

# SZAKDOLGOZAT

**Stír Petra**

Gödöllő  
2024



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**

**Szent István Campus**

**Műszaki Intézet**

**Élelmiszerlánc minőségirányítás szakirányú továbbképzési szak**

**Új PET palackozó sor HACCP rendszerének kialakítása**

**Belső konzulens:** Dr. Korzenszky Péter Emőd

habilitált egyetemi docens

Műszaki Intézet Mezőgazdasági

és élelmiszeripari gépek tanszék

**Készítette:** Stír Petra

Gödöllő  
2024

**MŰSZAKI INTÉZET  
ÉLELMISZERLÁNC MINŐSÉGIRÁNYÍTÁS  
SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK**

**SZAKDOLGOZAT**

feladatlap

*Stír Petra (PDGBPM)*

részére

**A szakdolgozat címe:**

Új PET palackozó sor HACCP rendszerének kialakítása

**Feladatkiírás:**

Ismertesse szakirodalom alapján az újonnan létrejövő PET töltősor előnyeit és vizsgálati módszereit a régebbi töltősorok reklamációs vizsgálata alapján. Készítsen az új sorra HACCP rendszert, veszélyelemzést és kockázatelemzést és mutassa be milyen ellenőrző berendezések vannak a töltés és címkézés során, miként küszöböli ki a meglévő reklamációk jelenlétét.

**Közreműködő tanszék:** Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Gépek Tanszék

**Külső konzulens:**

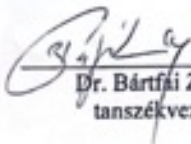
**Belső konzulens:** *Dr. Korzenszky Péter Emőd, habilitált egyetemi docens, MATE, Műszaki Intézet, Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Gépek Tanszék*

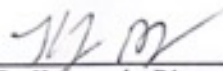
**Beadási határidő:** 2024. április 22. (hétfő) 12.00 óra

Gödöllő, 2023. november 15.

Jóváhagyom

Átvettem

  
Dr. Bártfai Zoltán  
tanszékvezető

  
Dr. Korzenszky Péter  
szakfelelős

  
Stír Petra  
hallgató

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

Gödöllő, 2024.            hó            nap

\_\_\_\_\_  
(külső konzulens)

# Tartalom

<b>BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS</b> .....	3
<b>1. AZ ÜDÍTŐGYÁRTÁS IRODALMI ÁTTEKINTÉSE</b> .....	5
<b>1.1 Az üdítőgyártás története a világban és Magyarországon</b> .....	5
<b>1.1.1 Szódavíz vagy szikvíz?</b> .....	5
<b>1.1.2 A szódavíz gyártásának történeti áttekintése</b> .....	6
<b>1.1.3 A palackozás történeti áttekintése</b> .....	8
<b>1.2 A HACCP- rendszer és az üdítőgyártás kapcsolata</b> .....	9
<b>1.3 Reklamációkezelés az üdítőiparban</b> .....	13
<b>2. ANYAG ÉS MÓDSZER</b> .....	15
<b>2.1 A meglévő palackozó sor felülvizsgálata</b> .....	15
<b>2.2 A reklamációkezelés során feltárt hiányosságok elemzése</b> .....	18
<b>3. EREDMÉNYEK ÉS JAVASLATOK</b> .....	23
<b>3.1 A felülvizsgálat alapján egy új palackozó sor kiválasztása</b> .....	23
<b>3.1.1 Új töltősor validálásának folyamata</b> .....	24
<b>3.2 A töltési folyamat az új PET palackozó töltősoron</b> .....	25
<b>3.2.1 A címkézési művelet elemzése</b> .....	33
<b>3.2.2 A töltési művelet elemzése</b> .....	36
<b>3.2.3 Törékenyanyag kockázatelemzés</b> .....	42
<b>4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK</b> .....	44
<b>5. ÖSSZEFOGLALÁS</b> .....	46
<b>6. SUMMARY</b> .....	48
<b>Irodalomjegyzék</b> .....	50
<b>Köszönetnyilvánítás</b> .....	52
<b>Nyilatkozatok</b> .....	53

## BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Az új PET palackozó sor HACCP rendszerének kialakítása témát azért választottam, mert úgy gondolom, Magyarország egyik legújabb töltősorának a megvalósulása, és HACCP elemzése, egy nagyon érdekes, és minőségirányítási szempontból fontos téma. Bemutatom egy új töltősor kapcsán mikre kell figyelni minőségirányítási szempontokból, és mi az, ami nélkülözhetetlen, hogy egy új sor létrejöhessen.

A témaválasztással kapcsolatban először a szódavízgyártást mutatom be, majd az üdítőgyártás folyamatát és történetét. A PET palack előnyeit és hátrányait, valamint a reklamációs oldalát. Ezt követően az új sor kapcsán a HACCP kiépítését, majd a reklamációkezelést vettem alapul. Bemutatom az eddigi reklamációkat, és megoldásokat találok rá, amellyel az új modernebb technológiai soron ez könnyebben csökkenthető. Az új töltősor ismertetésénél kitérek a felépítésére, és funkcióira, valamint a töltés és a címkézés veszélyelemzésére, és fontosabb mérendő paramétereire egy üdítőgyártás során.

Emellett kitérek a törékenyanyag kockázatelemzésére is, amelynek összeállítása az én feladataim közé tartoztak. Itt a fontosabb lépéseket mutatom be, hogy zajlott a cég életében a kockázatelemzés létrehozása és ellenőrzése.

Gyártási kapacitás és fenntarthatóság oldalról bemutatom a régi, és az új gépsor közötti különbségeket, és ismertetem az új töltősor előnyeit. Az általam leírt szakdolgozat alapján megtanulmányozható a folyamat a palackfújástól egészen a csomagolásig. Mivel az egész folyamat levezetése nagyon hosszú és terjedelmes lett volna, így a töltés és a címkézés részre térek ki a veszélyelemzést tekintetében. A folyamatára bemutatása után részletezem a veszélyelemzésben feltárt kockázatokat, és a kritikus pontok felelőseit és hatásait.

Úgy gondolom a nagyvállalatok életében is nagyon fontos az idő haladtával a fejlődés mind környezeti, mind vevői, vagy épp minőség oldalról megközelítve. Ezért döntöttem úgy, hogy egy Magyarországon elsőként beszerelt gépsor jó és érdekes téma. Megismertetem, mennyivel kevesebb kritikus pontra van szükség egy gépesített, és ellenőrző berendezésekkel teli gépsornál. Mennyivel könnyebb kiküszöbölni a problémákat, ha egy gépen belül megtörténik a gyártás, és nem különböző helyekről kell szállítani a gyártási anyagokat pl.: palackfújás egy gépen belül. Megmutatom mennyi időt lehet így megtakarítani, és mennyivel több termék gyártható le így.

Szakedolgozatom témájaként az új üdítőgyártó töltősor technikai bemutatását választottam.

A téma igen időszerű és hasznos elemekkel foglalkozik. A szakdolgozat elkészítésének feltérképezését a szükségletek feltárásával kezdtem. Céломul azt tűztem ki, hogy egy általános, a szakdolgozati követelményeknek minden szinten megfelelő dolgozatot lehessen összeállítani a leírás alapján.

# 1. AZ ÜDÍTŐGYÁRTÁS IRODALMI ÁTTEKINTÉSE

## 1.1 Az üdítőgyártás története a világban és Magyarországon

Az üdítőitalok fogyasztása hosszú ideje része az emberiség kultúrájának. Már az őskorban is kedvelték a frissen facsart gyümölcsleveket, míg a középkorban Paracelsus is foglalkozott a víz CO<sub>2</sub>-dal való telítésével. Magyarországon Jedlik Ányos volt az első, aki szénsavas vizet készített. Az ipari üdítőital-gyártás a XX. században virágzott fel, ahol az első hazai termék az ORANGE volt, melyet a 30-as években állítottak elő Csillaghegyen és Pécsen. 1964-ig csak a BAMBI és az UTAS üdítők voltak kaphatóak csatos üvegben. Ezt követően egyre több új termék jelent meg, melyek között az elsőként 1968-ban a Coca-Cola, majd 1970-ben a Pepsi-Cola is megjelent hazánkban. A Sztár termékcsalád, az Olympos Orange, a Márka termékek és a Traubisoda szintén az előkelő sorban foglalnak helyet. Az energiaszegény italok közül az első megjelenő képviselő a Deit üdítőital volt 1974-ben. A GYÖNGY üdítőital 1981-ben, míg a Schweppes üdítő 1983-ban került piacra. Az 1980-as évektől kezdve számos üdítőnek megjelent a „light” változata is. Az 1990-es években a fém- és az aszeptikus csomagolású dobozos üdítőitalok váltak általánossá. ([http1](#))

A következő felsorolás a szénsavas üdítők csoportosítását mutatja:

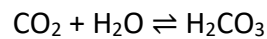
- Gyümölcstartalmú üdítők (mint például a Traubi és a Márka)
- Gyümölcsíz üdítők (mint például a málnaíz üdítőital)
- Növényi kivonat alapú üdítők (ideértve a kólaitalokat (pl. Pepsi-Cola, Coca-Cola), tonicitalokat (pl. Tonic), teaitalokat)
- Diétás üdítőitalok (amelyek light termékeket foglalnak magukba)
- Energiaitalok (mint például az Energy Drink)
- Szénsavas vizek (amelyek cukrot nem tartalmazó üdítők) ([http11](#))

### 1.1.1 Szódavíz vagy szikvíz?

A szénsavas ital, más néven szódavíz vagy szikvíz, nyomás alatt álló, szénsavasított folyadék. Magyarországon a "szikvíz" kifejezést csak olyan termékekre használják, amelyeket szifonfejes palackba vagy speciális fejjel ellátott szikvizes ballonba (általában 25 literes ballonokba) töltek. Ez a folyadék a szomjoltás egyik módja, valamint gyakran alkalmazzák fröccsökben is. Jedlik Ányos dolgozta ki Magyarországon a gyártási eljárást, melyet 1829-ben írt le

"Mesterséges savanyúvizek" című tudományos értekezésében. 2013-ban a szikvíz bekerült a Magyar Értéktárba, mint hagyományos különleges termék. A Codex Alimentarius Hungaricus a szikvíz fogalmát részletezi az 1/2003/HKT számú termékleírásban. A "szikvíz" kifejezés eredete abból származik, hogy a szódavíz készítéséhez használt szénsavat tévesen azonosították a sziksóval. A kifejezés valójában pontatlan, mivel a "szóda" a nátrium-karbonát közismert neve. ([http11](#))

A modern szódavíz előállításának jellemzői közé tartozik, hogy nagy nyomáson (4-6 bar) vezetik át a szén-dioxidot ivó- vagy ásványvízen, ami így sokkal intenzívebben telítődik szénsavval, mint légköri nyomáson. Ezt a jelenséget leíró kémiai egyensúlyt a következő egyenlet mutatja be:



ahol,

$\text{CO}_2$  – a széndioxid összegképlete;

$\text{H}_2\text{O}$  – a víz összegképlete;

$\text{H}_2\text{CO}_3$  – a szénsav összegképlete.

A palackokat magas nyomáson töltik, ahol a gáz tovább oldódik, így a nyomásuk valamelyest (kb. 10%) csökken. A palackban a szabad gáz és a víz aránya 15% / 85%, ami lehetővé teszi a víz kinyerését a palackból. Az oldott  $\text{CO}_2$  tartalom körülbelül 7-8 g/liter, a pH értéke pedig 3 és 4 között van. ([http3](#)) ([http11](#))

### 1.1.2 A szódavíz gyártásának történeti áttekintése

1767-ben Joseph Priestley, mesterségesen kezdett el szén-dioxidot elegyíteni vízzel. Egy sörfőzde mellett lakott, ahol észlelte, hogy az erjedő alkohol felett gáz képződik, ami a közelben lévő égő faforgácsot, majd leülepszik a földre. Mivel a szén-dioxid nehezebb a levegőnél, "nehéz levegőnek" nevezte. Kísérletezni kezdett a gázzal, otthoni laboratóriumában előállította és vízben oldotta, majd megállapította, hogy kellemes, fanyar ízű folyadék keletkezik. A Royal Society 1772-ben Copley-éremmel jutalmazta Priestleyt a természettudományokban elért eredményeiért, köztük a "szódavíz" feltalálásáért. Priestley eljárása a gáz oldódására rendkívül lassú volt. Kereskedelmi mennyiségben először 1777-ben került forgalomba, amelyet egy Mr. Parker nevű feltaláló állított elő Londonban. A szifon



formájában ismertté vált, amely két gömbből állt, és Gazogene néven került piacra. (1. ábra)  
Az alsó gömbben víz, a felsőben pedig szódabikarbóna és borkósav volt, amelyből kinyerték a szén-dioxidot. Ekkor azonban még nem nevezték szódavíznek.

**1. ábra:** Gazogene, két gömbből álló szifon



Magyarországon 1826-ban Jedlik Ányos új eredményeket ért el, amikor a Győrbe szállított balatonfüredi ásványvizet mesterségesen szénsavas vízzé kívánta alakítani. Kezdetben csak barátait lepte meg egy "apparatus acidularis"-nak nevezett eszközzel, majd 1828–29-ben elkezdett részletesen foglalkozni a mesterséges savanyúvíz ipari előállításának módszerével. Tudatában volt annak, hogy Genfben már korábban előállítottak savanyúvizet, de ezeket a módszereket titokban tartották. Hamarosan azonban ő is hatékony eljárást fejlesztett ki, melyet 1830-ban Bécsben ismertetett, latin nyelvű cikkét pedig németre fordították. Jedlik nevéhez fűződik a szikvíz olcsó nagyüzemi gyártásának bevezetése Magyarországon, valamint az a megoldás, hogy a szifon aljáról egy cső segítségével hatékonyabban lehet kinyerni a szódavizet, hogy több széndioxid maradjon az italban.

Jedlik Ányos nyomán Magyarországon gyorsan elterjedt a mesterséges ásványvíznek is nevezett szikvíz. Ezzel párhuzamosan a budapesti rézművesek és lakatosok rátértek a szikvízszifonok gyártására, ami miatt a 19. században virágzásnak indult a szikvízgyártás, mint kisipari tevékenység. Kezdetben a szódavizet kisipari gyártók állították elő és üveg szifonokban árusították, melyeket üresen visszaválthattak. Budapesten 1927-ben Hechst Károly, a józsefvárosi ipartestületi elnök, szikvízgyárat alapított a VIII. kerületi Szerdahelyi utcában.

Hechst Károly vezetéknevét „Horányi” -vá magyarosította 1934-ben; fivére, a híres dr. Horányi Béla, ideg- és elmegyógyász, egyetemi tanár, az orvostudományok doktora volt. Hechst Károly anyja, idősebb Hechst Károlyné Schubert Terézia családjá évtizedekkel korábban már szikvizet gyártott Pesten. A plombával ellátott kengyelzáros szifonú új Hechst—Schubert rendszerű szikvizes palackok 1920-as évektől több gyártónál is elérhetőek voltak. (http3) (http10)

### 1.1.3 A palackozás történeti áttekintése

A palackozás története hosszú és izgalmas fejlődésen ment keresztül, mely során az italok csomagolásának módja jelentős változásokon esett át. Kezdetben az italokat egyszerű üvegpalackokba palackozták, melyek kézzel zártak, és gyakran rendelkeztek kengyelzárakkal a tetejükön. Ezek az üvegpalackok rendkívül nehezek és vastagok voltak, ami megnehezítette a szállítást a tárolást, és korlátozta a termelést helyi termelők számára.

Az üvegpalackozás technológiája folyamatosan fejlődött, különféle módszerekkel, például palackfúvással és formázással, hogy lehetővé tegye a nagyobb mennyiségű termelést és a termékek szélesebb körű elérhetőségét. Az üvegpalackok nagyon népszerűek voltak sokáig, de voltak korlátai, mint például a törékenysége és a súly, ami a szállítást és kezelést kényelmetlenebbé tette.

Az 1900-as évek közepétől kezdve megjelentek az alumínium és más fém palackok (2. ábra), melyek könnyebbek és tartósabbak voltak, mint az üveg, és így kényelmesebbé tették az italok szállítását és tárolását. Ezek a palackok különösen népszerűek lettek sporteseményeken és utazások során.

### 2. ábra: Alumínium palack



Az igazi forradalmat azonban a PET-palackok hozták (3. ábra), melyek a 20. század második felében jelentek meg. A PET-palackok (polietilén-tereftalát) könnyűek, törésállóak és olcsóbbak. Lehetővé teszik az italok hosszabb ideig tartó frissességét.

**3. ábra:** PET palackok az üdítőitalok tárolására



A PET-palackok elterjedésével együtt járt a gyorsan növekvő kereslet az üdítőitalok iránt, és a palackozási iparág hatalmas fejlődésen ment keresztül. Ma a PET-palackok általában dominálnak az üdítőitalok csomagolásában, de az üvegpalackok és más formák is továbbra is jelen vannak a piacon, különösen a prémium kategóriában. A palackozás területén folyamatos innovációk vannak, melyek lehetővé teszik az italok még biztonságosabb és kényelmesebb csomagolását a fogyasztók számára.

## 1.2 A HACCP- rendszer és az üdítőgyártás kapcsolata

A HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) rendszer különösen fontos és alkalmazható az üdítők és más italok gyártásában, mivel az élelmiszerbiztonság és a fogyasztók egészsége alapvető fontosságú ebben az iparágban.

Az élelmiszerbiztonság alapelveinek betartása létfontosságú a HACCP rendszerben annak érdekében, hogy megfelelő védelmet biztosítsunk a fogyasztók számára. Az élelmiszerbiztonsági veszélyek azonosítása és kezelése kulcsfontosságú, mivel ezek a veszélyek potenciálisan károsak lehetnek az emberi egészségre, és komoly egészségügyi problémákat okozhatnak. Az alapelvek betartása nemcsak a fogyasztókat védi, hanem megfelel az országokban érvényes jogi előírásoknak és szabályozásoknak is, így elkerülhetők a büntetések vagy más jogi következmények.

Emellett az élelmiszerbiztonság iránti elkötelezettség hozzájárul a vállalat hírnevének és jó hírnevének fenntartásához. A fogyasztók hajlamosak olyan vállalatoktól vásárolni, amelyek garantálják az élelmiszerek biztonságát és minőségét. Az élelmiszerbiztonsági szabványok betartása lehetővé teszi a vállalatok számára, hogy bekerüljenek a nemzetközi piacokra is, mivel sok ország magas színvonalú élelmiszerbiztonsági szabványokat követel meg az importált élelmiszerekkel szemben.

Az élelmiszerbiztonság iránti elkötelezettség és a HACCP rendszer alkalmazása nemcsak a fogyasztók védelmét szolgálja, hanem gazdasági előnyökkel is jár. A megfelelés hozzájárulhat a termelékenység és a hatékonyság növekedéséhez, csökkentve ezzel a költségeket és növelve az üzleti fenntarthatóságot. Összességében az alapelvek betartása segíti a vállalatokat abban, hogy sikeresen működjenek a versenyképes piacon, fenntartsák jó hírnevüket és biztosítsák a fogyasztók egészségét és biztonságát. (http12)

Tehát a HACCP rendszer alapelvei:

1. Veszélyelemzés: Az összes lehetséges veszélyforrást azonosítani kell az élelmiszer-előállítási folyamat során.
2. Kritikus irányítási pontok (CCP) meghatározása: Azon lépések meghatározása, amelyek kulcsfontosságúak a veszélyek ellenőrzésében és az élelmiszerbiztonság biztosításában.
3. Kritikus határértékek meghatározása: A CCP-khoz kapcsolódó kritikus határértékek meghatározása, ami a biztonságos termék előállításának feltétele.
4. Monitorozás: A CCP-k figyelemmel kísérése a veszélyek időbeni észlelése érdekében.
5. Korrekciós intézkedések: Ha egy CCP-nél a kritikus határérték megsértésre kerül, akkor azonnal megfelelő intézkedéseket kell tenni a probléma korrigálására.
6. Ellenőrzési tevékenységek: A HACCP-rendszer megfelelő működésének biztosítása érdekében rendszeres ellenőrzési tevékenységek szükségesek.
7. Dokumentáció: A HACCP rendszer minden lépésének dokumentálása és nyomon követése. (http12)

A HACCP-rendszer kidolgozása sokoldalú és alapos információgyűjtést és -elemzést igényel, ami csak interdiszciplináris csoportmunkával valósítható meg megfelelő alapossággal és szakszerűséggel. Ebben az élelmiszeripari kontextusban az üzemvezetőtől kezdve egészen a technológuson, mikrobiológuson, gépészmérnökön, élelmiszer-analitikuson és minőségügyi

szakemberen át egészen a kereskedelmi eladóig és a fogyasztói magatartást ismerő szakemberig mindenki együttműködésére szükség van.

A folyamat során minden alkalmazott anyagot és termelési folyamatot lépésről lépésre kell áttekinteni, figyelembe véve a szennyező forrásokat és a potenciális mikrobiológiai veszélyeket. A vizsgált folyamatok áttekintése és elemzése segíthet egy átfogó folyamatára kialakításában. Ennek során minden potenciális veszélyforrás viselkedését össze kell vetni minden műveleti lépéssel, hogy jegyzéket állítsunk össze a veszélyekről, és becsüljük a kockázatot súlyosságuk és gyakoriságuk alapján.

Fontos megérteni, hogy a technológiai változások, az értékesítési körülmények és a termék felhasználási módjának változtatása esetén újra kell vizsgálni a veszélyeket. A HACCP-rendszer nem statikus, és mindig a helyi körülményekre és konkrét helyzetre kell adaptálni. A kritikus ellenőrzési pontok felügyelete lehet folyamatos vagy időszakos, attól függően, hogy a körülményektől és a folyamat jellegétől függően melyik a hatékonyabb.

Az OPRP és a PRP segítségével a veszélyek és a veszélynek való kitettség valószínűsége minimálisra csökken, ami hatékonyabbá teszi a CCP műveleteket. Megfelelő végrehajtás és ellenőrzés esetén kisebb valószínűséggel lesz szükség korrekciós intézkedésre vagy esetleges visszahívási akcióra. Az alábbiakban részletesebben ismertetem a három ellenőrzési intézkedés közötti különbségeket az 1.táblázatban összefoglalva. ([http5](#))

**1. táblázat:** PPR, CCP, OPRP összehasonlítása (http15)

	PRP (PREREQUISITE PROGRAM) előfeltételi program	CCP (CRITICAL CONTROL POINT) kritikus ellenőrzési pont	OPRP (OPERATIONAL PREREQUISITE PROGRAM) operatív előfeltételi program
Definíció	A higiénikus környezet fenntartásához szükséges alapvető feltételek és tevékenységek az egész élelmiszerláncban, amelyek alkalmasak a biztonságos élelmiszerek előállítására.	Az élelmiszeripari folyamat olyan lépése, amelynél az ellenőrzés alkalmazható, és az élelmiszerbiztonsági kockázat megelőzhető, kiküszöbölhető vagy elfogadható szintre csökkenthető.	Olyan ellenőrzési intézkedés, amelyet a veszélyelemzés az élelmiszerbiztonsági veszélyek bevezetésének, illetve a termék(ek)ben vagy a feldolgozási környezetben történő szennyeződésének vagy elterjedésének valószínűségének ellenőrzéséhez szükségesnek minősít.
Cél	Tiszta és biztonságos környezet biztosítása az élelmiszertermeléshez.	Az élelmiszerbiztonság szempontjából kritikus, azonosított veszélyek konkrét ellenőrzése.	Az élelmiszerbiztonsági veszélyek valószínűségének ellenőrzése. Nem feltétlenül kritikus, de lényeges az egyes veszélyek kockázatának csökkentésében.
Példa	Rovarirtás, személyi higiénia, takarítás és higiénia, képzés.	Főzés, hűtés, újramelegítés, speciális tisztítási eljárások.	Olyan lépések, mint a fémérzékelés, a szitálás, a tárolás során a hőmérséklet vagy a páratartalom szabályozása.
Azonosítás az iparágban	A helyes gyártási gyakorlat által meghatározottak, és általában nem igényelnek ellenőrzést.	A HACCP-vizsgálat során meghatározottak általában kritikus határértékeket, nyomon követést, korrekciós intézkedéseket, ellenőrzést és nyilvántartást igényelnek.	A veszélyelemzés által azonosított, gyakran érvényesítést, nyomon követést, korrekciós intézkedéseket és nyilvántartást igényelnek, de általában nem rendelkeznek kritikus határértékekkel.

A HACCP rendszer alkalmazása az üdítőgyártásban segíthet a termék biztonságának és minőségének javításában, valamint az előállítási folyamatok hatékonyságának növelésében.

Fontosabb lépések egy új HACCP rendszer kialakításánál:

- 1.) HACCP munkacsoport összeállítása: A munkacsoportban olyan szakemberek vesznek részt, akik széleskörű ismeretekkel rendelkeznek a termelési folyamatokról és a HACCP rendszer előírásairól. Első lépésként meghatározzák, hogy milyen tevékenységre és termékre fogják alkalmazni a HACCP tervezetet, és milyen veszélycsoportokra terjed ki az elemzés.
- 2.) A termék leírása: Teljes leírás készítése a választott termékről vagy termékekről, beleértve a biztonságra vonatkozó információkat is. A leírásnak minden olyan tulajdonságot és technológiát tartalmaznia kell, amely befolyásolhatja a termék biztonságát.

- 3.) A tervezett felhasználás meghatározása: A tervezett felhasználási módok figyelembevétele a veszélyelemzés során, különös tekintettel az érzékeny fogyasztói csoportokra.
- 4.) A folyamatábra készítése: A HACCP tevékenység minden lépését tartalmazó folyamatábra készítése.
- 5.) A folyamatábra helyszíni megerősítése: Ellenőrzés, hogy a termelési tevékenységet a folyamatábra szerint végzik-e, és szükség esetén a folyamatábrát helyesbíteni kell.
- 6.) Veszélyelemzés és szabályozó intézkedések: Az összes lehetséges veszély felsorolása, veszélyelemzés végzése, és a megfelelő szabályozó intézkedések kidolgozása a veszélyek kezelésére.
- 7.) Kritikus Szabályozási Pontok (CCP) meghatározása: Azoknak a pontoknak az azonosítása a folyamatban, ahol a veszélyek szabályozása kritikus fontosságú a termék biztonságának fenntartása érdekében.
- 8.) Kritikus határértékek megállapítása: A CCP-khez tartozó kritikus határértékek meghatározása.
- 9.) Felügyelő rendszer kialakítása: Felügyelő módszerek kiválasztása és felállítása a CCP-k ellenőrzésére.
- 10.) Helyesbítő tevékenységek meghatározása: Helyesbítő intézkedések kidolgozása az előforduló eltérések kezelésére.
- 11.) Igazolási eljárások meghatározása: Igazoló és felülvizsgáló módszerek és eljárások alkalmazása a rendszer hatékonyságának biztosítására.
- 12.) Nyilvántartás és dokumentáció: A HACCP eljárások dokumentálása, beleértve a működést igazoló feljegyzéseket, bizonylatokat és egyéb dokumentumokat.

### 1.3 Reklamációkezelés az üdítőiparban

Az üdítőgyártásban a reklamációkezelés rendkívül fontos folyamat, amelynek célja az üdítők minőségének biztosítása, valamint az ügyfél elégedettségének megőrzése vagy helyreállítása. A reklamációkezelés a fogyasztók vagy az értékesítési partnerek által jelzett problémák kezelését foglalja magában, legyen az minőségi probléma, íztelenség, rossz csomagolás vagy más panasz. A következőkben részletesen bemutatom a reklamációkezelés fontosságát, folyamatát és gyakorlati lépéseit az üdítőgyártásban.

Az üdítőgyártásban a reklamációkezelés kritikus fontosságú az ügyfél elégedettségének megőrzése és az üzleti hírnév védelme szempontjából. Megfelelő reklamációkezelés segíthet elkerülni a visszahívásokat, az ügyfélvesztést és az üzleti hírnév károsodását. A hatékony reklamációkezelés lehetőséget ad az üdítőgyártóknak arra, hogy javítsák termékeik minőségét és folyamataikat. Reklamációkezelés folyamata első műveletként a reklamációk fogadása, vagyis a fogyasztók vagy értékesítési partnerek által beérkező reklamációkat dokumentálni kell és elkezdni a nyomkövetés folyamatát, majd következik az a lépés, ahol a reklamációk részletes elemzése szükséges annak érdekében, hogy az okokat és a gyökérszintű problémákat azonosítsák, emellett fontosak a kártevő intézkedések is. A problémák gyökérszintű okainak kijavítása, például a gyártási folyamat vagy a beszállítói lánc felülvizsgálata és javítása is fontos. Folyamatos kommunikáció szükséges az érintettekkel (fogyasztók, értékesítési partnerek stb.) az intézkedésekkel és az ügy kezelésével kapcsolatban. Reklamációkezelés gyakorlatában pedig gyors és hatékony fogadás szükséges, ahol létrehozhatnák olyan platformokat vagy csatornákat, ahol a fogyasztók egyszerűen és gyorsan bejelenthetik a problémákat. Ezen kívül fontos az alapos elemzés, hogy azonosítani tudják a reklamációk ismétlődő mintázatait és a gyakori problémákat azonosítani tudják, hogy hosszú távon megoldásokat találjanak rájuk. Nélkülözhetetlen az átláthatóság és kommunikáció, hiszen nyílt és átlátható kommunikáció a fogyasztókkal és értékesítési partnerekkel fontos, hogy tájékoztassák őket az intézkedésekről és az ügy megoldásának állásáról. A reklamációkezelésnek egyfajta tanulási folyamatnak kell lennie az üdítőgyártók számára, amely lehetővé teszi számukra, hogy folyamatosan javítsák termékeik minőségét és reagáljanak az ügyfelek visszajelzéseire és igényeire. Ezáltal hosszú távon hozzájárul az üdítőgyártók hírnevének és piaci pozíciójának erősítéséhez.



## 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

### 2.1 A meglévő palackozó sor felülvizsgálata

Magasan automatizált, univerzális és nagy teljesítményű berendezésről beszélünk, amely a HEUFT SPECTRUM, optimális érzékelést és működési megbízhatóságot biztosít az in-line minőségbiztosítás során a termékminőség és a vonal hatékonyságának fenntartható biztosítása érdekében. A berendezés minőségbiztosítási szempontból elvárt legjobb teljesítményt nyújtja, a legkevesebb hibával. A különböző modulokhoz, rendszerekhez és alkalmazásokhoz többféle feldolgozási képességgel rendelkező, rendszereken átívelő vezérlőegység kivételes automatizáltsági fokával van ellátva.

A márka- és formátumváltások kézi beavatkozás nélkül elvégezhetők. Az univerzális készülékplatform egyedülálló ember-gép interfésze magától értetődő. Az emberi erőforrás így hatékonyan megtakarítható. A saját fejlesztésű hardver és szoftver, valamint a jövőbiztos hálózati kapcsolattal rendelkezik. Eredményként:

- a téves elutasítási arány minimalizálása 0,01%-ra,
- teljesítménytartomány percenként akár 1.200 palack is lehet (ami azt jelenti óránként 72 000 palackról beszélhetünk.)

A bemutatásra kerülő gépsor funkciói:

- Töltési magasság ellenőrzése,
- Zárás,
- Címkeellenőrzés,

#### **Töltési magasság ellenőrzés**

Az alul- és felültöltések megbízható felderítésére a megfelelő technológiát biztosítja ez a gépsor. A speciális kameratechnológia rendkívül pontosan ellenőrzi az átlátszó tartályok töltési mennyiségét. A nagyfrekvenciás mérés pontos eredményeket biztosít minden átlátszó palack esetében. Egy integrált számszerűsítő modul az egyes töltöttségi szintmérések eredményeit automatikusan tényleges töltöttségi értékkel alakítja át, és kiszámítja az átlagos töltési mennyiséget. (http13) A töltési magasság során előforduló hibákat a következő 4. ábra mutatja be.

**4. ábra:** Töltésmagasság lehetséges hibái



### Zárás

A tömítettség biztosítása érdekében különböző lehetőségek állnak rendelkezésre a záródásérzékelésre.

A moduláris felépítésnek köszönhetően a rendszerbe különböző zárásérzékelési technológiák integrálhatók, melyek hatékony, megbízható és pontos feladatmegoldást tesznek lehetővé. Az igényektől függően speciális érzékelővel, kamerával vagy ultrahangos technológiával pontosan ellenőrizhető a záróelemek jelenléte, helyzete, teljessége és épsége. Így minden alkalmazáshoz a legjobb eredményt nyújtja, és fenntarthatóan biztosítja a tartály tömítettségét, valamint a benne lévő termék minőségét. A következő 5. ábra egy nem megfelelően történt kupakzárásra mutat példát.

**5. ábra:** Egy nem megfelelő kupak zárási példa



## Címkeellenőrzés

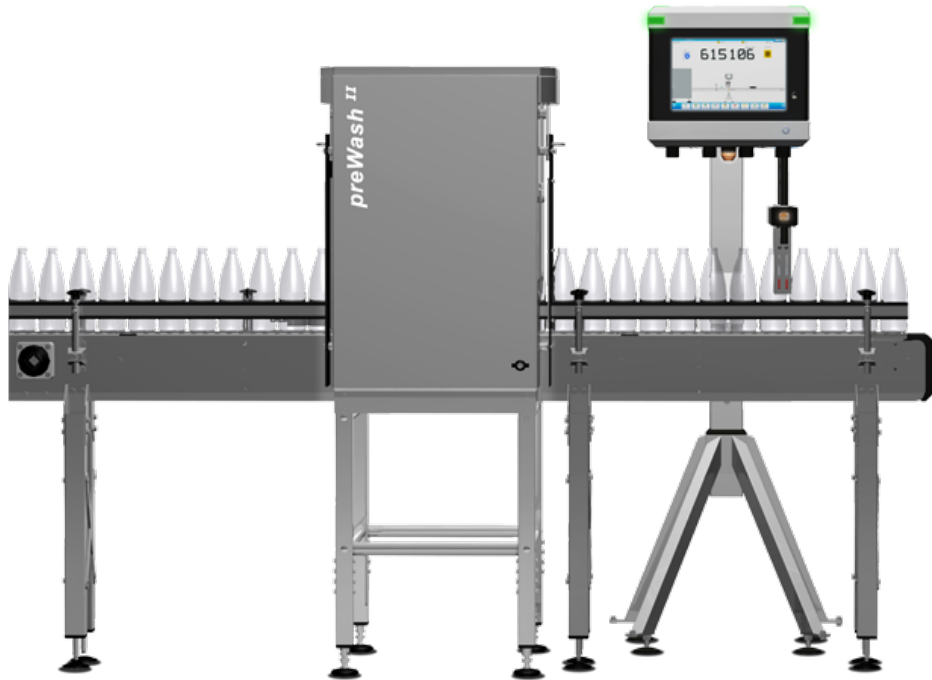
Gallér-, test-, nyak- vagy tekerescímke nem hiányozhat! A HEUFT PRIME speciális érzékelők segítségével ellenőrzi, hogy ez valóban így van-e. A HEUFT PRIME a tartály felületének és a címke eltérő visszaverődési jellemzőit használja ki. Így azonnal egyértelművé válik, ha egy vagy több jelölő címke hiányzik. Az érzékelők közvetlenül a címkézőbe integrálhatók. A jelenlét ellenőrzése alternatívaként a szállítószalagon történő szállítás közben is lehetséges. (http16)  
A címke jelenlét vizsgálatára egy konkrét példát a 6. ábra mutat be.

**6. ábra:** A címke jelenlét vizsgálata a töltősoron



A következő ábrán látható a Heuft Spectrum típusú palacköltő gépsor. (http13)

**7. ábra: A Heuft Spectrum palackozó gépsor (http14)**



## 2.2 A reklamációkezelés során feltárt hiányosságok elemzése

A panasz beérkezik valamilyen csatornán lehet ez social media, telefon, e-mail, vagy levél. A vevőszolgálat előszűri, hogy minőségi panasz lehet-e, majd továbbítják a minőségügynek. A minőségügy ellenőrzi a panaszt, ha kockázatosnak ítéli, akkor az erre kijelölt csapatot külön is értesíti és elindul a kivizsgálás majd a labor és gyártás oldaláról is szükséges nyomon követés és felkészülést követik. Ha a kivizsgálás lezárult, a labor lezárja az esetet. A fogyasztóval a vevőszolgálat felveszi a kapcsolatot és megkezdődik a mintabegyűjtés, illetve további adatok bekérése, az elhozott minta mennyiségével a fogyasztót kompenzálja a cég. A következő táblázatban feltüntettem milyen kockázatú reklamációk és milyen panaszok alapján van csoportosítva.

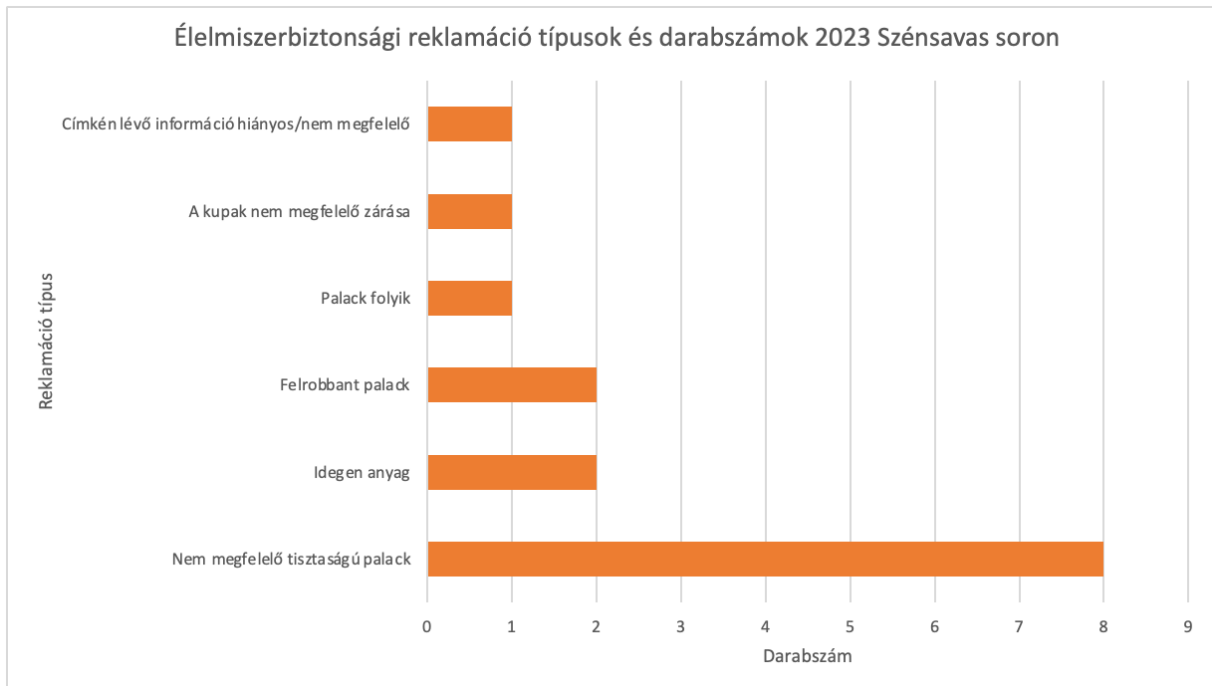
## 2. táblázat: Vevői reklamációkezelés kockázati besorolásai

Kategória	Magas kockázatú	Közepes kockázatú	Alacsony kockázatú
Panasz	Megbetegedés, vagy bármely panasz, amely jogi útra terelődhet vagy médiafigyelem kötődhet hozzá, vagy Bármely panasz 3 vagy több alkalommal fordul elő, ugyanarra a gyártási tételre	Bármely idegen test (üveg, penész, műanyag, úszó darabkák, nyitófül az italban, kártevők vagy csomagolás miatti sérülés).	Általános elégedetlenség (íz, szín, illat, megjelenés, szénsav-tartalom). vagy Csomagolás eredetű panaszok.

A táblázatban jól láthatóak a kategóriák miszerint a magas kockázatú csoportba tartozik minden olyan reklamált termék, amely megbetegedés, vagy bármely panasz, jogi útra terelődhet vagy médiafigyelem kötődhet hozzá, vagy bármely olyan panasz, ami 3 vagy több alkalommal fordult elő, ugyanarra a gyártási tételre. A közepes kockázatú csoportba tartoznak azok a reklamált termékek, amelyek tartalmaznak idegen anyagot, vagyis üveget, penészt, műanyagot, úszó darabkákat, nyitófület az italban, kártevőket vagy csomagolás miatti sérülést. Az alacsony kockázatú csoportba pedig beletartozik minden általános elégedetlenség vagy a csomagolás eredetű panaszok is.

Az előző évben a szénsavas soron gyártott termékekre érkezett panasz, ezek közül 15 esetnek volt élelmiszerbiztonsági kockázata, azaz köthető CCP/oPRP ponthoz. A legnagyobb problémát jelenleg a palack száj és menet rész higiéniája okozta a soron. Emellett az évben érkezett reklamáció idegen anyagok jelenlétére az üdítőben, letört idegen anyag darab és letört palack gallér darab, továbbá robbanó palackokra is. A következő hibákra 1-1 visszajelzés érkezett: talpon létrejött repedés miatt szivárgó palack, rossz címke üveges terméken és hiányzó csavarzár. A következő 8. ábra az élelmiszerbiztonsághoz kapcsolódó reklamációkat mutatja be.

## 8. ábra Élelmiszerbiztonsági reklamációk szénsavas soron



A reklamációk egy címke esetében érkezhettek a nem megfelelő elhelyezkedésre, esetleg átfedésre, vagy nem megfelelő helyen történő elhelyezésre, vagy esetleg gyűrött, szakadt, vagy kopott, koszos a címke. előfordulhat olyan eset is, amikor nem megfelelő címke kerül a termékre, azaz például nem a megfelelő nyelvű felirat került elhelyezésre. A címke nem megfelelősége a 9. ábrán látható egy példa.

## 9. ábra: Címke nemmegfelelőség (http17)



Ha nem megfelelő a kupak zárása, ezt általában egy ellenőrző berendezés figyeli, de vannak bizonyos esetek amikor a kupak nem megfelelően illeszkedik a palackra és folyik a termék vagy kiszökik belőle a szénsav. A következő 10. ábrán egy ferde kupakzárást mutat be PET-palack esetében.

**10. ábra:** PET-palack ferde kupakzárása



A túl nagy mennyiségű szénsavtól a palack felrobbanhat. A palackfújás műveleténél is történhetnek technológiai problémák, melyek a palackok felrobbanásához vezethetnek. A következő 11. ábra egy palackrobbanást mutat be.

**11. ábra:** Egy palackrobbanás a töltősoron



A következő reklamáció kezelés alá bevot terület, ha a termékek idegen anyagot tartalmaznak, vagyis üveget, penészgombát, műanyagot, úszó darabkákat, nyitófület az italban, kártevőket vagy csomagoló anyagokat.

A nem megfelelő tisztaságú palackban elindulhatnak különféle nem kívánatos mikrobiológiai folyamatok. Ezeknek a reklamációknak a figyelembevétele nagyon fontos, egy új töltősor bevezetése érdekében.

A fentiek alapján megszületett a szénsavas italokat gyártó üdítő töltősor cseréjének az ötlete. Az új töltősornak előnye, hogy a ma elérhető legkorszerűbb gyártási technológiát lehet vele alkalmazni, így a magyar gazdaság növekedéséhez is hozzájárul.



### 3. EREDMÉNYEK ÉS JAVASLATOK

#### 3.1 A felülvizsgálat alapján egy új palackozó sor kiválasztása

Az általam választott cég egy jelentős üdítőital-gyártó vállalat. Az új töltősor bevezetése a cég részéről nagy lépés lehet a gyártási hatékonyság növelése és a termelési folyamatok fejlesztése érdekében. Ezeknek folytonos növekedésében segít:

- Modern technológia és hatékonyság,
- termelési rugalmasság,
- minőség és megbízhatóság,
- innováció és fenntarthatóság,
- képzés és munkavállalói fejlődés.

Az új töltősor modern technológiával rendelkezik, amelyek lehetővé teszik a gyorsabb, pontosabb és hatékonyabb termelést. Ez növelheti a cég termelési kapacitását és csökkentheti a termelési költségeket.

- Az új töltősor nagyobb rugalmasságot biztosít a termelési folyamatban. Ez lehetővé teszi az üdítőgyártó cég számára, hogy könnyebben alkalmazkodjon az ügyféligényekhez és piaci változásokhoz, valamint gyorsabban reagáljon az új termékek bevezetésére vagy a termelési elvárások változásaira.
- Az új töltősor magasabb minőséget és megbízhatóságot biztosít a termelés során. Ez javíthatja a termékeinek minőségét és megbízhatóságát, ami növelheti az ügyfél elégedettségét és hűségét.
- Az új töltősor innovatív funkciókat és technológiákat tartalmaz, amelyek hozzájárulnak a fenntarthatósághoz és az energiamegtakarításhoz. Ez összhangban van a cég fenntarthatósági céljaival és segíthet az üzleti tevékenységük környezeti lábnyomának csökkentésében.
- Az új töltősor bevezetése lehetőséget teremt a munkavállalók képzésére és fejlesztésére. Ez fontos lehet a munkavállalók készségeinek és tudásának fejlesztése szempontjából, valamint az új technológiák hatékony használatának biztosítása érdekében.

Az új Kronos ErgoBloc L típusú töltősor bevezetése jelentős beruházást és logisztikai kihívásokat jelenthet az üdítőgyártó cég számára, de hosszú távon nagy előnyöket és lehetőségeket kínálhat a termelési folyamatok javítása és a versenyképesség növelése szempontjából. (http6)

### 3.1.1 Új töltősor validálásának folyamata

Az új töltősor validálása kritikus lépés a gyártási folyamat hatékonyságának és az élelmiszerbiztonság hatékonyságának szempontjából. A validáció során meg kell erősíteni, hogy az új töltősor megfelel az előírt minőségi és biztonsági szabványoknak, valamint az üzleti céloknak. Egy új töltősor validálásakor fokozottan oda kell figyelni a következőkre:

- Dokumentáció előkészítése: Első lépésként fontos dokumentálni az új töltősor tervezését és specifikációit, beleértve a gyártási folyamat lépéseit, az alkalmazott technológiákat, az üzemeltetési paramétereket és az elvárt teljesítményt.
- FAT (Factory Acceptance Test) végrehajtása: A gyártó által végzett FAT során az új töltősor működését és teljesítményét tesztelik a gyártás során előforduló különböző helyzetekben és feltételek mellett. Ennek során ellenőrzik a folyamatstabilitást, az üzemeltetési paramétereket, a termékek minőségét és egyéb releváns paramétereket.
- Teljesítmény validálása: A teljesítmény validálása során ellenőrzik, hogy az új töltősor megfelel-e az előzetesen meghatározott teljesítmény- és hatékonysági mutatóknak. Ezt a termelési adatok és minőségi ellenőrzések alapján végezzük.
- Élelmiszerbiztonsági validáció: Az élelmiszerbiztonsági validáció során ellenőrzik, hogy az új töltősor megfelel-e az élelmiszerbiztonsági előírásoknak és szabványoknak. Ez magában foglalja az élelmiszerrel való érintkezési felületek anyagának megfelelőségét, a higiéniai előírásokat és más releváns szempontokat.
- Dokumentáció és nyomon követés: Minden lépést dokumentálni kell, beleértve a tesztelési eredményeket, az esetleges eltéréseket és azok kezelését. Ez segíti az új töltősor teljesítményének és biztonságának folyamatos nyomon követését és javítását.

Az új töltősor validálása egy komplex folyamat, amely az üzemeltetők, a minőségellenőrzési csapatok és más érintett felek szoros együttműködését igényli. Fontos, hogy minden lépést alaposan dokumentáljanak és az elvárásoknak megfelelően hajtsák végre a folyamatot. A

sikeres validálás hozzájárulhat az új töltősor biztonságos és hatékony üzemeltetéséhez, valamint a cég termékeinek kiváló minőségéhez.

A másik nagy előnye, hogy az eddigi átszerelési idő, ami 150 perc volt most 35 percre rövidül. Az átszerelési idő nem más, mint a gyártandó termékek kiszérései közötti átváltáskor a palackfújó gép átszerelésének ideje a következő kiszérésre. Óránként akár 36 000 darab 1,75 literes kiszérésű ital palackozására is képes. (http6-7)

### 3.2 A töltési folyamat az új PET palackozó töltősoron

Az új PET palackozó töltősornak az ErgoBloc L típusú gépsort választottam ki a cég munkacsoport megbeszélésén elhangzottak alapján.

Ha a négyzetméterenkénti teljesítményről van szó, az ErgoBloc L a legjobb lehetőségnek tűnik, mivel a nedves szekcióblokk teljesítménye akár 100 000 palack/óra (1666 palack/perc) teljesítménye és 30 százalékkal kevesebb helyet igényel, mint a hagyományos blokkmegoldások.

A ErgoBloc L típusú gépsor a következő funkcióka tudja:

- Palackfújás,
- Címkézés,
- Töltés,
- Kupakolás,
- Csomagolás.

Ez azért különleges mert az előző töltősorokon a palackfújás egy teljesen más területen történt és gondoskodni kellett a PET előformák beszállításáról, majd a felfújtt palackok elszállításáról is, amely tartogatott pár minőségügyi veszélyre vonatkozó problémát mivel a felfújtt palackok a régebbi sorokon egy nyitott légpályán mentek a töltősorra.

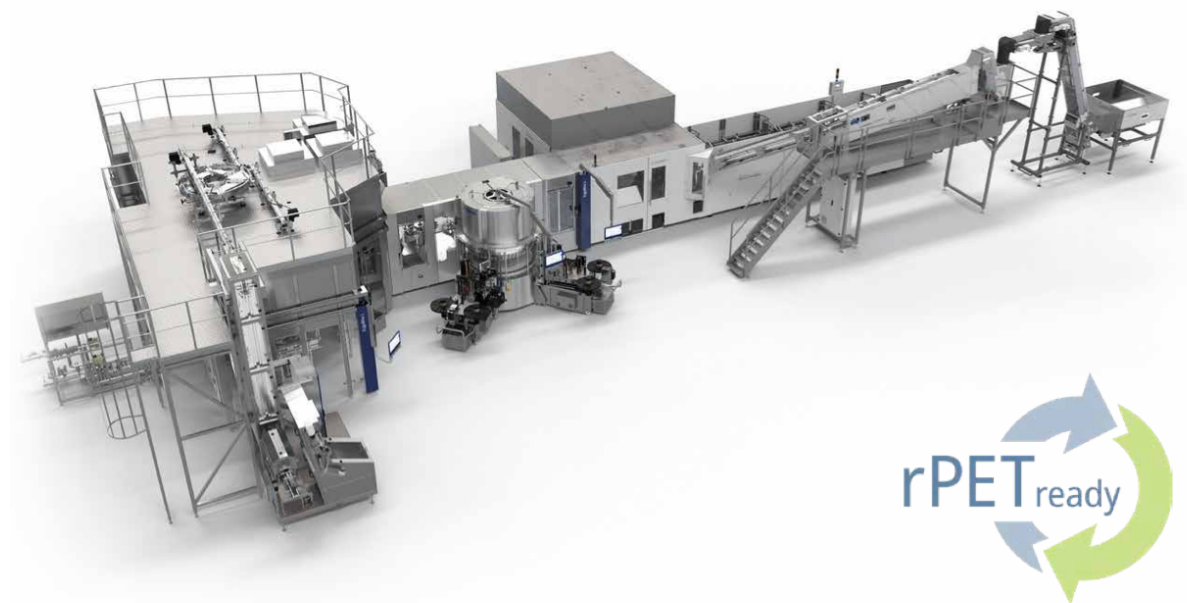
A következőkben felsorolok néhány érvet az új gép alkalmazása mellett:

- Szénsavmentes és szénsavas italokkal egyaránt megfelelően dolgozik.
- Hengeres és szögletes PET-tartályok esetében is használható.
- Standard és könnyű tartályokkal is helytáll.
- 0,25 és 3,5 liter közötti tartályok térfogatának megtöltésére képes

- Legfeljebb 100 százalékos rPET-tartalmú tartályokkal tud dolgozni. Az rPET tulajdonképpen a PET-műanyag (polietilén-tereftalát) újrahasznosított változata. A PET alapanyag rendkívül elterjedt a műanyag csomagolóanyagok között, például ásványvizek és üdítők palackozására is használják. Az rPET alapanyagot az ilyen felhasznált PET termékek újrahasznosításával és feldolgozásával nyerik. Ennek eredményeként az rPET lényegében hasonló tulajdonságokkal rendelkezik, mint a PET. ([http2](#))
- Öntapadós címkék és tekerceses műanyag címkékkel is tud dolgozni a gép.
- Lapos kupakok és sportkupakokkal is működőképes a töltősor. ([http4](#))

Az új töltőgép felül- és oldalnézetből a következő ábrákon látható. (12. ábra, 13. ábra)

**12. ábra** Az Ergoblock L típusú PET palacktöltő gépsor felülnézete



### 13. ábra Az Ergoblock L típusú PET palacktöltő gépsor oldalnézete



Az Ergoblock L típusú PET palacktöltő gépsor funkcióit a következőkben mutatom be.

#### **Töltés és kupakolás**

Teljesen elektronikus PFR töltőszelep fokozatmentes vezérléssel. A PFR (Pressure Filler Relief) szelep egy olyan fontos alkotóelem, amelyet gyakran alkalmaznak üdítőgyártó gépeken. Ennek a szelepnak a fő feladata az üdítőpalackok feltöltése közben az üzemi nyomás szabályozása és szükség esetén a nyomás enyhítése.

Amikor az üdítőtartályokat vagy palackokat töltik, a szelep segít biztosítani, hogy a benne lévő gáz vagy folyadék megfelelő nyomás alatt legyen a megfelelő töltési folyamatokhoz. Ha a nyomás túl magas lenne, az könnyen vezethetne túltöltéshez vagy akár a palackok elrepedéséhez. Ha viszont a nyomás túl alacsony lenne, az lehet, hogy nem lenne elegendő gáz az üdítőben, és az ital íze és szénsavassága szenvedne.

Ezenkívül a PFR szelep lehetőséget ad a rendszernek arra, hogy leengedje a nyomást bizonyos esetekben, például a gép leállításakor vagy a palackok cseréjekor, hogy biztonságosan és hatékonyan kezelje a nyomásingadozásokat és a töltési folyamatokat.

#### **Címkézés és talphűtés**

A címkézőállomás szelektív címkézés az üdítőgyártásban egy hatékony módszer, amely lehetővé teszi, hogy nagy sebességgel és pontossággal alkalmazzák a címkéket az üdítőtartályokra. Ha egy ilyen címkézőállomás akár 50.000 palackot tud címkézni óránként, az jelentős előnyt jelenthet a gyártási folyamatban.

Ez az intenzív sebesség lehetővé teszi a termelés nagy volumenű és gyors ütemben történő végrehajtását, ami növeli a hatékonyságot és csökkenti a termelési időt és költségeket. A

szelektív címkézés azt jelenti, hogy a címkéző gép pontosan és célzottan helyezi fel a címkéket a tartályokra, minimális hibalehetőséggel és hulladékkal.

Az ilyen magas sebességű címkézőállomások nagy teljesítményű automatizált rendszerek részeként működnek, amelyek integrálódnak az üdítőgyártó vonalakba. Ezáltal lehetővé teszik a folyamat zavartalan és folyamatos működését, minimalizálva a leállási időt és a termelési veszteségeket.

Egy ilyen gyors címkézőállomás hatékony és versenyképes lehet a piacon, különösen olyan vállalatok számára, amelyek nagy mennyiségű üdítőt állítanak elő és nagy igény van a termékeikre.

A palackalap hűtése csak CSD (carbonated soft drink) esetén szükséges az üdítőgyártásban. A CSD-k szénsavas üdítőitalok, mint például a szénsavas üdítőitalok (például a kólák és üdítők), amelyeket gázzal dúsítanak a frissesség és a buborékos élmény érdekében.

Amikor ezeket az üdítőket palackozzák, fontos, hogy a palack alja hűtve legyen a gáznyomás szabályozása és a termék minőségének megőrzése érdekében. Az alacsony hőmérséklet segít megakadályozni a gáz kiszabadulását a folyadékból, amely fenntartja az ital frissességét és szénsavasságát a palackozás és a tárolás során.

Így a talphűtése kritikus fontosságú a CSD-k esetében az üdítőgyártás során annak érdekében, hogy a termék megfelelő minőségben és állapotban kerüljön a fogyasztókhoz. A hűtés biztosítja a termék megfelelő szénsavtartalmát és ízét, valamint minimalizálja a gázvesztést a palackozási és szállítási folyamatok során. Ezáltal hozzájárul a termék piacképességéhez és elfogadásához a fogyasztók körében.

### **Nyújtófúvás**

Az óránkénti 2.750 palack és fúvóállomás az üdítőgyártásban rendkívül hatékony és gyors termelési sebességet jelent. A fúvóállomások az üdítőpalackokban (általában PET-palackok) fúvásáért és formázásáért felelnek, amelyek később palackozásra kerülnek.

### **Az előformák adagolása és melegítése**

A nagy hatékonyságú infravörös fűtési technológia egy innovatív megoldás az üdítőgyártásban a palackok formázására és előmelegítésére. Ez a technológia kihasználja az infravörös sugárzás hőenergiáját, hogy gyorsan és egyenletesen felmelegítse a palackokat a fúvási vagy formázási folyamat előtt.

Az infravörös fűtés számos előnnyel járhat az üdítőgyártásban:

- **Gyorsaság és hatékonyság:** Az infravörös fűtés rendkívül gyorsan felmelegíti a palackokat, ami növeli a termelési sebességet és hatékonyságot. Ez lehetővé teszi a gyártók számára, hogy több palackot állítsanak elő rövidebb idő alatt.
- **Energiahatékonyság:** Az infravörös fűtés hatékonyan hasznosítja a hőenergiát, minimalizálva ezzel az energiafelhasználást és a költségeket a gyártási folyamat során.
- **Egyenletes felmelegítés:** Az infravörös sugárzás egyenletesen oszlik el a palack felszínén, ami lehetővé teszi a consistent palackformázást és a megfelelő minőségű termék előállítását.
- **Jól szabályozható:** Az infravörös fűtés intenzitása könnyen szabályozható, így a gyártók rugalmasan alkalmazkodhatnak a különböző termékfajtákhoz és termelési igényekhez.
- **Környezetbarát:** Az infravörös fűtés környezetbarát alternatívát jelent más hőforrásokkal szemben, mivel nincs szükség fűtési közegre vagy hőcserélőkre.

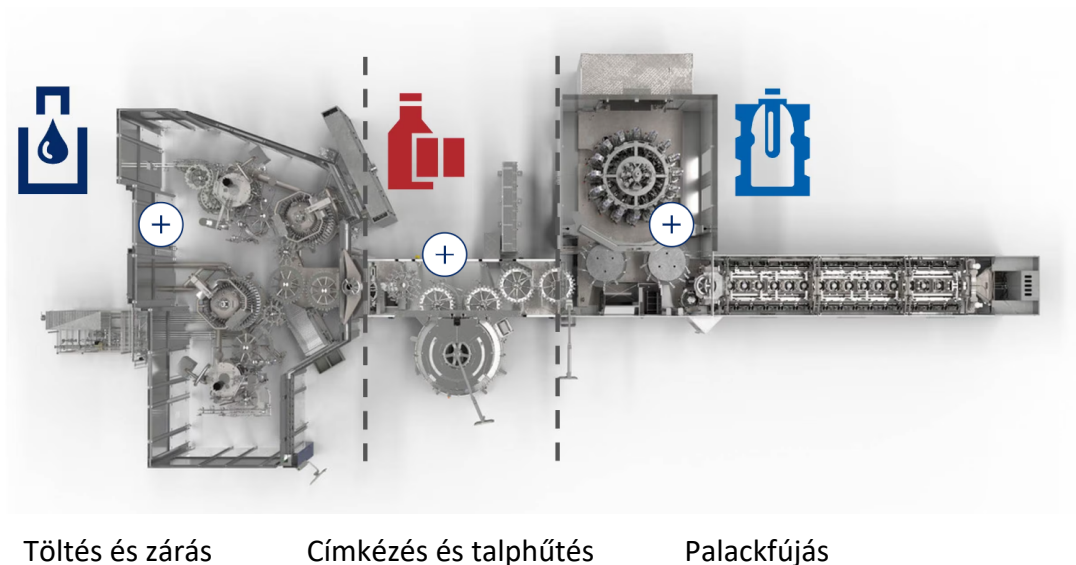
### Moduláris felépítés és szervohajtás-vezérlés

Az ErgoBlock gépsor a következő három nagyobb gyártási tartományra tagolható:

- Töltés és zárás,
- Címkézés és talphűtés,
- Palackfújás.

A három főbb részegység elhelyezkedését a következő ábra szemlélteti.

**14. ábra** Az ErgoBlock PET-palackozó gépsor főbb részegységei



Az egyes részegységek jellemzését a következőkben felsorolás jelleggel mutatom be.

**Töltés és zárás előnyei az új töltősor esetén:**

- Fokozatmentesen szabályozható töltési sebesség
- Kupakválogatás a talajhoz közel, maximális sebességgel
- Akár 40 százalékkal\* kevesebb töltőszelep
- Akár 10 százalékkal\* kevesebb helyigény

\*a hagyományos töltőkhöz képest

**Címkézés és talphűtés előnyei az új töltősor esetén:**

- "Nincs palack - nincs címke" funkció
- Minimális ragasztófogyasztás (Contiroll TS)
- A legjobb pontosság a nyakkezelő rendszernek köszönhetően
- Minimális címkefeszülés a kíméletes, dinamikus pufferelésnek köszönhetően
- Optimalizált ragasztó gőzelvonó rendszer

**Palackfűtés előnyei az új töltősor esetén:**

- Óránként akár 2750 konténer és fűvóállomás
- Akár 20 százalékkal\* kevesebb sűrített levegő fogyasztás az Air Wizard Triple-nek köszönhetően
- Az infravörös sütő akár 11 százalékkal\* alacsonyabb energiafogyasztása

Maximális OEE a soron a "Skip-and-Run"-nak köszönhetően \*a Contiform 3-hoz képest (http4)

A következőkben a felhasználó számára nyújtott előnyöket mutatom be:

- **Négy folyamatlépés - egy kezelő**

Az ErgoBloc L segítségével a teljes folyamat a nyújtófűvástól a tartályok lezárásáig egyetlen személy kezelheti. A szállítoszalag-szekciók nélküli kompakt kialakításnak köszönhetően a szállítási távolságok is rövidek, és a teljes vonal könnyen áttekinthető.



- **Nagy teljesítmény kis területen**

Annak ellenére, hogy óránként akár 100 000 palackot is feldolgoz, az ErgoBloc L akár 70 százalékkal kevesebb helyet igényel, mint egy különálló gépekből álló gépsor. Így több száz négyzetméter csarnokfelületet takaríthat meg.

- **Problémamentes folyamatos működés**

Teljes teljesítmény szünetek nélkül: A címkézőmodul automatikusan felismeri a palackok réseit, és ebben az esetben nem alkalmaz ragasztót vagy címkét. A hiányzó palackok és a felesleges ragasztó- és címkefogyasztás miatti megszakítások ezért nem jelentenek problémát.

- **Energiamegtakarítás**

Az optimalizált infravörös fűtési technológiától a következetesen alkalmazott szervohajtás-technológiáig: Az energiahatékonyság témája vörös fonalként húzódik végig a blokkon. Az Air Wizard Triple sűrített levegő újrahasznosító rendszerrel különösen ambiciózus megtakarítási célok is elérhetők.

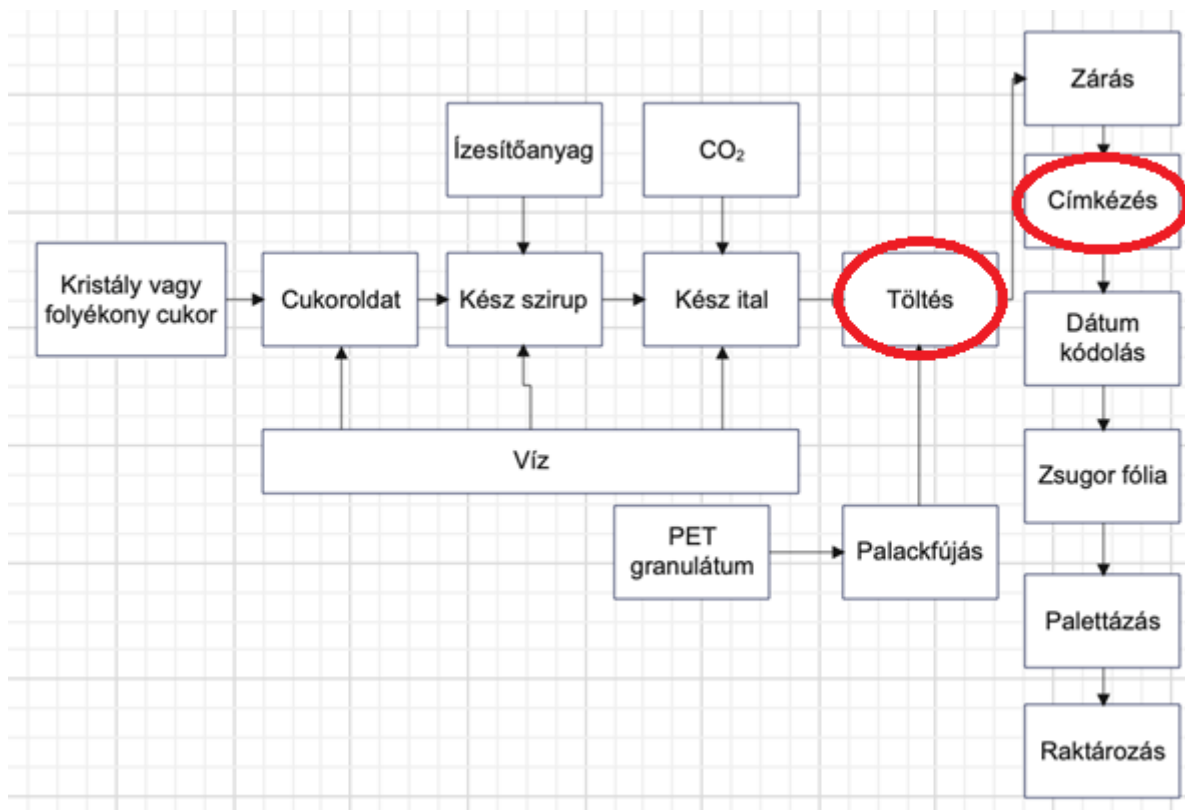
- **PET tartályok kíméletes kezelése**

Az aktív transzferfogók csak a nyakrészükön érintik az előformákat és a palackokat. Ezáltal az anyag és a gépek közötti érintkezési felület a lehető legkisebb lesz, és minimálisra csökken a sérülés kockázata.

Összességben megállapítható, hogy ennek a gépnek a működése már teljes mértékben jövőbe mutató és figyelembe veszi a mai legnagyobb problémákat az életben a munkaerőhiányt, a fenntarthatóságot, az energiacélokat és az amortizációt. ([http4](#))

A következő 15. ábra az új PET-palackozó sor esetében alkalmazandó folyamatábrát mutatja be a főbb technológiai lépések kiemelésével.

15. ábra Az új PET-palackozó sor technológiai folyamatábrája



A két pirossal bekarikázott pontra térek ki a továbbiakban részletesebben.

### Összehasonlítás

A két régi töltősor hasonló koncepcióval jött létre korábban, azaz először van a töltés művelete majd a címkézés. Mivel ez mind külön részegységeknél történt így sokkal több vizsgálatra volt szükség a két művelet között, míg az új sornál jól látszik, hogy egy gépen belül megy végbe a folyamat semmiféle plusz műveletre nincs szükség csak egy talphűtésre.

A következőekben kitérek az új palackozó sor folyamatábrájának két általam választott fontosabb részre, ez pedig a címkézés és a töltés. Azért választottam ki két pontot, mert az egész folyamatra egy nagyon hosszú szerkezetű. Az első a lépésnél érkezik be a címke és a ragasztó is. Ezeket az adott műszakos kollegák és a labor is ellenőrzi. A címkén meg kell nézni a nyelvet, a színeket, az ízt és hogy megfelelő legyen a batch száma a nyomkövetés szempontjából. Az új sor folyamatábrája az élelmiszerbiztonsági rendszer keretében került meghatározásra, amelyet a cég HACCP-team tagokkal raktunk össze. Az ellenőrzési táblázatban előírt esetekben az érintett berendezést, illetve a palackozó sort azonnal, az

észlelt nemmegfelelőség elhárításáig le kell állítani. Az ellenőrzési táblázat paramétereinek előírástól való eltérése esetén a terméket nem megfelelő (karantén vagy selejt) termékként kell kezelni.

### 3.2.1 A címkézési művelet elemzése

Az üdítőgyártás során a címkézés fontos szerepet játszik a termékek azonosításában, márkázásában és a vásárlók számára történő kommunikációban.

A címkézés jelentősége:

- **Márkázás és azonosítás:** A címkék segítenek az üdítőmárkák megkülönböztetésében és az azonosításban. A megfelelően tervezett és kihelyezett címkék segíthetnek a fogyasztóknak abban, hogy könnyen felismerjék és válasszák az adott márkához tartozó üdítőt.
- **Termékinformációk:** A címkék fontos információkat közvetítenek a termékről, például az összetevőkről, a tápértékekről, a szavatossági időről stb. Ez segít a fogyasztóknak abban, hogy tájékozott döntést hozzanak a vásárlás során.
- **Törvényi előírásoknak való megfelelés:** A címkéken meg kell jelennie bizonyos kötelező információknak is, például az összetevők listájának, a szavatossági időnek stb. Fontos, hogy az üdítőgyártók betartsák ezeket a törvényi előírásokat a címkézés során.
- **Marketing:** A címkék lehetőséget nyújtanak a kreatív marketingre és a termék vonzó megjelenítésére. A jól tervezett címkék segíthetnek abban, hogy a termék kiemelkedjen a tömegből és vonzó legyen a vásárlók számára.
- **Logisztika és nyomonkövetés:** A címkék segíthetnek a termékek nyomonkövetésében a gyártástól a szállításig, valamint a raktározás során. Ez fontos szerepet játszik a logisztikai folyamatok hatékonyságában és a készletek kezelésében.

Az üdítőgyártásban a címkézés tehát nemcsak esztétikai szempontból fontos, hanem a márkaismertség, a fogyasztói tájékoztatás, a törvényi előírásoknak való megfelelés, a marketing és a logisztika terén is kulcsfontosságú szerepet tölt be.

## A címkézési művelet Veszélyelemzése

Felépítettem egy veszélyelemzést a címkézésre is, ahol különös figyelmet kell fordítanunk azokra a termékekre, amelyek fenil-alanint tartalmaznak. A fenil-alanin az aszpartám nevű mesterséges édesítőszer összetevője, amely gyakran megtalálható az édesített italokban, beleértve az üdítőket is. Az ilyen italok címkéjén vagy összetevő listáján általában fel van tüntetve, hogy aszpartámot tartalmaznak, ami fontos információ az érintettek számára. A cukorbetegre és a tartósítószer érzékenyekre is fokozott figyelmet kell fordítani, és ügyelni kell, hogy biztosan megfelelő címke kerüljön a termékre, hiszen egy rossz címke felhelyezésének is nagy kockázata lehet. A címkézés, mint művelet veszélyelemzését a következő 3. táblázatban tüntettem fel.

### 3. táblázat: A címkézés, mint művelet veszélyelemzése

Műveleti lépés	Veszély				Értékelés			
	Típus	Leírás	Forrás	Elfogadható szint	Gyakoriság	Következmény	Kockázat	CCP/OPRP
címkézés	K	fenil-alanin érzékeny fogyasztó információ hiány miatt elfogyasztja terméket (aszpartám tartalmú termékek)	nem megfelelő címke felhelyezése	jól látható jelölés	1	3	3	OPRP
		cukorbeteg/tartósítószer érzékeny fogyasztó információhiány miatt elfogyasztja a terméket						
	B	-						

Mivel megállapítottuk, hogy ez egy OPRP pont így külön ki kell rá térni mi is a teendő egy észlelt probléma megoldásakor. Ilyen esetben meg kell adni a határértéket az ellenőrzési pontokat és időtartamokat, valamint ki ennek a felelőse és hogyan kell eljárnia, cselekednie, ha az adott probléma bekövetkezik.

A következőkben felsorolás szerűen megindokolom, hogy miért lett ez a művelet oPrP pont:

- Vannak megelőző ellenőrzési intézkedések, amelyeket erre a folyamatlépésre alkalmaznak a veszély elhárítása érdekében.
- A megelőző intézkedések megelőzik, megszüntetik vagy elfogadható szintre csökkentik-e a veszélyt.

- Egy következő technológiai lépés nem szünteti meg vagy nem csökkenti elfogadható szintre a veszélyt.
- Nem lehet a veszélyt közvetlenül ellenőrzési intézkedéssel nyomon követni.

A következő 4. táblázatban a címkézés, mint oPrP ponthoz tartozó veszély leírását, kritikus határértékeit, felügyeleti eljárásait, helyesbítő tevékenységeit és igazoló eljárásait mutatom be.

#### 4. táblázat Címkézés, mint oPrP pont elemzése

Műveleti lépés neve	CCP/OPRP	Veszély leírása	Kritikus határérték		Megfigyelés			Helyesbítő tevékenység		Igazoló ellenőrzés	
	típusa		Paraméter	Érték	Felügyelő eljárás	Gyakoriság	Felelős	Eljárás	Felelős	Felelős	Gyakoriság
címkézés	OPRP	fenil-alanin érzékeny fogyasztó információhiány miatt elfogyasztja a terméket (aszpartám tartalmú termékek) cukorbeteg/tartósítószer érzékeny fogyasztó információhiány miatt elfogyasztja a terméket	címke megfelelése	Legyen címke a palackon. A címke legyen az íznek megfelelő. Ne legyen gyűrött, szakadt, túlságosan laza, koszos, kopott.	címke állapotának vizsgálata	Induláskor, ízváltáskor, méretváltáskor, Gyártás végén az utolsó 5 palack mindegyike  Óránként 5 palack mindegyike	Laboros  Gépkezelő	Termelés leállítása, címkező gép beállítás, hibás címkező termékek újra címkézése	Gépkezelő	Vezető Laboráns	hetente

Az ellenőrző személynek (adott esetben a laborosnak) az alábbi paraméterek szerint kell vizsgálnia a palackokat. A következő 5. táblázat a címkézésnél mérendő paramétereket mutatja.

## 5. táblázat: Címkézéskor mérendő paraméterek

Művelet	Mérendő paraméter	Labor ellenőrzések gyakorisága	Gépkezelő ellenőrzések gyakorisága	Eljárás módja	Célérték	Hibajavítási cselekvés
Címke/ Ellenőrző berendezés ellenőrzés	Címke állapotának vizsgálata	Induláskor, ízváltáskor, méretváltáskor, 4 óránként töltés 10 db palack mindegyike lista alapján  Gyártás végén az utolsó 5 palack mindegyike.	Óránként 10db palack mindegyike	Szemre vételez és	Megfelelően elhelyezett, az átfedésnél az éleken illeszkedő, a terméknek megfelelő.  Nem lehet fejjel lefelé felhelyezett, ferde, gyűrött, széleken felhajlott, szakadt, túlságosan laza, koszos, kopott, eltérő színű, halvány litográfiajú.  Nincs ragasztónyom a palack egyéb részén.	Gépkezelő értesítése: termelés leállítása, címkézőgép beállítása, címke csere  Ellenőrzőberendezés nem működése esetén vizuális vizsgálat
Címke felhasználás nyomkövetése	Címke szám feljegyzés tekercsenként	BOM lista alapján indulás előtti címkeellenőrzés	Címketekercs váltásonként a címke számának feljegyzése	SOP alapján	Minden címketekercs esetén az adott címke számának feljegyzése	-

### 3.2.2 A töltési művelet elemzése

Az általam választott másik vizsgált művelet a töltés.

A töltés során az üdítőt palackokba, dobozokba vagy más csomagolóanyagokba kell helyezni, és ezt a műveletet biztonságosan és hatékonyan kell végezni. A töltési műveletnél oda kell figyelni:

- **Higiénia:** A töltési folyamat során kiemelten fontos a higiénia fenntartása annak érdekében, hogy megelőzzük az esetleges szennyeződések vagy kórokozók bekerülését az üdítőbe. A felszereléseket és a csomagolóanyagokat rendszeresen tisztítani és fertőtleníteni kell, és biztosítani kell, hogy a kezelők megfelelő védőfelszerelést viseljenek.
- **Pontosság:** A megfelelő mennyiségű üdítőnek kell kerülnie minden egyes csomagolóba. A töltési folyamat során pontosan kell beállítani és ellenőrizni a töltőberendezéseket annak érdekében, hogy elkerüljük a túltöltést vagy alultöltést.
- **Légszennyezés minimalizálása:** Fontos minimalizálni a légszennyezést a töltés során, mivel a levegő oxigéntartalma hatással lehet az üdítő minőségére és frissességére. A megfelelő tömítés és zárási technikák alkalmazása segíthet csökkenteni a légszennyezést.

- **Termékveszteség minimalizálása:** A töltési folyamatnak hatékonyan kell működnie annak érdekében, hogy minimalizáljuk a termékveszteséget. Ez magában foglalja a megfelelő szabályozást és ellenőrzést annak érdekében, hogy csökkentsük az üdítő túlfolyását vagy kifolyását a csomagolóanyagból.
- **Jelölés és nyomon követés:** Minden csomagolóanyagot megfelelően kell jelölni és nyomon követni annak érdekében, hogy azonosítható legyen az üdítő gyártási időpontja és helye. Ez segíthet a terméktraceabilitásban és a minőségellenőrzési folyamatokban.

A töltési művelet veszélyelemzését a következő 6. táblázatban foglalom össze:

6. táblázat: Töltési művelet veszélyelemzése

Műveleti lépés	Veszély				Értékelés			Szabályozó intézkedések	PRP/CCP/OPRP	
	Típus	Leírás	Forrás	Elfogadható szint	Gyakoriság	Következmény	Kockázat			
Töltés	F	-	-	-	-	-	-	-	-	
	B	mikrobiológiai keresztszennyezés	nem megfelelő tisztítás					az előírt CIP paraméterek és szabályok alkalmazása.	PRP	
			környezetből, méretváltáskor, szereléskor, szennyeződik a töltőfej			1	3	3	gumikesztyű alkalmazása, alkoholos fertőtlenítés, a rendszer megbontása esetén szerelés utáni CIP-elés.	PRP
									rendszeres takarítás.	PRP
	mikrobiológiai szennyezés	dolgozóktól			1	3	3	a személyi higiéniai szabályok betartása	PRP	
		dolgozóktól rutin ellenőrzések során			1	3	3	gumikesztyű alkalmazása.	PRP	
	K	olaj az élelmiszerrel közvetlenül érintkező felületeken (töltőfej)		nincs kimutatható, egészségre ártalmatlan szennyezés		3	1	3	élelmiszeripari olajok/zsírok használata az élelmiszerrel közvetlenül érintkező felületek esetén. SOP: PET 1 töltőgép kenési műveletek szerint	PRP
vegyszermaradvány takarítás után		nem megfelelő öblítés	nincs kimutatható szennyezés		1	2	2	megfelelő öblítés alkalmazása.	PRP	

Töltés után az elkészült palackokat és termékeket a labor ellenőrzi a táblázatban foglaltak alapján. Mérendő paramétereknél tudja a laboros ellenőrizni mit kell mérnie, és a célértéknél



leolvasható milyen a megfelelő termék, ha hibát észlelnek a hibajavítási cselekvés szerint kell eljárni. A laboros mellett a gépkezelőnek is ellenőriznie kell a terméket a 7. táblázat alapján.

7. táblázat: Töltésnél ellenőrizendő paraméterek

<b>Művelet</b>	<b>Mérendő paraméter</b>	<b>Labor ellenőrzések gyakorisága</b>	<b>Gépkezelő ellenőrzések gyakorisága</b>	<b>Célérték</b>	<b>Hibajavítási cselekvés</b>
Italkeverés (Mixer)	<b>Brix, koffein vagy savtartalom meghatározás</b>	Induláskor, ízváltáskor	-		Gépkezelő értesítése, kezeltvíz adagolás szabályozása vagy csatornára engedés.
Készital szűrők ellenőrzése (100 mesh szűrő)	<b>Szűrők épsége</b>	-	Havonta	Ép, szakadástól, lyukaktól mentes	Szűrő azonnali cseréje vagy javítása
Glükóz teszt	<b>Glükóz jelenléte a palack szájánál</b>	Naponta (cukor tartalmú termékeknél) Kivéve szórás kép módosításakor, ekkor közvetlenül, illetve kivizsgálás esetén Közvetlenül a zárógép előtt, 6-8 palackról	-	Negatív	Nyomás és szórási kép beállítás
Késztermék töltés	<b>Brix meghatározás</b>	Induláskor, ízváltáskor, méretváltáskor, 4 óránként 1 db palack. Gyártás végén az utolsó 5 palack egyike	Óránként.		Gépkezelő értesítése: termelés leállítása, kezeltvíz adagolás szabályozása
Késztermék töltés	<b>Savtartalom meghatározás</b>	Induláskor, ízváltáskor, méretváltáskor, óránként 1 db palack. Gyártás végén az utolsó 5 palack egyike	-		Gépkezelő értesítése: termelés leállítása, kezeltvíz adagolás szabályozása
Késztermék töltés	Juice tartalmú termékek esetén <b>titrálható savtartalom meghatározás</b>	Formulánként, a termelés elején és végén 1 -1 palackból mérve.	-		Tájékoztató adat
Késztermék töltés	<b>Foszforsavtartalom meghatározás (koffein mentes termékek esetén)</b>	Induláskor, ízváltáskor, méretváltáskor, óránként 1 db palack. Gyártás végén az utolsó 5 palack egyike	-		Gépkezelő értesítése: termelés leállítása, kezeltvíz adagolás szabályozása
Késztermék töltés	<b>Koffeintartalom meghatározás</b>	Induláskor, tartályváltáskor			Gépkezelő értesítése: termelés leállítása, kezeltvíz adagolás szabályozása vagy csatornára engedés
Késztermék töltés	<b>CO2-tartalom</b>	Induláskor, ízváltáskor, méretváltáskor 4 óránként 1 db palack. Gyártás végén az utolsó 5 palack egyike	Óránként.		Gépkezelő értesítése: termelés leállítása

Késztermék töltés	<b>Érzékszervi vizsgálat</b>	Induláskor, ízváltáskor, méretváltáskor, 4 óránként Lásd az érzékszervi vizsgálat gyakoriságát	-	Késztermék minták szakszerű gyűjtése.	A napi kóstolás során észlelt érzékszervi eltérést követően a területért felelős vezető értesítése és a termelés karanténozása. A probléma okát az érintett területek vezetőinek ki kell vizsgálnia.
-------------------	------------------------------	---	---	---------------------------------------	---

### Az táblázatban említett vizsgálatok fontossága:

**Brix, koffein vagy savtartalom meghatározás:** ezek az összetevők alapvetően befolyásolják az üdítők ízét, textúráját és minőségét.

**Brix (cukortartalom):** A brix mértékegység a folyadékban lévő oldott szilárd anyagok arányát mutatja. Az üdítőkben lévő cukor mennyisége meghatározza az ízüket és az édesítés intenzitását. A brix érték meghatározása lehetővé teszi a termelők számára, hogy pontosan beállítsák a termék édesítését a vásárlók preferenciái szerint.

**Savtartalom:** Az üdítők savtartalma jelentős hatással van az ízprofilra és a frissesség érzetére. A savak az üdítőkben élénkítik az ízeket és egyensúlyozzák az édesítőszereket.

**Koffein tartalom:** Ha az adott üdítő koffeintartalmú, akkor annak mennyisége is szabályozott kell legyen. A koffein befolyásolja az üdítő élénkségét és stimuláló hatását. A pontos koffeinmennyiség meghatározása lehetővé teszi, hogy a gyártók egységesen és pontosan adagolják az összetevőt a termék szabványainak megfelelően.

Ezeknek az összetevőknek a megfelelő mérése és szabályozása biztosítja, hogy az üdítők kiszámítható minőséggel és ízzel kerüljenek a piacra, és megfeleljenek a fogyasztók elvárásainak. Emellett a szabályozott összetevők segítenek elkerülni a termék variabilitását és az egységes minőség fenntartását az idővel és a gyártási tényezők változásával szemben.

**Szűrők épsége:** A késztermék 149 mikronos (100 mesh) szűrőn keresztül megy a töltőre, ennek épsége fokozottan fontos és a be kell tartani az ellenőrzési gyakoriságot, hiszen ennek roncsolódása esetén is minőségügyi problémával találkozhatunk.

**Glükóz jelenléte:** A normális élelmiszerfeldolgozási folyamat része. Azonban, ha a palack szája ragadós lesz a glükóztól, és ezt nem távolítják el megfelelően a palackok töltése vagy zárása előtt, az problémát jelenthet.

Ha a glükózmaradék a palack nyitott részénél marad, és a palackot nem tisztítják megfelelően, az baktériumok és más mikroorganizmusok számára kedvező környezetet teremthet a

szaporodásra és a szennyeződésre. Ezáltal nőhet a kereskedelmi termékben található mikrobiológiai kockázat. Emellett a ragadós palackszáj akadályozhatja a megfelelő záródást és szivárgást eredményezhet a palackban tárolt italban.

Ezért fontos, hogy az üdítőgyártók megfelelő higiéniai eljárásokat alkalmazzanak, hogy minimalizálják a glükóz vagy más édesítőanyagok maradványainak jelenlétét a palackokon. A palackokat alaposan meg kell tisztítani és szárítani kell a töltés előtt, hogy biztosítsák a termék minőségét és biztonságát.

**A foszforsav tartalom meghatározása** fontos folyamat az üdítőgyártás során, mivel a foszforsav szerepe jelentős az üdítők ízének és stabilitásának szempontjából. A foszforsav hozzájárul az italok savas ízéhez és frissességéhez, valamint segít fenntartani a termék pH-értékét, ami fontos a tartósság és a mikrobiológiai stabilitás szempontjából.

A foszforsav tartalom meghatározása általában analitikai laboratóriumi eljárásokkal történik. A leggyakoribb módszerek közé tartozik a titrálás és a spektrofotometria. A titrálás során a foszforsav tartalmát egy másik kémiai anyaggal, például nátrium-hidroxiddal (NaOH), reakcióba hozzák, és a reakció végén az alkalmazott anyag mennyiségéből következtetni lehet a foszforsav mennyiségére.

A spektrofotometriás módszer során a mintában lévő foszforsav mennyiségét a fény abszorpciójának mérésével határozzák meg. Ez a módszer lehetővé teszi a pontos és gyors foszforsav tartalom meghatározását.

A foszforsav mennyiségének meghatározása lehetővé teszi az üdítőgyártók számára, hogy pontosan beállítsák az italok savasságát és pH-értékét a kívánt íz és minőség eléréséhez. Emellett segíthet az üdítők stabilizálásában és a termékminőség fenntartásában.

**CO<sub>2</sub> tartalom mérés:** A CO<sub>2</sub> mérés rendkívül fontos az üdítőgyártás során, mivel az üdítők szénsavasságának és ízének szabályozásában játszik kulcsfontosságú szerepet.

**Íz és textúra:** A megfelelő mennyiségű és szabályozott CO<sub>2</sub> gáz biztosítja az üdítők friss és élénk ízét, valamint kellemesen buborékos textúráját. A túl kevés CO<sub>2</sub> laposnak és ízetlennek tűnhet az ital, míg a túl sok CO<sub>2</sub> túl buborékos és kesernyés ízt adhat.

**Tartósság:** A CO<sub>2</sub> segíthet megőrizni az üdítők frissességét és minőségét a palackozás után, mivel a gáz jelenléte hozzájárulhat az oxidáció gátlásához és a termék stabilitásához.

**Fogyasztói preferenciák:** A CO<sub>2</sub> mennyiségének finomhangolása lehetővé teszi a gyártók számára, hogy az üdítők ízét és gázosságát pontosan beállítsák a fogyasztók preferenciái szerint, így növelve a termék elfogadhatóságát a piacon.

Gyártási hatékonyság: A CO<sub>2</sub> mérése segíthet optimalizálni a gyártási folyamatokat és az üdítők keverési arányait, ezáltal javítva a gyártási hatékonyságot és csökkentve a hulladékot. **Érzékszervi vizsgálat** során az ember érzékszerveire (íz, illat, megjelenés) hagyatkozva dönti el a termék minőségét. A cégnél egy érzékszervi munkacsoport van kialakítva, amelynek én is a tagja vagyok. Itt általában van egy kontroll minta, amely egy megfelelő jó termék és mellette van pár kóstolni kívánt reklamált vagy új gyártású termék, amellyel össze kell hasonlítani. Idegen anyag (a vizsgálatot csak akkor kell elvégezni, ha az érzékszervi vizsgálat során a megjelenésnél idegen anyagot érzékelünk)

Ezek a tényezők mind azt mutatják, hogy a CO<sub>2</sub> mérés alapvető fontossággal bír az üdítőgyártásban a termékek megfelelő ízének, minőségének és piacképességének biztosításában.

### 3.2.3 Törékenyanyag kockázatelemzés

Az új sor kapcsán szükséges volt, összeállítanom egy új törékenyanyag kockázatelemzést. Elsőkörben egy bejárással kezdtem, ahol felmértem az adott töltősor vezetőjével, hol és milyen törékeny felületek találhatóak. A cégnek erre egy nagyon magas elvárási szinttel rendelkező követelménye van. Ennek a betartásához szükségem volt minden olyan felületre, ami bármennyire is törési kockázattal rendelkezik. Nem csak az üveg felületeket, de a műanyag plexi burkolatokat is felvettem a listára. Súlyosság szempontjából pedig több nézőponthoz van kötve a lista. Először is fontos tudni mekkora a valószínűsége és a kockázata, hogy az az adott felület eltörhet vagy esetlegesen megrepedhet. Ezekhez köze van annak is mennyiszor van az adott felület használva (pl. egy ablak üvegplexije). A súlyosság tehát a valószínűségtől és a gyakoriságtól függ. A gyakoriság az, amikor figyelembe kell venni hányszor fordult elő, hogy az adott felület törött. A valószínűség pedig mikor meg kell vizsgálnunk, hogyha az adott felület eltörik bejuthat-e a termékbe. Ezeknek a szorzata adta a súlyosságot és az ellenőrzés gyakoriságát is ez alapján állapítottam meg.

- Ha minimális kis számot kaptam akkor az éves felülvizsgálati kategóriába tettem.
- Ha közepes értéket kaptam akkor két hetente a GMP bejárások során elrendeltem ezeknek a felülvizsgálatát.
- Ha nagy veszélyt jelentő probléma jött ki, akkor pedig a műszakvezetőknek kell minden műszak megkezdése előtt dokumentálni a felületek épségének meglétét.

A cégnek egy nagyon részletes követelményrendszere van ezzel kapcsolatban, így a mindennap használt töltőállomások műanyagjától kezdve a falra felszerelt műanyag számítógépes műanyagburkolatokat is figyelembe kellett vennem.

## 4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Következtetésképpen, megállapítható, hogy az új töltősor kapcsán bevezetett gép hasznos minden szempontból, és a HACCP veszélyelemzés nélkül nincs élelmiszerbiztonságilag és veszély mentesen működő jó gyártósor, így ennek a felépítése és létrehozása is nélkülözhetetlen egy új termelési sor kialakításánál. A kockázatelemzés megalkotása az én feladatom volt, és szerintem ennek a jelenléte is sok veszélyforrás kiküszöbölésére megoldást nyújt. Emellett javaslom ezek mellett az elemzések mellett egy munkavédelmi szempontból létrehozott kockázatelemzés jelenlétét, valamint vegyszerek használatából adódóan egy vegyszer adatbázist, melyen könnyen visszakövethető éppen milyen termékekkel dolgozik a cég. Ezeknek a kezeléséről és az új gépek miatt szükséges az oktatásokat is prioritásként kezelni, hiszen egy teljesen korszerű és modern, kevés emberi beavatkozást igénylő sorról beszélünk, de mégis, ha gond akadna, a gépkezelőknek szükséges megfelelő edukációval rendelkezni. Ezen kívül javaslom az éves kötelező oktatásoknál figyelembe venni a töltősor újdonságait és élelmiszerbiztonsági oktatás kapcsán az ellenőrző berendezések sokszínűségét. Új belépő esetén érdemes megemlíteni ezt az új töltősort, mert amennyi újdonságot rejt és amilyen modern mindenki számára érdekességet okozhat.

Szerintem így, hogy ez a gép ennyire gépiesített nagyobb hangsúlyt kell helyezni a berendezések karbantartására, és a GMP bejárások során észlelt problémákra. A kevés munkaerőt igénylő töltőgép biztosan kevesebb személyi higiéniával járó észrevételt eredményez, de a gépek olajfolyás és a csőcsatlakozások csöpögése előfordulhat, amelyek hatással lehetnek a termék minőségére is. Biztosan sokkal több odafigyelést igényel a gép ellenőrzése. A törékenyanyag kockázatelemzés mellett a munkavédelmi oldalról meghatározott figyelmeztető jelzések és berendezések is nélkülözhetetlen.

Tehát összességben egy új töltősor bevezetése kapcsán a következő pontok alkalmazására kell fokozott figyelmet fordítani:

**Pontos mérés és adagolás:** Biztosítsuk, hogy a töltősor pontosan mérje és adagolja a termékeket, hogy minden palack megfelelő mennyiségű folyadékot tartalmazzon. Ez csökkenti a túltöltést vagy az alültöltést, ami a termék minőségének csökkenéséhez vagy a csomagolási problémákhoz vezethet.

**Minőségellenőrzési rendszerek:** Integráljunk olyan minőségellenőrzési rendszereket, mint például vizuális ellenőrző rendszerek vagy érzékelők, amelyek azonnal azonosítják a hibás

termékeket vagy palackokat. Ez lehetővé teszi a gyors beavatkozást és a termékek minőségének magasabb szinten tartását.

**Higiéniai szabványok betartása:** Győződjünk meg róla, hogy a töltősor megfelel az összes releváns higiéniai előírásnak és szabványnak, hogy megakadályozzuk a szennyeződések vagy a mikrobiális szennyeződések a termékekben.

**Automatizált minőségellenőrzés és adatgyűjtés:** Alkalmazzunk automatizált minőségellenőrzési és adatgyűjtési rendszereket, amelyek folyamatosan figyelik a termelési folyamatot és rögzítik a releváns adatokat. Ez lehetővé teszi az átfogó minőségellenőrzést és a folyamatos teljesítményelemzést.

**Szerviz és karbantartás:** Biztosítsuk, hogy a töltősor könnyen karbantartható legyen, és rendelkezzen megfelelő szervizstruktúrával a rendszeres karbantartáshoz és javításhoz. Ez segít minimalizálni a leállási időt és fenntartani a folyamatos működést.

**Képzés és oktatás:** Képezzük ki a személyzetet a töltősor használatára és a minőségügyi szabványok betartására, hogy biztosítsuk a hatékony és megfelelő működést.

Úgy gondolom, ha ezekre odafigyelünk egy új gépszerkezet bevezetésénél, vagyis egy teljesen új üdítőgyártó töltősornál, akkor kiküszöbölhetjük és minimálisra csökkenthetjük a nemmegfelelőségeket és a reklamációk számát.

## 5. ÖSSZEFOGLALÁS

Összegzésként, megállapítható, hogy az új töltőberendezés bevezetésének folyamata nem egy egyszerű és elég sokrétű, de nélkülözhetetlen minőségbiztonsági oldalról is. A szakdolgozatomban kitértem a szódagyártástól az üdítőgyártás fontosságain keresztül a mai új töltősorra. Fontosnak tartottam megemlíteni, hogy honnan és hogyan indult az üdítőgyártás hazánkban és a világon. A HACCP rendszer kiépítésének fontos lépései elengedhetetlenek és a CCP pontok kivizsgálása sem elhanyagolható. A palackozás fontosabb lépései mellett egy új PET-palackozó sor validálását is bemutattam. A reklamációkezelés volt az alapja az összehasonlításomnál, így megemlítettem a reklamációkezelés lépéseit egy nagy cégnél hogyan zajlik. A reklamációk fontosságára és a vevők elégedettségére nagy hangsúlyt kell fektetni. A meglévő palackozó sorokon lévő reklamációk alapján állapítottam meg mennyivel lesz előnyösebb egy modern új üdítőgyártó töltősor. A régebbi töltősoroknál látható, megállapítható, hogy sokkal kevesebb ellenőrző berendezés található meg így sokkal kockázatosabb a gyártás emiatt sokkal több ellenőrzésre van szükség, amelyhez emberi erőforrás szükséges. Az új töltősor kapcsán egy teljesen automatizált sokkal kevesebb ellenőrzést és emberi beavatkozást igénylő gyártósorról beszélhetünk. Emellett sokkal kevesebb helyet is foglal és nagyon biztonságos, hogy az egész folyamat egy gépen belül játszódik le. Teljesítményben is sokkal fejlettebb a modernebb sor, hiszen az új sor kapacitása 36.000 palack/óra, amely a meglévő két sorral szembe másfélszeres mennyiséget tud gyártani. Így a cég számára ez a beruházás mindenféleképpen egy hosszútávon megtérülő beruházás lesz, és ki tudják elégíteni a megnövekedett vevői piacot. Ez egy kapacitásnövelő beruházás ez egy új nagysebességű gyártósorból a hozzá tartozó vadonatúj épületből, illetve hozzá kapcsolódó logisztikai beruházásokból áll. A legnagyobb különbség pedig a régebbi sorokhoz képest az ErgoBlock technológia, amely azt jelenti, hogy a töltőgép a fúvó gép és a címkézőgép gyakorlatilag egy komplett blokkba van integrálva. Amíg a többi soron 1-1 palackfajta cseréje során kézzel kellett átállítani, itt gyakorlatilag egy gomb megnyomásával átáll a rendszer.

A HACCP kockázatelemzés és folyamatábra alapján két pontot kiválasztottam, ami a töltés és a címkézés. Bemutattam, hogy egy címkézés kapcsán mikre kell figyelni és milyen panaszok lehetnek, valamint hogyha valami nem megfelelő vagy elromlik miként kell eljárni és mi fér bele a tűréshatárba, mely esetekben kell meghozni a javítóintézkedéseket. Ezt az erre felállított HACCP munkacsoporttal hoztuk létre, másik feladatomban volt, a törékeny felületekre



kiépített törékenyanyag kockázatelemzés létrehozása. Itt ugyancsak körültekintően kell eljárni, hiszen, ha egy felület kimarad az elemzésből és utána rongálódik vagy törik, reped akkor nem visszakövethető a kockázatelemzés.

Szóval kijelentem, hogy az új gyártósor létrehozása biztosan pozitív és sikeres lesz a gyártás és élelmiszerbiztonsági szempontból is. A HACCP munkacsoport naprakészen tartja a meglévő eljárásokat és szabványokat, ha szükséges újításokat vezetnek be. Biztosan állíthatom, hogy a munkacsoport összes tagja teljes mértékben arra összpontosít, hogy a lehető legjobb termékek kerüljenek le a gyártósorról, és minden szempontból megfeleljen az elvárt követelményeknek.

## 6. SUMMARY

In conclusion, the process of introducing new filling equipment is not a simple and complex one, but it is also essential from a quality safety point of view. In my thesis, I have covered the history of soda production through the importance of the soda industry to today's new filling line. I thought it important to mention where and how soft drink production started in our country and in the world. The important steps of building a HACCP system are essential and the investigation of CCP points is not negligible. Besides the important steps of bottling, I also presented the validation of a new PET bottling line. Complaints handling was the basis for my comparison, so I mentioned the steps of complaints handling in a large company. The importance of complaints and customer satisfaction should be emphasized. Based on complaints on existing bottling lines, I determined how much more beneficial a modern new beverage filling line would be. In the older filling lines, it can be seen that there is much less inspection equipment and therefore the production is much more risky and therefore requires much more inspection, which requires human resources. The new filling line is a fully automated production line requiring much less control and human intervention. In addition, it takes up much less space and is very safe because the whole process takes place inside one machine. The more modern line is also much more advanced in terms of performance, as the new line has a capacity of 36,000 bottles per hour, which is one and a half times the capacity of the existing two lines. So for the company, this investment will definitely be a long-term return on investment and they will be able to satisfy the increased customer market. It is a capacity-increasing investment consisting of a new high-speed production line with a brand new building and associated logistical investments. And the biggest difference compared to older lines is the ErgoBlock technology, which means that the filling machine, the blow moulder and the labeller are virtually integrated into one complete block. Whereas on the other lines you had to change over manually when changing 1 to 1 bottle type, here the system is virtually switched over at the push of a button.

Based on the HACCP risk analysis and flow chart, I selected two points, which are filling and labelling. I have shown what to look out for and what complaints can be made in a labelling operation, how to proceed if something is not correct or breaks down, what is within tolerance and in which cases corrective action should be taken. We set this up with the HACCP working group that was set up for this purpose, another task I had was to set up a fragile surfaces

fragile risk analysis. Here too, care must be taken, because if a surface is left out of the analysis and then damaged or cracked, the risk analysis cannot be traced. So I can say that the creation of the new production line will certainly be positive and successful from a production and food safety point of view. The HACCP working group will keep the existing procedures and standards up to date, with new ones being introduced when necessary. I can assure you that all members of the task force are fully focused on getting the best possible products off the production line and meeting the expected requirements in every respect.

## Irodalomjegyzék

- Advances in Food and Beverage Labelling(2014) - Information and Regulations 26-27 o.; 43-44 o.
- Committee on Public Water Supply Distribution Systems: Assessing and Reducing Risks, Water Science and Technology Board· 2006 - Drinking Water Distribution Systems: Assessing and Reducing Risks - 17.o. 237, 247, 252, 256 o.,
- D. Steen, D. Steen, P. R. Ashurst (2008) - Carbonated Soft Drinks Formulation and Manufacture 61. o. 329. o.
- Élelmiszerfeldolgozók Országos Szövetsége Federation of Hungarian Food Industries (2009) - ÚTMUTATÓ AZ ALKOHOLMENTES ITALOK GYÁRTÁSÁNAK JÓ HIGIÉNIAI GYAKORLATÁHOZ - Campden & Chorleywood Élelmiszeripari Fejlesztési Intézet Magyarország Kht. 57-78. o.
- Halász A., Baráth Á., Hegóczky J., Sárkány P., Nagyné Gasztonyi M. és Hajdú Gyné. (1997) - A szesz-, sör-, bor-, gyümölcsle- és üdítőitalipar környezeti hatásainak vizsgálata
- J. Thim (1897) - Az egészségügyi közigazgatás kézikönyve - Különös tekintettel a gyakorlati eljárásra ... 154 o. ·
- Nagy Gy· 2018.: Magyarország apróbetűs története 2. (fröccs fejezet)
- O. Brandau (2016) - Stretch Blow Molding· 37-45 o.
- Queensland Department of Primary Industries, North Region(1996) - Food Processing 34-35 o.
- Safaraz K. Niazi (2016) - Sterile Products - Handbook of Pharmaceutical Manufacturing Formulations · 65. o.
- Sara E. Mortimore, Carol A. Wallace (2008) – HACCP · 1-3. o.
- Who Regional Office for the Eastern Mediterranean (2010) - Hazard Analysis and Critical Control Point Generic Models for Some Traditional Foods, A Manual for the Eastern Mediterranean Region 59-60. oldal

## Internetes források

- http1: <https://uditoitalok.hu/mit-kell-tudni-az-uditoitalokrol/az-uditoitalok-gyartasa/>
- http2:<https://www.bunzl.hu/hirek/termekhirek/tudnivalok-az-rpet-termekekrol/>
- http3:[https://hu.wikipedia.org/wiki/Szódavíz#cite\\_note-Bihari-11](https://hu.wikipedia.org/wiki/Szódavíz#cite_note-Bihari-11)
- http4: <https://www.krones.com/en/products/machines/wet-section-block-ergobloc-l.php>

http5: <https://www.fooddocs.com/post/oprp-meaning>

http6: <https://hu.coca-colahellenic.com/hu/m%C3%A9dia/h%C3%ADrek/v%C3%A1llalat/2023/uj-gyartosit-avatott-dunaharasztiiban-a-coca-cola-hbc-magyarorsz>

http7: <https://www.vg.hu/cegvilag/2006/02/a-coca-cola-negyemilliardja>

http8: <https://dunaharasztiionline.hu/helyihirek/kozelet/2023/12/05/uj-automatizalt-uzemcsarnokot-es-gyartosit-avatott-a-coca-cola/>

http9: <https://www.youtube.com/watch?v=XHuBBWSwd4c>

http10: <https://divany.hu/offline/jedlik-anyos-szodaviz/>

http11: <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/kereskedelem-es-marketing/kereskedelmi-es-marketing-modulok/2/szensavas-uditoitalok/szensavas-uditoitalok>

http12: <https://www.haccpspecialista.hu/a-haccp-7-alapelve/>

http13: <https://heuft.com/nl/product/pharma/full-containers-pharma/full-container-inspection-heuft-spectrum-ii-vx-pharma>

http14: <https://heuft.com/nl/product/beverage/full-containers/fill-management-heuft-spectrum-ii-vx>

http15: <https://safefood360.com/blog/understanding-the-difference-between-prp-oprp-ccp-an-introduction/#Comparison Table PRP vs CCP vs OPRP Differences in Food Safety>

http16: <https://heuft.com/nl/product/beverage/full-containers/full-container-check-heuft-prime>

http17: <https://www.dairyreporter.com/Article/2017/12/05/EDA-protests-about-nonsense-nutrition-labels-at-EU-Commission-meeting-in-Luxembourg>

## Köszönetnyilvánítás

Köszönöm Dr. Korzenszky Péter témavezetőmnek (konzulensemnek) a szakdolgozat során adott hasznos ötleteit és jó tanácsait. Hálával tartozom, hogy a dolgozat megírásához tanácsaival, odafigyelésével járult hozzá.

Tisztaszívvvel köszönöm szüleimnek a sok gondoskodást, ami elkísért a tanulmányaim során.

# Nyilatkozatok

## MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

### III. Hallgatói Követelményrendszer

#### III.1. Tanulmányi és Vizgaszabályzat

6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

### NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió<sup>1</sup> nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: STÍR PETRA  
A Hallgató Neptun kódja: PDGBPM  
A dolgozat címe: Új PET palackozó sor-HACCP rendszerének kialakítása  
A megjelenés éve: 2024  
A konzulens intézetének neve: MATE Műszaki Intézet  
A konzulens tanszékének a neve: Mezőgazdasági és Élelmiszeripari gépészet tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió<sup>2</sup> 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 szellemi tulajdon-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: 2024 év 01 hó 17 nap

  
Hallgató aláírása

<sup>1</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

<sup>2</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

## NYILATKOZAT

Stír Petra (hallgató Neptun azonosítója: PDGBPM) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót<sup>1</sup> áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom<sup>2</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem<sup>3</sup>

Kelt: Gödöllő, 2024. év április hó 10. nap



belső konzulens

<sup>1</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

<sup>2</sup> A megfelelő alá húzandó.

<sup>3</sup> A megfelelő alá húzandó.