatot, melyben egyes technológiai lépések ismertetését fontosnak tartom a témához. Majd a gravitációs rendszer általános bemutatása után kitérek a hazai és külföldi gravitációs elven működő borászatok ismertetésére és ugyanabban a fejezetben a vizsgálat részletezésére. Végezetül pedig az eredmények kifejtése után az összegzéssel zárom a diplomamunkám, ahol röviden összefoglalom a kutatás lényegesebb pontjait és annak eredményeit.

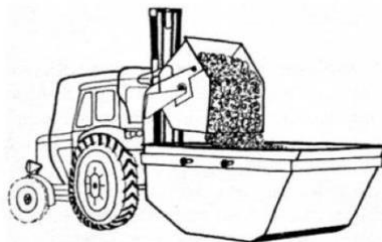
## 2. Szakirodalmi áttekintés

### 2.1. Szőlő feldolgozás rendszere

A szüret kezdetének feltétele a technológiai érettség, mely a készítendő bor típusától és stílusától függ. A megfelelő időpont megállapítására próbaszüretek segítségével kerül sor, ahol a legnagyobb befolyással bíró értékek a cukor- és a savtartalom. Az első lépés a szüreti terv készítése, mielőtt elkezdődne a termésbetakarítás folyamata. Ez a terv változhat, főként az időjárás, technikai problémák és munkaügyi akadályok miatt, de a gördülékeny feldolgozáshoz elengedhetetlen a rendezettség, amely a szüreti tervvel tartható a legkönnyebben (LŐRINCZ A., SZ. NAGY L., ZANATHY G., 2015). Fontos tartalmi elemei az első és az utolsó napja a szüretnek, a betakarítási sorrend (szőlőfajták és készítendő bor stílusa szerint), a termésbecslés, amely alapján kiszámítható a szükséges munkaerő-, kezelőanyag-, eszköz- és gépigény.

#### 2.1.1. Szőlő betakarítás

A szőlő szedés régi hagyományos formája a kézi szüret, a modernebb és gyorsabb változata pedig a gépi. A levágott szőlőt puttony segítségével tudták kihordani az ültetvényekből és erre a feladatra külön munkás volt. Egy puttonyos átlagosan elég volt 5 szedőhöz. Az első jelentős fejlődés a teljesítményben a műanyag ládák használatának volt köszönhető, amelyeket egymástól megfelelő távolságra előre elhelyeztek a szőlősorok alján, így a szüretelőedények mozgatása a szedők számára teljesen megszűnt és a puttonyozás is értelmetlenné vált. Ez a módszer 20% kézimunkaerő csökkenést eredményezett (EPERJESI, 2010). A ládába gyűjtött szőlő szállításának módját megkülönböztethetjük technikai és bortechnológiai szempontból. Az elsónél a szőlőt a ládából egy traktor által vontatott gyűjtőtartályba öntik, majd ebből ismét átkerül a parcella vagy ültetvény szélén megtalálható szállításra alkalmas tárolóba (1. ábra), amit aztán teherautóra helyezve juttatnak el a feldolgozó üzembe.



1. ábra. Szőlő átöntése „puttonyból” konténerbe

Forrás: EPERJESI, 2010

A teljesen gépesített és a ladás szüret között van a kézi szedés gépi gyűjtéssel, ahol a szüretelő munkásokkal együtt halad a szállító jármű, így egy lépéssel kevesebb van jelen a folyamatban, hiszen a gyűjtőtartály helyett egyből a szállítóba kerül a szőlő. Bár ez is egy lehetséges, viszont nem igazán jellemző módja a betakarításnak. A gépi betakarításnak nagyon sok előnye van a kézi szürettel szemben, kiküszöböli a munkaerőhiányt és az ezáltal létrejött magas munkabérek kifizetését, hiszen sokkal kevesebb munkásra van szükség a szőlőben. Hektáronként átlagosan több mint 200 munkaórát spórol meg a szüretelőgép használata a kézi szedéssel szemben. A szőlő hőmérsékletét figyelembe véve szintén a szőlőkombájn előnyeikhez sorolható, hogy bármely napszakban lehet szüretelni. A gépi szüretnek azonban nem csak előnyei, hanem hátrányai is vannak. Ezek közé tartozik például, hogy ezeknek a gépeknek magas a beszerzési ára és drága a fenntartási költsége, ami miatt a beruházás a kevés szőlővel rendelkező borászatok számára nem túl gazdaságos. Minőségi szempontból kiemelendő hátrány, hogy használatuk ellehetetleníti a termés válogatást. A szőlőkombájn használatának lehetősége függ a szőlőfajtától, az ültetvény környezeti adottságaitól, kialakításától (sортávolság) és a művelésmódtól is. (LŐRINCZ A., SZ. NAGY L., ZANATHY G., 2015) A technológiai fejlesztésekkel azonban csökkentek a hátrányok (2. ábra), a 150-200 cm сортávolságú ültetvényekben már az 1970-es évektől megoldható a gépi szüret (EPERJESI, 2010).



3. ábra. Bobard szüretelőgép keskenysorú ültetvényben

*Forrás:* EPERJESI, 2010



2. ábra. Pellenc 8390 önjáró szüretelő kombájn

*Forrás:* Saját felvétel

Az ütő-rázó rendszeres szőlőkombájnokban (3. ábra) a szőlő a beépített verőlécek ütésére hullik le, majd a fúvóventilátor légárama nem csak eljuttatja a termést a bordás szállítószalagra, de közben meg is tisztítja a kisebb szennyeződésektől. A fűtök és bogyók következő tisztítása már a vízszintes szállítószalag feletti szívószeles ventilátornak köszönhető, ami még a bent maradt nehezebb szennyeződéseket is eltávolítja, majd ezután a szőlő a szállítóeszközbe kerül. (EPERJESI, 2010)



### **2.1.2. Szőlő fogadás**

A leszüretelt szőlőt az ültetvényből átszállítják a feldolgozóüzembe, majd a beérkezett termés, hagyományos esetben a mennyiségi és minőségi ellenőrzés után, a szőlőfogadó garatba kerül, ahonnan a feltárógépbe érkezik. Régebben ez a garat vasbetonból készült, de az elosztórácsot már itt is használták, hogy a feltárógépet megvédjék a nagy súlytól, ami hirtelen ömlene rá. Az elosztórács használata a mai napig bevett szokás. Annak érdekében, hogy a fürtök felhalmozódását megakadályozzuk fontos a szőlőt a rácson folyamatosan elegyengetni. A nagyüzemi borkészítés időszakában lényegesen nagyobb szállítótartályokra volt szükség, amivel együtt járt, hogy a fogadógaratokat leváltották a nagyobb méretű fogadótartályok. Ezzel a változással a fogadás és a feltárás folyamata közé bekerült a vízszintes szállítócsiga is. A vasbeton mellett használatban voltak a szénacél fogadótartályok is. A szüret alatti igénybevétel miatt a vasbeton szerkezetnél a betonfelület sérült és nem volt megoldható a megfelelő tisztítás, a szénacélnál pedig a festék leoldódása miatt szabaddá vált a vasfelület. Ezek a problémák nem megfelelő borstabilizációhoz vezettek, ezáltal itt is, mint a borászati technológia többi eszközénél, a saválló acél került bevezetésre. A fogadógarat anyagán kívül a formája sem elhanyagolható, jellemző rá az aszimmetrikus ék alak és falának magassága, mely tulajdonságok a szállítótartályból való átöntés folyamán előnyösek. A szőlőbogyó feltárása általában bogyózó-zúzó gépekkel történik, bár előfordulhat, hogy valamelyik művelet kimarad. Amennyiben a préselés egész fürtös formában történik, mint például a tradicionális pezsgőkészítésnél, a bogyózás mellett a zúzás is teljesen kimarad a folyamatból. A fogadás és a lényérés között fontos szerepet töltenek be a cefreszivattyúk, amelyeknek rengeteg változata elterjedt kialakításuk és funkciójuk szerint is. A nagyüzemeknél például bogyózó-zúzó-cefreszivattyúk használata segíti az automatizálás folyamatát, szerkezetük alapján pedig a forgólapátos és a gördülőcsigás szivattyú használata az elterjedtebb. Megemlítésük a szakdolgozatam témájába vág, ugyanis a gravitációs elven működő borászatoknál nincs szükség a cefreszivattyú használatára, amíg a többi borászatnál használatuk a szüret alatt szinte elengedhetetlen. (BIRD, 2010)

### **2.1.3. Lényérés és lékésítés**

A szőlőfeldolgozás típusától függően kerülnek az egész szőlőfürtök vagy már a cefre a présbe. A préselés megkezdése előtt ajánlott és manapság bevett szokás a mustelválasztás, így az utána megmaradt kevésbé lédús és kisebb mennyiségű cefréből lendületesebben és gördülékenyebben kinyerhető a maradék must. A gépi ráhatás nélkül kinyert frakció a színmust,

amely minősége mindig kiemelkedő. A mustelválasztó berendezések magasabb százalékban nyerik ki a színmustot, de amennyiben a borászatok nem fektetnek be külön berendezésre, a présbe való töltés során is lehetőségük van a színmust kinyerésére. Ugyanis még a program elindítása vagy a préselés elkezdése előtt a présből már kifolyó lé szintén színmustnak minősül. Ezután a must kinyerése már csak préseléssel lehetséges, így nyerhető ki a présmust és egy bizonyos nagyobb nyomás felett az utóprésmust. A mai napig használatos pneumatikus tankprések megjelenése úttörőnek számított, emiatt gyorsan és széleskörben elterjedtek. Ez a kíméletes préselés mellett leginkább annak volt köszönhető, hogy szabályozható a préselési program hossza és a nyomás értéke is. (EPERJESI, 2010)

## **2.2. Erjesztés**

A borászati technológia küldetése az erjedési és borkezelési folyamatok tökéletesítése. Az erjesztés technológiáját két nagyobb csoportra lehet bontani, hiszen a fehérbor és a vörösbor készítésénél az erjesztés teljesen más módon zajlik. Az erjesztő maga az a hely, ahol az erjedés végbemegy. A hagyományos pincében történő erjesztésnél nem igazán van lehetőség az erjedési hőmérséklet befolyásolására és az erjedési gázok elvezetése is nehézkes. A korszerű erjesztéstechnológia megkívánja a hőmérséklet szabályozására alkalmas saválló acéltartályok használatát, amelyeket a szén-dioxid elvezetésére alkalmas helyiségben célszerű elhelyezni. A legelőnyösebb változat a hűtésre és fűtésre egyaránt alkalmas, kettős köpennyel rendelkező tartály. A nagyobb borászatoknál a mai napig előfordulhat a szabadtéren elhelyezett tartályokban történő erjesztés. Az erjedés folyamán keletkező gázok elvezetése nem okoz problémát és kiegészítővel az erjedés hőmérsékletének szabályozás is megoldható. Azonban ez az elhelyezés a szélsőséges időjárási viszonyok miatt mégsem javasolt. Amennyiben az erjesztés mégis a pincében történne a szén-dioxid elvezetésére a centrifugál ventilátor a legalkalmasabb. (BIRD, 2010)

A fehérbor előállításánál a szőlőből kinyert must erjesztőtartályba kerül és általában megtörténik a beoltás fajélesztővel, hogy az erjedés gyorsabb és irányíthatóbb legyen. A must az erjedés alatt mozgásban van, ezért az erjesztőtartályokat nem szabad teletölteni. Az erjesztési technológia fejlődésén belül kiemelkedő az erjedési hőmérséklet szabályozásának lehetősége, amely nagyban befolyásolja a készülő bor minőségét. A manapság annyira kedvelt frissebb és könnyedebb fehérboroknál jellemző például az erjesztés közbeni hűtés. A vörösbor készítésénél a legjellemzőbb eljárás a héjon erjesztés. Az egész fürtös szüret esetében a szőlő beérkezése és átvétele után történik a bogyózás és zúzás. A kocsány eltávolítása kifejezetten fontos, hiszen az

erjedés során kioldódó fenolos vegyületek negatív hatással lennének a készülő termékre. Az áztatás folyamán a törkölykalap kialakulását követően mindennapos feladat a szőlő héjából és magokból kialakult felszínen összetömörödött réteg megszüntetése. Ez történhet hagyományos kézi módon (csömöszölés), erjesztő tartályban (4. ábra) szénsavmacerációval vagy tartályba beépített erre a feladatra kialakított szerkezettel. A teljes kiejedés után még van lehetőség a héjon tartásra, amely megfelelő körülmények között hozzájárul a színtabilitáshoz és a tannin egyensúlyhoz, majd fejtéssel történik az újbor elválasztása és ezután van lehetőség a bogyók préselésére. (MILLER-BLOCK, 2019)



4. ábra. Erjesztő- és áztatótartály

*Forrás: Saját felvétel*

## **2.3.Folyadékszállítás géprendszerei**

A folyadékszállítás géprendszerei nagyon fontos szerepet töltenek be egy borászati üzem mindennapjaiban. Ezek nélkül elképzelhetetlen a működés, hiszen ezek felelnek a borkészítés különböző fázisai között a szállításért. A segítségükkel jut el a must a présbe, majd az erjesztőtartályba, a bor a saválló acéltartályba vagy a hordóba, majd végsősoron a palackozóba is. Legfontosabb elemei a szivattyúk és a csővezetékek.

### **2.3.1.Szivattyúk**

A szivattyúk funkciója a cefre, a must vagy az esetek többségében a bor szállítása. A cefreszivattyú továbbítja a törkölyös mustot a mustelválasztóba, a présbe vagy az erjesztőtartályba. Éppen emiatt ezek magasabb teljesítőképességgel rendelkeznek, 30-70 t/h (EPERJESI, 2010). Lehetséges kialakításukat már említettem a feldolgozás bekezdésben. A szivattyúk szinte minden feldolgozási és kezelési folyamatnál jelen vannak, és bár a gravitációs

folyadékszállítás alkalmazó borászatoknál sokkal kisebb mértékben és kevesebb típusát használják, de teljesen nem lehet kizárni a jelenlétüket. Nélkülözhetetlen a szerepük, nem csak a már említett szállításokhoz, hanem egyéb borászati eszközök működéséhez. A borkészítéshez használt szivattyúkhöz rengeteg különféle elvárás köthető és olyat eddig még nem sikerült kifejleszteni, amely minden feladatra alkalmas lenne. Ennek következtében a borszivattyúk működhethetnek a térfogat kiszorítás elvén vagy lehetnek örvény szerkezetűek.

### **2.3.2.Csővezetékek**

A csővezetékekből is eltérő típusok terjedtek el, melyeket megkülönböztethetünk felépítésük, anyaguk és funkciójuk alapján. Az állandó csővezetékek valósítják meg a modern feldolgozóknál az eszközök közti technológiai összeköttetést. A legellenállóbb és időtálló csővezeték típus a rozsdamentes, illetve a saválló acél, amely különösen ajánlott rendkívüli igénybevétel esetén. A csővezetékek készülhetnek még műanyagból, melyek hajlékonyak és ellenállnak a korróziónak és léteznek üvegcsővezetékek is, bár használatuk nem gyakran fellelhető. A fejtés esszenciális tartozékai a fejtő- és nyomótömlők, melyeknél szintén lényeges az ellenállóság, hiszen nagy fizikai terhelésnek vannak kitéve. Pontosan emiatt vált be a vászonbetétes gumicső használata. A szívótömlő erősebb falú és rövidebb 3-10 méter, a nyomótömlő pedig puhább fallal rendelkezik és hosszabb 10-30 méter (EPERJESI, 2010). Ahhoz azonban, hogy a csővezetékek valóban időtállóak legyenek fontos megemlíteni, hogy a megfelelő tisztításuk komoly szakmai figyelmet igényel.

## **2.4.Gravitációs rendszer építészeti feltételrendszere**

Az alap gondolat a gravitáció kihasználása az anyagmozgatáshoz és a folyadékszállításához a borkészítési folyamat különböző szakaszain belül. Ennek a megvalósításához a feldolgozó üzemnek mindenképpen több szinten kell elhelyezkednie. Egy ilyen üzem kialakításának alapfeltétele, hogy legalább 2 szinten helyezkedjen el, bár ennél azért általában többről van szó. Az ideális üzem pedig akár 7 szint is lehet, amelyben külön szinten történne a szőlő átvétele, a préselés, az erjesztés, az ülepítés, a tárolás, a palackozás és a kész termékek elszállítása (NGUYEN, 2006). Bár ez ideális kialakításnak tekinthető, mégsem jellemző, mert amellett, hogy túl nagy költségekkel járna a kialakítása, pazarlás a megépítéshez szükséges alapanyagok szempontjából is. Márpedig a költséghatékonyság és a környezetvédelem is fontos szerepet játszik ezen borászatok életében, melyek a fenntarthatóságot próbálják szem előtt tartani. A gravitációs elven működő borászatok sokszor

a természet adottságait kihasználva a hegyoldalban vagy legalább lejtős területen építkeznek. Ebben az esetben, megfelelő tervezésnél, alacsonyabb az építési és valószínűleg magasabb a tervezési költség. A szőlő fogadása a legfelső emeleten történik és onnan kerül egyre lentebb. A következő szinten találhatóak az erjesztők és optimális kialakításnál csak ezután következik az érlelő szint, ahol a hordók és az acéltartályok találhatóak. A szivattyúzás elkerülésének és a gravitáció teljes kihasználásának érdekében a palackozót érdemes még egy szinttel alacsonyabban elhelyezni.

A domborzati adottságok kihasználása az egyik legfontosabb feltétele a kialakításnak, de az épületek kinézetére is általában nagy hangsúlyt fektetnek. Mivel a környezetvédelem is szerepel a fenntartható fejlődésben és ahol a gravitációs technológia jelen van, ott általában a fenntarthatóságra való törekvés is, ezért sok pincészetnél megfigyelhető, hogy a burkolatot vagy építőanyagot úgy próbálják meg kiválasztani, hogy az ne üssön nagyban el a környezettől, sőt akár valamennyire még bele is olvadhasson a tájba. Ezt az elvet képviseli az Egerben található Gróf Buttler Borászat feldolgozójának épülete is, amely tökéletesen beleolvad a környezetébe és hegy részeként jelenik meg (5. ábra).



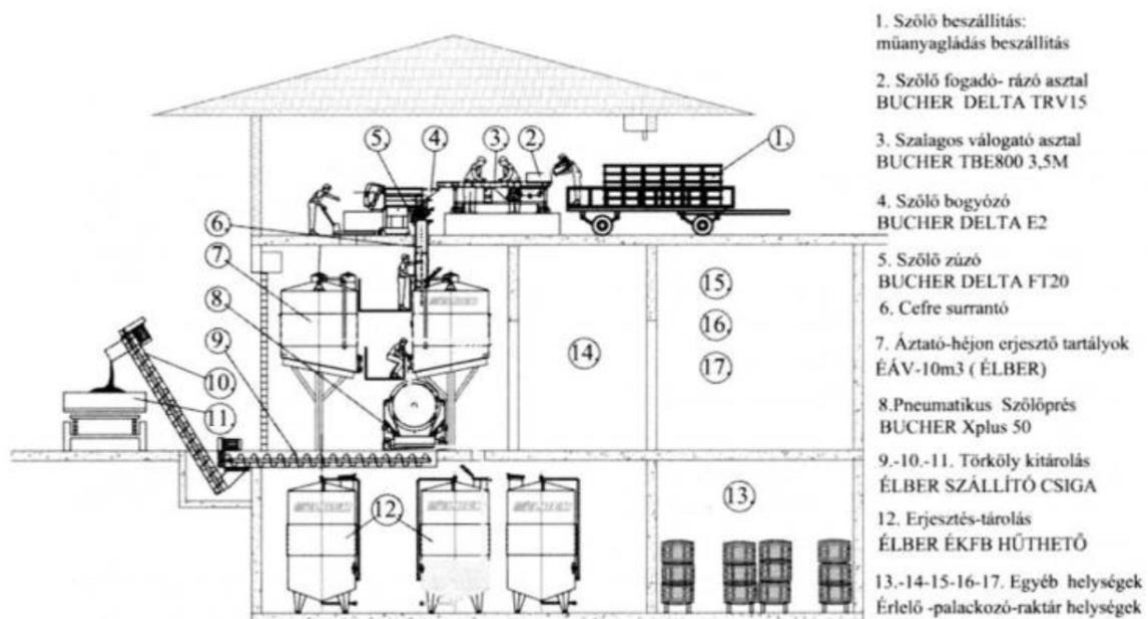
5. ábra - Egerben a Gróf Buttler Borászat gravitációs pincészete  
*Forrás: TÓTH, 2016*

De Campos szerint (aki a Duoro-völgyében található Quinta do Vallado borászat gravitációs feldolgozójának építészmérnöke), a kihívás az építészet, a konstrukció és a

mezőgazdaság összehangolásában rejlik (WOSCHEK és munkatársai, 2011). Az építész azon a véleményen volt, hogy egy ilyen munka sikere az egész csapaton múlik és kulcsfontosságúnak tartotta az összhangot és a csapatmunkát, ebből adódóan ő maga is az építkezésen töltötte ideje jelentős részét és remek kapcsolatot ápolt a munkásokkal. A tervezetet 2007-ben hagyták jóvá és 2008-ban el is kezdődött az építkezés. Itt is arról lehet olvasni, mint az ekkortájt épült hasonló technológiát használó üzemeknél, hogy az elsődleges cél a szőlő kímélése a feldolgozás során, aminek köszönhetően még fantasztikusabb minőségű borokat tudnak előállítani.

## 2.5. Gravitációs anyagmozgatásra alkalmas feldolgozó üzemek felépítése

Az 6. ábrán egy ilyen feldolgozó üzemet látunk az ÉLBER Kft. elképzelése alapján. A felső emeleten történik a szőlő beszállítása, annak fogadása és a feldolgozása. Ezen a szinten található ugyanis a válogató asztal, a bogyózó és a zúzó berendezés. A következő szinten történik már a szőlő erjesztése, a préselés és a törköly kitarolása szállító csiga segítségével. A legalsó szinten történhet még szinten erjesztés, amennyiben ez a préselés után esedékes, illetve ez az emelet szolgál a tárolásra és az esetleges érlelésre.



6. ábra - Gravitációs feldolgozó üzem (ÉLBER fejlesztés)

Forrás: (EPERJESI, 2010)

Ennél a kialakításnál látható, hogy az áztató-héjon erjesztő tartályok (6. ábra – 7. szám) tökéletesen helyezkednek el, hiszen az erjesztés befejeztével, mustválasztás után van lehetőség a szőlőt a gravitáció segítségével a présbe juttatni. Amennyiben az erjesztőtartályok

alacsonyabban helyezkednek el, általában targoncával oldják meg a préshez való szállítást és így még mindig elkerülik a szivattyúzás okozta káros befolyást.

Bár a fentebb bemutatott gravitációs üzem elképzelése sem rossz, mégis praktikusabb egy hegység lejtőjén elhelyezett feldolgozó, ugyanis ott lehetőség van a domborzati viszonyok kihasználására, amely bár nem kötelező, de erősen ajánlott. Ilyen gravitációs feldolgozást alkalmazó borászatok bemutatására a későbbiekben kerül sor, illusztrációval együtt.

## **2.6. Energia felhasználás a fenntartható borászati üzemeknél**

Nem is olyan régen, egy pár évvel ezelőtt, még az volt a fő motiváció az energia fogyasztás csökkentésére, hogy a fogyasztók környezetbarátként tekintsenek a vállalkozásra. A vásárlók egyre növekvő környezettudatossága arra sarkalta az üzemeket, hogy mérsékeljék az üvegházhatású gázok kibocsátását. Mára már a vállalati felelősségvállalás mellett hozzájárul az energiafelhasználás csökkentéséhez a költséghatékonyság is, ugyanis az elmúlt években elképesztő áremelkedéseknek lehettünk tanúi és az egyik legjelentősebb drágulás az energia árakban jelentkezett. Mivel az energia igénybevétele a borászati üzemeknél is számottevő, figyelemre méltó föllendülés mutatkozik az energia csökkentést elősegítő rendszerek és technológiák kialakításában. Ez a tendencia Ausztráliában van a legelőrehaladottabb állapotában, de egyre jellemzőbb az európai piacon és Magyarországon is nagyobb figyelmet szentelnek ennek az elmúlt években.

Stephen Cook szerint az energia árak jelentős növekedése miatt és a környezettudatosságra ösztönző támogatásoknak köszönhetően, financiálisan logikus döntés olyan rendszerek telepítése, amelyek hozzájárulnak a környezetvédelem mellett a költséghatékonysághoz (LOGAN, 2017). A borászatok nagyrésze a napelemek és a gravitációs technológia használatával törekszik erre.

A Dél-Ausztrál Borászati Szövetség minden évben kiosztja a Környezetvédelmi Kiválóság Díjat és a díjátadó ünnepségen egyes jelöltek és természetesen a nyertesek beszédet tartanak, amelyben megosztják ötleteiket és észrevételeiket és beavatják a közönséget, hogy ők mivel járulnak hozzá a környezetvédelemhez. 2016-ban a kis- és középkategória győztese az ausztráliai McLaren-völgyben található Kay Brothers Winery, melynek ügyvezető igazgatója Steven Todd megosztotta azt az információt, hogy a fenntarthatóságra való törekvés olyan szinten redukálta a kiadásait, hogy az egyik hónapban azt kívánta bárcsak az otthoni áramszámlája is ilyen alacsony lenne (LOGAN, 2017). Ennél a borászatnál jelen van a gravitációs borkészítés, amivel a szivattyúk használatának szükséglete minimális és bár ezzel

is energiát takarítanak meg, de az átütő sikert mégis a napelem rendszer felszerelésével érték el. A telepítést követően egy évvel a napelemek már a teljes áramfogyasztás 70%-át megtermelték. Érdekesség a napelemekkel kapcsolatban, hogy a borászat nem megvette, hanem lízingszerződéssel szerezte be őket. Így már rögtön kiadásról és nem tőkebefektetésről van szó, amely sok kisebb borászat számára segítséget jelenthet. Amennyiben nem engedhetnék meg maguknak a napelemek vásárlását, ott a lehetőség, hogy lízingeljék őket és ez egy olyan kiadás számukra, amivel hozzájárulnak egyéb kiadások csökkentéséhez.



## 3. Anyag és módszer

### 3.1. Hazai és külföldi „gravity-flow” technológiát használó borászatok bemutatása

Ebben a fejezetben 3 itthoni és 2 külföldi gravitációs technológiát használó borászatot szeretnék röviden bemutatni. Itthon ennél azért jóval több, sőt akár még egyes borvidékeken belül is több gravitációs borászati üzem található meg, de mindegyiknek a bemutatása és elemzése nagyon hosszú lenne és nem is releváns. Az általam legérdekesebbnek vélt és valami miatt kiemelkedő 5 borászatot választottam ki a rengeteg közül, amit a kutatás során találtam.

#### 3.1.1. Pannonhalma

A Pannonhalmi Apátsági Pincészet az ország első modernebb technológiával felszerelt gravitációs elven működő borászatai között van. Az új épületegyüttes 2002-ben készült el, amelynek kialakításánál már a szőlő gravitációs úton való feldolgozása volt az egyik fő szempont. Ezt szem előtt tartva az épület a Szent-Márton-hegy délkeleti oldalán épült meg. A domborzati adottságokat kihasználva praktikusabb és könnyebb a gravitációs út kialakítása. A szőlő beérkezése után a legfelső szinten kezdődik a feldolgozás, ahonnan szeparálás után kerül a présbe és innen gravitációs úton távozva az erjesztő tartályokba. A vörösboroknál felcserélődik a sorrend és először kerülnek az erjesztőtartályba, majd csak utána következik a léelválasztás és a préselés. A legalsó szinten érlelődnek a borok és ott történik a házasítás is, amennyiben ez releváns. A szintek között a dolgozók gyorsabb haladása érdekében egy lépcső került kialakításra, amelyről könnyedén belátják a szinteket (7. ábra).



7. ábra - Apátsági Pincészet többszintes feldolgozó üzeme  
Forrás: Pannonhalmi Apátsági Pincészet weboldala

A feldolgozó és a pince alapterülete 2200 négyzetméter és körülbelül 33 méter mélyen van a földbe süllyesztve. A borászati üzem Gál Tibor tervei alapján készült és Liptai Zsoltot javasolta a megvalósításra, aki Gál Tibor halála után is Pannonhalmán maradt és a pincészet első borászából lett ügyvezető igazgató és főborász. Liptai Zsolt a mai napig sikeresen vezeti a borászatot és a gravitációs szőlőfeldolgozás segítségével készült minőségi boraikat sikerességét mi sem tükrözi jobban, minthogy 2010 után idén 2023-ban immáron másodjára nyerték el az „Év Pincészete” vándordíjat. Sikereik közé tartozik az is, hogy az éves szinten előállított 400.000 palack bor negyede a világ különböző pontjaira kerül exportálásra, így nem csak hazai elismerésnek örvendhetnek.

### 3.1.2.Szekszárd

A szekszárdi borvidéken megvalósított Lajver borászat a domboldalban helyezkedik el és öt szinten folyik a borkészítés, ideális feltételeket biztosítva a gravitációs technológia használatára. A feldolgozó és a pince föld alatti elhelyezkedése eléri a 30 méteres mélységet, amelyet kihasználva nem csak a gravitációt hívják segítségül, hanem az ott jelen lévő természetes hőmegtartó képességet is. A szőlő fogadásánál az rögtön egy rácsos rázóasztalra kerül és a megtisztulás, majd válogatás után gravitációs úton kerül erjesztőtartályba vagy azonnal a présbe.



8. ábra - Lajver Borászat épülete és a teraszos szőlőültetvények  
Forrás: Bord Építészeti Stúdió weblapja

Ahogy az a 8. ábrán is látható az épületegyüttes nagyobb része teljesen a domboldalba mélyedve jelenik meg, azonban a felszínre bukkanó részei is tökéletesen beleilleszkednek a táj egységébe. A rétegeket igazán kihasználva a borászati üzem bizonyos részeinek tetejét is igénybe vették, például az erjesztőtér felett helyezték el a borkóstoló teraszt.

A borászat oldaláról lényeges álláspont volt az üzem tervezésénél, hogy ők alkalmazkodjanak a természethez és ezt sikeresen végre is hajtották. Az épület kialakítása és a gravitációs technológia használata mellett, nagyban hozzájárult ehhez az ültetvény teraszos kialakítása, amely alkalmazkodik a Lajver patakhoz, ezáltal különleges mikroklímát biztosítva a szőlőnek és kiemelkedő minőséget a boroknak. A völgyben jelenlévő természetes szél pedig megkönnyíti a környezettudatos szőlőművelést, hiszen elegendő szélfúvás mellett nyugodt szívvel lehet kevesebb növényvédőszerrel használni, vagy azt akár teljesen elhagyni.

### **3.1.3. Villány**

A villányi borvidéken a Mokos és a Vylyan Pincészetet emelném ki a gravitációs technológiát használó borászatok közül. A Mokos Pincészet régóta dédelgetett álma volt egy a gravitációt alkalmazó borászati üzem kialakítása és ez az álmuk a 2022-ben elkészült épület átadásával végre valóra is válhatott. Az épület 4 szintjén különíthették el a borkészítés különböző lépéseit, amely lehetővé tette a gravitáció segítségével készülő borok születését.

A Vylyan pincészet azzal, hogy használja a gravitációs technológiát a szőlő feldolgozása során, amivel a fő cél ugyan a készítendő bor kémelése, energiát is spórol a kevesebb szivattyú használatnak köszönhetően. Mindemellett a telepített napelemekkel, melyeknek az éves kapacitása körülbelül 59.000 kWh, a borászat elektromos áram igényének olyan 60%-a állítható elő. A megújuló energiaforrásból való termelés, az energia- és költséghatékonyság mellett, környezettudatosá teszi a pincészetet. Ezekkel a fejlesztésekkel a Vylyan Pincészet fenntarthatóságra való törekvése mutatkozik meg, amely egy kifejezetten jó irány manapság, bármilyen vállalkozásról legyen szó.

## **3.2. Külföldi gravitációs elven működő borászatok bemutatása**

### **3.2.1. Willamette-völgy, Oregon**

Az Oregonban található WillaKenzie Estate szintén egy gravitációs technológiát használó borászat. A pincészet lejtőn helyezkedik el és 3 szinten történik a borkészítés, mert ezzel még könnyedén be tudtak illeszkedni a tájba. A gravitáció segítségével való szállítás mellett, a kis tételben történő erjesztés és a kémelletes csömöszölés is hozzájárul ahhoz, hogy a legkisebb mértékben zavarják meg és befolyásolják a szőlő önkifejezését. A borászat számára egyébként a kezdetektől fogva fontos szerepet töltött be a fenntarthatóság. A borászati üzem 1995-ben készült el és azonnal kiemelkedett, mert ők használták a borvidéken elsőként gravitációs anyagmozgatást és folyadékszállítást. 2008-ban az Északnyugati fenntarthatósági

szervezet, a Live, elindított egy projektet, amelyben minősítik a borászatokat. A birtok az alapításától fogva vezető szereppel rendelkezik, amelynek köszönhetően az első Live tanúsítvánnyal rendelkező borászat lett. Ezután nem sokkal 2011-ben már napelem rendszert is telepítettek, amely a birtok energiaszükségletének 50%-át fedezi és szintén nagy mértékben hozzájárul a fenntartható fejlődéshez.

### 3.2.2. Napa-völgy, Kalifornia

A Napa-völgy, sőt a világ egyik legkiemelkedőbb gravitációs elven működő borászata a Palmaz Vineyards. A borászati épület neve: A Barlang, amely már önmagában egy mérnöki csodának számít. Nevét onnan kapta, hogy a borkészítés a George-hegy oldalában történik, körülbelül 18 emelet mélyen, melynek köszönhetően nem is volt kérdés a gravitációs áramlás használata. Ők is alátámasztják, hogy a szivattyúk kiiktatásával minimálisra csökken a borok szerkezetét károsító turbulencia.



9. ábra - Palmaz Vineyards gravitációra alapuló borászati üzeme  
*Forrás:* Palmaz Vineyards honlapja

9. ábrán látható a hegyoldalba épített borászati üzem és a hozzá tartozó szőlőültetvény egy része is. Az illusztráció tökéletesen szemlélteti a borkészítési folyamat állomásait és az utat, amelyet a bor megtesz, mire kész termék válik belőle. A legfelső részen található a kupola, ahol az erjesztőtartályok találhatóak és még a kivetített adatokat is prezentálják. Innen lefele haladva kerülünk egyre közelebb a legalsó szinthez, ahol már a palackozás történik. Az eközben található rétegekben történik a bor tartályban vagy hordóban történő érlelése és ennél az üzemnél még a szűrés is gravitációs úton valósul meg.

A pincészet egyik legérdekesebb része az erjesztő kupola, ahol az erjesztő tartályok egy különleges algoritmikus erjedés-szabályozó és -ellenőrző rendszerrel rendelkeznek és lehetőség van az adatok kupolára történő kivetítésére is. Itt tehát nem csak a technológia, de a technikai felszereltség is ultramodern. A borászatnál alkalmazott technológiát, amely saját fejlesztésű mesterséges intelligenciát használó rendszerek segítségével hagyatkozik, sokan megkérdőjelezik. Ez pedig nem csak az újítástól való félelem és az emberek ismeretlenhez kötött kételyei miatt van, hanem annak is köszönhető, hogy a borkészítés egyelőre még mindig művészet is és nem csak tudomány, a borfogyasztók pedig ragaszkodnak a hagyományos, régimódi jól bevált stílushoz. Bár a döntés még mindig a borászok kezében van, amelyet állítólag csak könnyebbé tesz a biztosított mélyrehatóbb adatrengeteg. A kérdés az, hogy milyen minőségű borokat készítenek ennek a rendszernek a segítségével és mennyire tudják majd a vásárlóikkal elfogadtatni ezt az új borkészítési formát.

A technológiailag fejlett borászatokhoz megszokottan jelen van a környezetvédelem, mégpedig nem akármilyen formában. A létesítményben felhasznált összes vizet újrahasznosítják, ugyanis miután szinte ivóvíz tisztaságúra kezelték, öntözésre használják fel az egészet.

### **3.3. Vizsgálat módjának bemutatása**

Kutatásom során a bevezetésben felvetett kérdéseket a gravitációs technológiát használó borászatokkal felvett rövid interjú alapján szeretném megválaszolni. Emellett szükségem van internetes források használatára is, ugyanis a választott témához a legtöbb információ a különböző szakfolyóiratokon kívül, a borászatok weboldalán fellelhető. A szakirodalmi áttekintés bázisát, amelyben sor került a borászati technológia alapjainak és fejlődésének bemutatására, a tanulmányaink során többször előkerülő és igen sokat használt Dr. Eperjesi Imre, Borászati technológia című könyve adta. A gravitációs elvet használó borászati üzemek kialakításának és építészeti kihívásainak mélyebb megértéséhez nagyban hozzájárultak az ebben a témában publikált építész mérnöki értekezések és tudományos munkák.

#### **3.3.1. Interjúkészítés**

A feltáró kutatás jellemző reprezentációs módja az interjúnak valamely típusa. Megfelelő minőségű kérdésekkel és az ideális alanyokkal könnyedén megkaphatjuk a keresett válaszokat a kutatásunk kérdéseire. Esetemben az interjúkérdések online formában e-mailen keresztül kerültek elküldésre a gravitációs technológiát használó borászatoknak és szintén



írásos online formában kaptam meg a válaszokat, melyek a dolgozatom eredmény részében kerülnek kiértékelésre. Az interjú során kiderült, hogy mennyiben különbözik a gépészeti és a munkaerő igény azoktól a borászatoktól, akik nem használják ezt a technológiát. Szintén a kérdések között szerepel az energiafelhasználás mértéke a gravitációs szőlőfeldolgozás miatt, a technológia előnyei és az üzem tervezésének és építésének nehézségei.

### **3.3.2. Vizsgálati szempont**

A gravitációs technológia elvén működő borászatokat sok szemszögből lehetne vizsgálni, mert bár a technológia már régen is jelen volt és akad olyan pincészet, ahol nem is szűnt meg az alkalmazása, de a rendszer modern borászati eszközökkel való kialakítása még mindig viszonylag friss és az elmúlt években kezdett el igazán elterjedni a használata. A kutatásom során vizsgálom a hazai és külföldi borászatok közti eltéréseket a gravitációs feldolgozás tekintetében és ezen belül is leginkább a használati előnyöket illetően. Továbbá az említett technológiát használó borászatok lehetőségeit keresem a fenntarthatóság tekintetében.

## 4. Eredmények

Érdekes, hogy kifejezetten sok építészeti szakdolgozatban említik a témát és írnak gravitációs technológiával dolgozó borászati üzemekről, de borászati és fenntarthatósági szempontból mégsem található elég szakirodalom. A megtalálható információ általában a borászatoktól származik, akik ezt az anyagmozgatási és folyadékszállítási módszert alkalmazzák. Az így összegyűjtött és az itthoni gravitációs pincészetektől kapott adatok alapján ugyan sikerül szélesebb betekintést nyerni a témában, de egyes tényezőkben nagy az eltérés.

Összeségében azt gondolom, hogy ebben a témában még nagyon sok a nem megválaszolt kérdés és nagyon kevés hasznos adatot találni, amiből következtetni lehetne arra, hogy a gravitációs technológia nem csak a borok minőségére van jó hatással, hanem tényleg a fenntarthatósághoz is jelentősen hozzájárul. Kutatni lehetne például az energiafelhasználást az azonos méretű borászatok között és a borászat kiadásait, azonban ez egy nagyon összetett felmérés lenne, ugyanis ezeket az eredményeket nagyban befolyásolja a borászatok elhelyezkedése is és itthon például kifejezetten nehéznek bizonyult ugyanazon a borvidéken találni gravitációs elven működő és a gravitáció segítségét nem igénybe vevő borászatot.

### 4.1. Egy palack bor előállítására vonatkoztatott összköltség

Szerettem volna összehasonlítani a borászatok összköltségét egy palack bor előállításához attól függően, hogy kihasználják-e a gravitációs anyagmozgatást és folyadékszállítást vagy sem, de ez sokkal nehezebbnek bizonyult, mint gondoltam. Mivel ez nem egy olyan adat, ami bárhol és bárki számára hozzáférhető lenne és a statisztikai hivatalok oldalán sem találtam róla információt, az egyetlen lehetséges mód a különböző borászatok felkeresése és megkérdezése lett volna. Ezt a lehetőséget viszont hamar elvettem, mert a hazai gravitációs pincészetekhez hasonló méretű vagy bormennyiséget előállító üzemet ugyanazon a borvidéken egyáltalán nem vagy nem eleget találtam. Emiatt nagyon nehéz lett volna valós eredményeket bemutatni.

Ezenfelül a következő probléma, amibe ütköztem az volt, hogy azok a borászatok, akiket sikerült elérnem és meg is osztották ezt az információt felhívták a figyelmemet arra, hogy milyen sok tényező befolyásolja az előállítási költséget. Példának okáért nem mindegy, hogy a borászat a szőlőt veszi, termeszti vagy esetleg mindkét lehetőséggel él, ugyanis a szőlő felvásárlási ára és a művelésbe fektetett összeg viszonylag széles skálán mozog. Továbbá a

palack és a címke ára, esetleg a választott csomagolás is növeli az előállítási költségek között jelenlévő különbséget.

Az előző bekezdésekben található állításaim alátámasztása érdekében szeretném bemutatni és elemezni az általam készített táblázatot. Az 1. táblázatban hasonló méretű és egy évben körülbelül azonos palackszámot előállító gravitációs technológiát alkalmazó borászatoktól kapott információk szerepelnek. Az A és a C borászat ráadásul ugyanazon a borvidéken található. A pincészetektől kapott előállítási összköltségből is átlagot vontam, hiszen ők külön adták meg a különböző kategóriába tartozó borok és pezsgők előállítási költségét, ezek az összegek láthatóak az első sorban. A második sorban pedig az átlag eladási ár került feltüntetésre, amely mind a három esetben közvetlenül az adott borászat honlapján fellelhető értékesítési árak alapján került kiszámításra. Ezen adatok segítségével született meg az az eredmény is, hogy az előállítási költség hány százalékát teszi ki az eladási árnak a borászatokon keresztül történő értékesítés esetében. A táblázatban szereplő sorrend alapján balról jobbra haladva ez a borászatoknál 24,5%, 40,5% és 12,5%. Ezek a százalékos adatok azt mutatják meg számunkra, hogy melyik borászat dolgozik a legnagyobb haszonkulccsal ezen számítás alapján, ugyanis minél kisebb százalékát teszi ki az előállítási költség az értékesített borok árának, annál nagyobb a profit. Persze ez az adat feltehetően még mindig nem a valós számokat mutatja számunkra, hiszen abban az esetben, tényleg ennyi lenne a haszon, valószínűleg mindenki borászatot üzemeltetne. Az előállítási költség mellett egyéb kiadásaik is vannak a borászati üzemeknek, arról nem is beszélve, hogy a nagykereskedők és az áruházláncok általában az átlagár töredékéért veszik meg ezeket a palackozott borokat. Tehát az itt bemutatott változó költségeknek és haszonkulcsnak köszönhetően a gravitációs borászatok egy palackra vonatkoztatott előállítási költségét nehezebb és hosszadalmasabb feladat lenne összehasonlítani az ezt a technológiát nem használó borászati üzemekével, továbbá nagy valószínűséggel nem lehetne megállapítani, hogy az esetlegesen jelenlévő különbség a technológia használatából adódik-e vagy inkább más költségeknek betudható.

<b>Borászatok</b>	<b>A borászat</b>	<b>B borászat</b>	<b>C borászat</b>
Előállítási költség	900 Ft	2075 Ft	600 Ft
Átlag eladási ár	3678 Ft	5149 Ft	4738 Ft

1. táblázat - Árrés összehasonlítása 3 hasonló méretű borászatnál (Forrás: Saját munka)



## 4.2. Energiafelhasználás a gravitációs borászati üzemeknél

A gravitációs technológia használatának legnagyobb előnye a bor kémelése a szivattyúzástól és a szőlő természetesebb úton történő feldolgozása. Ezenfelül egyes szakértők és borászatok szerint a másik kiemelendő előnye ennek a technológiának, hogy csökkenteni lehet vele az üzem energia felhasználását. Ezt a legtöbb külföldi szakcikkben, amit kutatásom során olvastam valóban megemlítik előnyként, bár azért hozzáteszik, hogy a jelentősebb energiaköltségek csökkenését nem ennek, hanem a napelemeknek köszönhetik. Ennek ellenére a gravitációt használó hazai pincészetek véleménye igencsak más volt erről a témáról. A szakcikkben itthon is az energiafelhasználás optimalizálásáról beszélnek ezen technológiát használó borászati üzemeknél, de az interjúk nagyobb részénél egészen más választ kaptam.

Az öt borászból, akik időt és energiát szántak a kérdéseim megválaszolására egyetlen egy említette meg az energiamegtakarítást, a többi négy borászati inkább a szőlő és az abból készülő bor kémelését és ezzel a minőség javulását tartja a technológia legfontosabb eredményének, sőt a négyből három ki is emelte, hogy nem befolyásolja az energiafelhasználásukat a gravitációs technológia.

Azért ezzel az adattal kapcsolatban is összeállítottam egy táblázatot, amit csak abból a szempontból tartanék fontosnak bemutatni, hogy itt is megfigyelhető az előállítási költségnél már szemléltetett borászatok között megjelenő különbség, attól függetlenül, hogy azonos palackszámot produkálnak egy évben. A táblázatban észrevehető, hogy az A és B borászati áram fogyasztása között nagyon nagy különbség van, pedig egy évben azonos számú palack bort állítanak elő. Mivel az D borászati 250.000-es palackszámának a 400.000 a 160%-a, így az energiafelhasználást 1,6-tal szorozva megkapjuk, hogy amennyiben az A borászati szintén 400.000 palackot forgalmazna éves szinten, a fogyasztása egy évben arányosítva 120.000 kWh lenne. A számok alapján tehát következtethetünk arra, hogy az áramfogyasztást is több tényező befolyásolja és nem olyan egyszerű az összehasonlítás és a következtetések levonása. Azt azért még megemlíteném a bekezdés zárómondataként, hogy az A borászati említette meg az energiamegtakarítást az öt borászati közül és valóban nekik a legalacsonyabb a fogyasztásuk.

<b>Borászatok</b>	<b>A borászati</b>	<b>B borászati</b>	<b>D borászati</b>
Éves palackszám	400.000	400.000	250.000
Éves energia (áram)	93.000 kWh	149.000 kWh	75.000 kWh

2. táblázat - Gravitációs borászati üzemek éves energiafelhasználása (Forrás: Saját munka)

### **4.3. Kedvezőbb erőforrások a gravitációs borászati üzemeknél**

A gravitációs technológiát előnyben részesítő borászatoknál bizonyos erőforrások kedvezőbbek, mint a gravitációt nem kihasználó borászatoknál. A külföldi pincészeteknél rendszeresen megemlítik a költséghatékony energiafogyasztást, amely logikusnak is tűnik, hiszen a szállításhoz sok esetben nem szükséges a szivattyúk használata, amellyel nem csak a bor szerkezetét óvják, de áramot is spórolnak. A gravitációt hasznosító kialakítás könnyedséget jelenthet az anyagmozgatásban és az egyik interjú adó borászat ezen erőforrások közé sorolta még a légtechnikát és a klimatizációt is. Azért azt is megemlíteném, hogy az öt borászatból három ismételtlen kiemelte ennél a kérdésnél, hogy szerintük a technológia vezérelve a minél kisebb fizikai intervenció biztosítása és az oxidáció minimalizálása, tehát a bor minőségének fokozása és nem az energiahatékonyságé. A külföldi szakcikkekben és borászatoknál azonban sokkal többször említik az energiamegtakarítást és bár hozzáteszik, hogy a napelemeknek jelentőségteljesebb szerepe van a költséghatékonyságban, mégis együtt alkalmazzák a gravitációs elvvel és nem csak a minőség miatt. Sőt az itthoni cikkek között is felvetődik az energiahatékonyság, például az Ikon Borászatról írt cikkben elsőként említik a tényt, hogy jóval kisebb energiabefektetést igényel a gravitációs úton történő feldolgozás és csak ezután tesznek említést a minőség megóvásáról (KOPCSAY, 2013).

### **4.4. Beruházási többlet egy gravitációs pincészet kialakításánál**

A többi bekezdésben általában a gravitációs technológiát használó borászatok előnyeiről és alapelveiről írtam, azonban nyilván felmerül a kérdés, hogy van-e bármiféle hátránya egy ilyen üzem kialakításának. Alapvetően a feldolgozás és az utána következő folyamatok során nem igazán találok említett hátrányokkal sem az interjúk, sem pedig a kutatás során, sőt még a beszerzendő borászati eszközök terén is előnyként említhető, hogy egyes berendezésekre egyáltalán nincs szükség, hiszen alacsonyabb kiadással számolhatunk a beszerzés során. Persze már sejteni lehet, hogy kell lennie valami nehezítő tényezőnek is, különben miért nem rendelkezik minden borászat gravitációs üzemmel?

Az adatgyűjtés folyamán fellelt információk alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a gravitációs elven működő borászati üzemek talán egyetlen hátulütőjeként az építésüknél felmerülő többletköltség említhető meg. A legtöbb gravitációs technológiát használó pincészet kihasználva a domborzati adottságokat lejtős területen, völgyben, domboldalban vagy hegyoldalban kerül kialakításra. Ez segíti a gravitáció útjának kiépítését és az épületkomplexum sokkal könnyebben bele tud olvadni környezetébe, mintha mondjuk egy több emeletes épület

emelkedne ki a tájból. Ezáltal az építés vagy a tervezés nagyobb előkészületet igényel, mint mondjuk egy azonos mérettel rendelkező, de gravitációt nem igénylő borászaté. Ismét a fenntarthatóságot megemlítve fontos szempont a költséghatékonyságra való törekvés, így a pincészeteknek érdemes előre gondolkodniuk és a gravitációs üzemnek megfelelő területet választani.

A hazai gravitációs borászatok válasza arra, hogy igényel-e az üzem kialakítása befektetési és beruházási többletet szintén változó volt. Az egyik borászat szerint minden a terepadottságoktól függ és ezen belül is legfőképpen attól, hogy akad-e természetes szintkülönbség. Egy másik pincészet szerint a borászattechnológia tervezése komplex feladat, amelynek hála építészeti kihívások is megjelennek. Ez köszönhető például a feldolgozási útvonal minimalizálásán és a borászati eszközök pozicionálásán. A harmadik borászat válasza alapján a beruházási költségek magasabb értékét befolyásolja a többszintes vasbeton szerkezet, a földalatti szigetelések, extra elszívások és a légkezelés ideális kivitelezése. A negyedik borászat szerint egyáltalán nincs befektetési különbség egy ilyen borászati üzem kialakítása és egy nem gravitációs technológiát használó között. Az utolsó kérdéseimet megválaszoló pincészet azt vallja, hogy magasabb építési költséggel jár a megvalósítás, viszont a tervezés nem jár releváns többlettel.

#### **4.5. Munkaerő- és gépészeti igény összehasonlítása**

A gravitációs elven működő borászati üzemek kialakításának, valamint az ezzel együtt járó szőlőfeldolgozási és folyadékszállítási technológiának köszönhetően vannak olyan borászati berendezések, melyek alkalmazására egyáltalán nincs szükség, mint például a cefreszivattyú és akadnak olyanok is, amelyekből kevesebbre van szükség vagy egyszerűen csak kevesebb alkalommal szükséges használni őket. Bár a gravitációs úton történő szőlőfeldolgozás és borkészítés alapelve a folyadék kímélése és a lehető legkevesebb szivattyú használat, azért a legtöbb esetben a szivattyúzás sajnos nem teljesen kiiktatható a feldolgozási folyamatból. A gravitációs pincészetek előnyéhez irható, hogy egyes berendezések beszerzésére egyáltalán nincs szükség, de nem fordulnak elő olyan borászati eszközök, amelyekre egy nem ezt a technológiát használó borászatnál ne lenne szükség. A hazai interjú adó borászatok közül egyetlen egy említett olyan berendezést, amely esetleg nagyobb eséllyel található meg egy gravitációt előnyben részesítő borászatnál, ez pedig nem más, mint a borászati eszközök mozgatására alkalmas daru. Az említett daru jelenlétét azonban nem lehet általánosítani, ugyanis ez akár jelen lehet egy gravitációt nem alkalmazó borászati üzemben is

és egyáltalán nem létszükséglet egy gravitációt alkalmazónál sem, amennyiben a gravitációs út kialakítása ideális.

Manapság a gravitáció kihasználása egy borászatnál az esetek többségében hozzájárul a gépészeti igény csökkenéséhez, de ugyanez nem mondható el a munkaerőigényről. Az általam kérdezett öt borászatból csupán egy van azon a véleményen, hogy ennek a technológiának köszönhetően lényegesen kisebb az emberi erőforrás igénye is és nem csak a gépi. A többi négy borászat szerint körülbelül ugyanannyi munkásra van szükségük és a technológia alapvetően a borminőség maximalizálását szolgálja.

#### **4.6. Fenntarthatóság a borászatoknál Magyarországon**

A fenntarthatósági fejlődés az itthoni borászatok életében is egyre nagyobb szerepet tölt be és érdemes is lesz több figyelmet szentelniük erre a témára azoknak is, akik eddig esetlegesen nem tették. Az alapfelvetés az lenne, hogy a törekvés elindul az üzemeknél tevékenykedő döntéshozókban azért, mert hisznek ebben az egészben, a környezetvédelemben és abban, hogy ez összefüggésbe hozva a társadalmi és a gazdasági fejlődéssel hozzájárul a fenntarthatósághoz.

A fenntarthatóságra való törekvés egyre nagyobb mértékben megfigyelhető a magyarországi borászatoknál is. Ez megmutatkozik akár a gravitációs technológia használatában, a napelemek felszerelésében vagy kezdődhet már akár a szőlőművelésben, amely ez esetben bio vagy biodinamikus módon is történhet. A fenntarthatóság témával kapcsolatos hazai megmozdulások jelentős része a Tokaj-Hegyalja Egyetemhez köthető. Az egyetem és az MVM Zrt. között létrejött például egy együttműködési megállapodás, amelyről azt remélik, hogy a több borászat fogja előnyben részesíteni ezt a szemléletmódot és nem csak a gazdasági, de a környezeti fenntarthatóságra is törekednek majd. Az energiahatékonysági közreműködés mellett a két fél létrehozta a zöldborászat koncepciót, melynek célja az úgynevezett zéró emisszió elérése, tehát az emisszió teljes megszüntetése. Ez a terv még nemzetközileg is rendhagyó és egyelőre páratlan.

A borászatok ösztönzéséhez hozzájárul az európai zöld megállapodás is, melynek kulcsfontosságú alkotórésze a fenntartható szolgáltatások és termékek elterjesztése az Európai Unióban, valamint az ehhez szükséges tudatos fogyasztói hozzáállás fejlesztése.

A keletkezett hulladék, a víz és az energia újrahasznosítása mellett megjelent egy eddig nem igazán elterjedt módszer az eddig elpazarolt hulladékhő hasznosítására is. Ez a technológia hozzájárul annak megvalósításához, hogy a már adott műveletek által generált szükségtelen hőt mégis hasznosítsák. A hő elraktározásának kivitelezése földbe vezetett szondák segítségével

megoldható, így a föld maga is közreműködik az kitűnő hőszigetelő képességével. Így ez az eddig kihasználatlan erőforrás már szintén elősegítheti a környezettudatosságot és a költséghatékonyságot, hiszen az eltárolt hő a későbbiekben felhasználható fűtésre, vagy akár villamosenergia-termelésre is. Mint minden üzemben a borászati üzemekben is keletkezik hő, úgyhogy lehetne ez a következő lépés a fenntarthatóság felé, főleg hogyha sikerülne esetleg az erjedés során keletkező hőnek legalább egy részét felhasználniuk.

#### **4.7.Új-Zéland a fenntartható fejlődés élén**

Új-Zéland vezető a fenntarthatóság terén a szőlő- és borágazatban, ugyanis az ottani szőlészetek és borászatok 96%-a kvalifikáltan fenntartható módon tevékenykedik. Célkitűzésük, hogy az elkövetkezendő 25 évben elérjék a széndioxid-semlegességet. A borászatok több, mint 50%-a már olyan folyamatokkal dolgozik, amelyek segítik a karbonlábnyom redukálását. Az energiahatékonyság terén talán a legkevésbé kiemelkedő egyelőre a teljesítményük, azonban a hulladékcsökkentés és -visszaforgatás szintén egy olyan terület, amelyet nagyon komolyan vesznek. Az ország el szeretné érni, hogy a keletkezett szemetet teljes mértékben újra felhasználják és mindezt ráadásul az ágazaton belül tervezik. Ezt a célt figyelembe véve az új-zélandi borászatok majdnem 100%-a büszkélkedhet hulladékkezelési tervvel, amely elősegíti annak csökkentését és újrahasznosítását.

## 5. Összefoglalás

Ahogy a legtöbb szakmában manapság, úgy a borászati ágazatnál is jelen vannak a megoldandó problémák, ahogyan az újabb és újabb próbatételek is, amelyekkel meg kell küzdeniük. A borászatok kénytelenek folyamatosan alkalmazkodni is, hiszen a természet befolyásolja a klimatikus kihívások és a változó követelményrendszer, az értékesítést pedig a változékony és éppen aktuális fogyasztói szokások. A környezettudatos borkészítésnek és szőlőtermesztésnek rengeteg előnye van. Nagyobb eséllyel tehetnek szert a pincészetek ennek köszönhetően támogatásokra és azzal, hogy hozzájárulnak a fenntarthatósághoz megnyerik a környezettudatos borfogyasztókat. A piaci igény egyre növekedni látszik az erre odafigyelő borászatok termékei iránt és ennek egyelőre csak további növekedése várható, hiszen a fiatalabb generáció már nem csak örül neki, hanem inkább elvárja és teljesen természetesnek veszi ezt az irányt.

A dolgozatban korábban már megállapítottam, hogy kutatásom során különbséget fedeztem fel a külföldi és a hazai gravitációs technológiát alkalmazó borászati üzemek között, ami alapvetően a fenntarthatóságra való törekvés mértékében mutatkozik meg. Amíg a hazai meginterjúvott borászatoktól nagyobb arányban azt a választ kaptam, hogy a feldolgozás során alkalmazott gravitációs út elsősorban a bor minőségének tökéletesítésére és a szerkezet megóvására alkalmas, addig a külföldi borászatoknál sűrűbben megemlítik a környezettudatosságot is ennek kapcsán. Ennek az oka nagy valószínűséggel, ahogy azt fentebb már említettem, hogy Magyarországon bizonyos országokhoz képest még gyerekcipőben jár a környezettudatosság és a fenntarthatóság fogalma sem olyan húzó erő, mint például Új-Zélandon. Emiatt sok itthoni borászat számára nem volt eddig annyira fontos a környezetvédelem, mint ahogyan az külföldi társaiknál már megfigyelhető.

Bár a fenntarthatóság eléréséhez kevés egyedül a gravitációs elv használata, de a költséghatékonysághoz és a környezetvédelemhez már ez is hozzájárul (akár csak a szivattyúhasználat minimalizálásával) még ha nem is olyan szinten, mint az egyéb hatékonyságot elősegítő rendszerekkel felszerelt borászati üzemek.

Annak ellenére, hogy a hazai borászatoknál talán megfigyelhető egy kis lemaradás a fenntarthatóság terén, ahogyan az a fentiekből kiderül a kezdeményezés ennek fejlesztésére már itthon is elkezdődött és a gondolkodásmód kifejezetten jó irányba halad. Ezt biztosan segíti a Tokaj-Hegyalja Egyetem és az MVM együttműködése, ahogyan a környezettudatosság irányába mozdító fejlesztésekre adott támogatások is. Ide sorolható például a napelemek felszerelése a borászatoknál és az ökológiai szőlőművelés is.

Megfelelő előkészülettel nem jelentős a kialakítás miatt jelentkező magasabb építészeti költség és optimális tervezés esetén ez meg is térülhet, mivel nem csak energiát spórolnak a technológiával, de bizonyos borászati eszközök beszerzése egyáltalán nem szükséges. Továbbá ahogyan az a munkám folyamán már oly sokszor felmerült, ha emellé még társulnak más költséghatékonyságot fokozó rendszeres és esetleg még támogatás is, nagyon hamar megtérülhetnek a befektetések.

A gravitációs elven működő borászatok bizonyítottan nagy potenciállal rendelkeznek, hála a piacon jelenlévő tudatos borfogyasztóknak, akik érzékelik a borok között jelentkező minőségbeli különbséget. Ezenfelül amennyiben a pincészetek a technológia használata mellett még a környezettudatosság felé is nyitnak a szőlőművelés és a feldolgozás tekintetében is, szinte csak pozitív eredményekre számíthatnak gazdasági és társadalmi szempontból is. Abban az esetben pedig, ha ez megvalósul már el is mondhatják magukról, hogy fenntartható borászatnak számítanak és ezzel a dolgozat során többször megállapított ténnyel megválaszolódott a kutatásom elején feltett fő kérdés, amelyben arra voltam kíváncsi, hogy mekkora potenciállal rendelkeznek a gravitációs technológiát használó borászatok.

## 6. Irodalomjegyzék

1. BARTÓK T. (2014): *Európai Uniós támogatások egy borászat életében*. [BA/Bsc Szakdolgozat]. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástudományi Kar. BCE Szakdolgozatok archívum: [http://publikaciok.lib.uni-corvinus.hu/publikus/szd/Bartok\\_Tivadar.pdf](http://publikaciok.lib.uni-corvinus.hu/publikus/szd/Bartok_Tivadar.pdf)
2. BIRD, D. (2010): *Understanding Wine Technology*. 3rd Edition. Great Britain: DBQA Publishing
3. BORD ÉPÍTÉSZ STÚDIÓ weboldala. Letöltés dátuma: 2023.10.17. Forrás: <https://bordstudio.hu/projektek/lajver-borhaz/>
4. EPERJESI I. (2010): *Borászati Technológia*. Budapest: Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó
5. FÜLÖP L. (2008): *A vincellérmester könyve*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház
6. GYULAI I. (2013): Fenntartható fejlődés és fenntartható növekedés. Statisztikai szemle. In: *A Központi Statisztikai Hivatal tudományos folyóirata*, 91(8-9), 797-822
7. HEGYKÖZSÉGEK NEMZETI TANÁCSA Szakmaközi Szervezet honlapja. Letöltés dátuma: 2023.10.12. Forrás: <https://www.hnt.hu/a-pannonhalmi-foapatsag-pinceszete-lett-az-ev-pinceszete-2023-cim-nyertese/>
8. HEGYKÖZSÉGEK NEMZETI TANÁCSA Szakmaközi Szervezet honlapja. Letöltés dátuma: 2023.10.30. Forrás: <https://www.hnt.hu/fenntarthatosag-es-borpiac/>
9. KOPCSAY L. (2013): Az Ikon Borászaté az Év Pincészete díj. In: *Kertészet és Szőlészet*, 62(42), 18-19
10. KOPCSAY L. (2022): Az ország egyik vezető borászata. In: *Kertészet és Szőlészet*. Letöltés dátuma: 2023.09.28. Forrás: <https://magyarmezogazdasag.hu/2022/02/22/az-orszag-egyik-vezeto-boraszata/>
11. LAJVER BORÁSZAT honlapja. Letöltés dátuma: 2023.10.17. Forrás: <https://lajverwine.com/lajver-boraszat/>
12. LOGAN, S. 2017. Rising electricity prices make reducing energy a no-brainer no matter the size of winery. *Wine & Viticulture Journal*, 32(1), 35-37.
13. LŐRINCZ A., SZ. NAGY L., ZANATHY G. (2015): *Szőlőtermesztés*. Budapest: Mediaworks Hungary Zrt.
14. MATT, B. (2020): *Palma Vineyards: Can big data analytics disrupt the centuries-old wine industry?*. [Assignment]. Boston: Harvard Business School. [d3.harvard.edu. https://d3.harvard.edu/platform-digit/submission/palmaz-vineyards-can-big-data-analytics-disrupt-the-centuries-old-wine-industry/](https://d3.harvard.edu/platform-digit/submission/palmaz-vineyards-can-big-data-analytics-disrupt-the-centuries-old-wine-industry/)



15. MILLER, K. V., BLOCK, D. E. 2019. *A review of wine fermentation process modeling*. Journal of Food Engineering. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2019.109783>
16. MILLON, M. (2013): *Wine: A Global History*. London: Reaktion Books Ltd
17. MOKOS PINCÉSZET weboldala. Letöltés dátuma: 2023.10.15. Forrás: <https://mokos.hu/mokospinceszet/boraszat/>
18. MORGEN, B. A. (2018): *Virginia Gravity Flow Winery: A Transformative Journey*. [Master's thesis]. Alexandria: Polytechnic Institute and State University. VtechWorks. <http://hdl.handle.net/10919/83895>
19. MVM weboldala. Letöltés dátuma: 2023.10.25. Forrás: [https://mvm.hu/HU/Media/MediaTartalmak/Hirek/20220204\\_MVM\\_Hegyalja](https://mvm.hu/HU/Media/MediaTartalmak/Hirek/20220204_MVM_Hegyalja)
20. NGUYEN, T. T. (2006): *How is wine produced?*. [Scholarly work]. Eugene: University of Oregon. Scholars' Bank. <http://hdl.handle.net/1794/3732>
21. PALMAZ VINEYARDS honlapja. Letöltés dátuma: 2023.10.20. Forrás: <https://palmazvineyards.com/the-winery>
22. PANNONHALMI APÁTSÁGI PINCÉSZET weboldala. Letöltés dátuma: 2023.10.15. Forrás: <https://apatsagipinceszet.hu/latogatas/>
23. SCHIEBER BORÁSZAT weboldala. Letöltés dátuma: 2023.10.18. Forrás: <https://schieberwine.hu>
24. TOKAJ-HEGYALJA EGYETEM honlapja. Letöltés dátuma: 2023.10.26. Forrás: <https://unithe.hu/2022/09/20/sokkal-tobb-mint-konferencia-ezert-is-hivjuk-kongresszusnak/>
25. TÓTH P. (2016): *Rendszerváltó borászatok Magyarország szőlőhegyein*. [DLA-értekezés]. Budapest: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem. Dspace: <http://hdl.handle.net/10890/5536>
26. VG-ÖSSZEÁLLÍTÁS (2022): A fenntarthatóság és a habzóbor az új borpiaci trend. In: *Világ gazdaság*. Letöltés dátuma: 2023.10.28. Forrás: <https://www.vg.hu/agrar/2022/03/a-fenntarthatosag-es-a-habzobor-az-uj-borpiaci-trend>
27. WOSCHEK, H. G., DUHME, D., FRIEDERICHS, K. (2011): *Wein und Architektur*. München: DETAIL

28. WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. (1987): *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press

## NYILATKOZAT

### a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Farkas Vivien  
A Hallgató Neptun kódja: GGNVIC  
A dolgozat címe: Gravitációs elven működő borászatok potenciálja napjainkban  
A megjelenés éve: 2023  
A konzulens intézetének neve: Szőlészeti és Borászati Intézet  
A konzulens tanszékének a neve: Borászati Tanszék

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

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

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

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

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Budapest, 2023. november 8.



Hallgató aláírása

## KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A Farkas Vivien (hallgató Neptun azonosítója: GGNYIC) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő **védésre javaslom** / nem javaslom<sup>1</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen **nem**\*<sup>2</sup>

Kelt: Budapest, 2023. november 8.



Belső konzulens

---

<sup>1</sup> A megfelelő aláhúzendó.

<sup>2</sup> A megfelelő aláhúzendó.