

DIPLOMADOLGOZAT

Börzsei Ádám
Ellátáslánc menedzsment

Budapest
2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Ellátásilánc menedzsment mesterszak

**A VONALKÓD BEVEZETÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI
A FERENCZI ÉPÜLETGÉPÉSZETI KFT-NÉL**

Belső konzulens: Dr. Szendrő Katalin
Egyetemi docens

Külső konzulens:

Készítette: **Börzsei Ádám**
DLX1EB
Levelező tagozat

Intézet/Tanszék: Agrárlogisztika,
Kereskedelem és Marketing
Tanszék

**Budapest
2023**

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	4
1. Az automata termékazonosítás kezdete	7
1.1. A vonalkód azonosítás technika története:	9
1.2. Vonalkód megjelenése a kereskedelemben	10
1.3. Az általános vonalkód felépítése	11
2. A GS1 szabványrendszer	15
2.1. Azonosító kulcsok	15
2.2. GS1 szabvány felépítése	18
2.3. Legelterjedtebb GS1 vonalkód jelképek	20
2.3.1. Vonalkód jelképek olvashatósága	22
2.3.2. A vonalkód termékeken való elhelyezésének irányelvei	23
2.4. Vonalkód megjelenése a raktári és logisztikai környezetben	24
2.4.1. Termék szintű azonosítás	24
2.4.2. Gyűjtő és csomagolási egység szintű azonosítás	25
2.4.3. Adattartalom azonosítók	26
2.4.4. Raktározási és szállítási egység azonosítás	26
2.4.5. Logisztikai címke	27
2.4.6. Raktári helyazonosítók	28
3. Cég bemutatása	31
3.1. Ferenczi Épületgépészeti Kft. bemutatása.	31
3.2. A cég fejlődése és jelenlegi helyzete	31
3.3. Jelenlegi raktározás és felmerülő problémák	34
4. Vonalkódos rendszer bevezetésének elemzése	37
4.1. Javaslat a kódrendszer alkalmazására	37
4.2. A költségek és a megtérülés vizsgálata a műszaki tartalom ismeretében	45
4.3. Készletáramlás hatékonyságának javítása a vonalkód segítségével	51
4.4. Előnyök és egyéb nyereségek	55

4.5. Hátrányok és rejtett költségek	57
5. Következtetések és javaslatok	59
5.1. Következtetések	59
5.2. Javaslatok	61
6. Összefoglalás	63
Irodalomjegyzék	65
Szakirodalom	65
Egyéb irodalom	68
Ábrák jegyzéke	69
Táblázatok jegyzéke	70
Mellékletek	71
Függelékek	74
Hallgatói nyilatkozat	74
Konzulensi nyilatkozat	75

BEVEZETÉS

Sokszor eszembe jut, amikor 2004-ben beültem életem első főiskolai előadására, ami a Bevezetés az információs társadalomba című tárgy volt. Az előadó a bemutatkozás után azt kérte a hallgatóságtól, hogy tegye fel a kezét, akinek van otthon internet elérhetősége és aktívan használja is. Emlékszem nagyjából 50% volt azoknak a száma, akik jelentkeztek. Én azok között voltam, akiknek nem volt, de abban a pillanatban nem éreztem ettől rosszul magam, sőt arra gondoltam, milyen jó mert valami olyannak lehetek a része, ami majd megváltoztatja a világot. Ma már mindennapi életünk része a számítógép és az internet használata legyen szó munkáról vagy a szabadidőnkéről. Az internet és a fejlett technika lehetővé teszi, hogy egyre több dolog egyszerűbben és gyorsabban elintézhető legyen. Kényelmesen bevásárolhatunk otthonról a kanapénkból, banki ügyeink miatt is ritkán kell bankfiókba járnunk, a patikába már recept nélkül kapjuk a gyógyszert, de még gyermekeink iskolai igazolását is elektronikusan bonyolítjuk. Másképp informálódunk, tájékozódunk, kommunikálunk, zenét hallgatunk vagy nézünk meg egy filmet. Nincs ez másképp a munka világában sem, hisz napi jelenlétünket már digitálisan regisztráljuk, papírok helyett ügyviteli programok segítségével rögzítjük a folyamatokat, és távolról tudjuk menedzselni a kommunikációnkat is. Hosszasan lehetne még sorolni, hogy mi mindent változtatott meg a digitalizáció és a hálózatok. „A technológiai fejlődés és az intelligens információs rendszerek, az adatok valós idejű rendelkezésre állása, robbanásszerű változásokat hoz magával és szinte minden területre kiterjed” (Homicskó, Lóth, & Kovács, 2019, old.: 42.). Több mint 20 éve a kereskedelemben dolgozom és valóban nagyon megváltozott minden. Pályafutásom kezdetén leginkább vezetékes telefonon, telefaxon, valamint postai levélben kommunikáltunk a szállítóinkkal és a vevőinkkel. Mára mindenki zsebében ott lapul egy okostelefon internet eléréssel, amivel szinte azonnal kommunikálhat és információhoz juthat. Amint telefonon elküldök egy üzenetet a világ másik felére (Messenger, WeChat, Viber, WhatsApp, Instagramm, Twitter stb.) percekben belül jöhet rá válasz. Sorra jelennek meg az új technológiák, mint például a nanotechnológia, a mesterséges intelligencia, a kvantumszámítás, a tárgyak internet alapú összekapcsolása, a 3D nyomtatás, vagy az önvezető járművek. Néhány éve épp egy új technológiáról találtam egy cikket az interneten, ami a rotterdami konténer szállító hajók kikötőjéről szólt. Érdeklődve olvastam, hogy megkezdődött a teljes automatizálás a kikötőben, ahol vezető nélküli daruk rakodják a konténereket és vezető nélküli teherszállítók továbbítják a szárazföldön a rakományokat. Miközben olvastam a cikket az fogalmazódott meg bennem, hogy lemaradtam valamiről, elhaladt mellettem a szakma. A

naprakész információ egyre értékesebb, legyen szó egyénről vagy egy szervezetről. Az információt manapság versenyelőnyként szokták emlegetni, amivel hatékonyabban működtethető egy vállalat.

Szakedolgozatom fő témájának a vonalkód technikát választottam, mert ezen a területen még nincs tapasztalatom és úgy vélem a pályafutásom során biztosan hasznosítani fogom ezt a tudásanyagot. Az elmúlt néhány évben többször is találkoztam azzal, hogy beszállítóink és vevőink közül néhányan már bevezették a vonalkódos raktárkezelési rendszert. Azt is észrevettem, hogy az informatika fejlődésével egyre szorosabban kapcsolódnak egymáshoz a vállalkozások. Választott témám aktualitását és jelentőségét abban látom, hogy az elmúlt évtizedben az információáramlás egyre fontosabb mind az egyének mind a szervezetek számára. A vezeték nélküli szélessávú internetnek köszönhetően az ember-ember, ember-eszköz, valamint eszköz-eszköz kapcsolat egy óriási információs hálózattá fejlődött. Egyre inkább jellemző a cégek közötti együttműködés és összefonódás. Ezt az összefonódást tapasztalhatta meg mindenki a saját bőrén 2020-ban a COVID-19 járvány kitörése után. Azt érzékelem, hogy felgyorsult körülöttünk a világ és a technológia fejlődése alapjaiban változtatja meg mindazt, amit megszoktunk. Ezekhez a változásokhoz kell mindenkinek alkalmazkodnia legyen az egy személy, egy csoport vagy egy vállalat. Azt gondolom az egyedi termékazonosítás egyre fontosabb szerepet tölt be az ellátási láncokban, hisz a vonalkódok használata gyorsítja az információáramlást. Az elmúlt néhány évben megjelentek az automata pénztárak, a csomagautomaták, a digitális gyógyszerári receptek, digitális koncert-, színház-, vagy sportesemény belépők, de a házhozszállítás is már a mindennapjaink része. Mindegyik esetében kulcsfontosságú szerepet töltenek be a vonalkódok, az egyedi azonosítók és a digitalizáció.

A diplomadolgozatom célkitűzései és módszerei:

1. Felülvizsgálni egy vállalat raktári tárhelykialakítási rendszerét és javaslatot tenni a tárhelykódok, egyéb helykódok és a termékazonosítás alkalmazására.
2. A beruházás gazdaságossági vizsgálatán keresztül elemezni, hogy rövid- vagy hosszútávon térülne-e meg a fejlesztés.
3. Folyamatvizsgálat segítségével megmutatni, hogy a pénzügyi mutatókon kívül milyen egyéb előnyei lehetnek a vonalkódos azonosításnak.
4. Feltárni és számításba venni a technológia előnyeit és hátrányait is.
5. Értékelni a kutatási eredményeket és javaslatot tenni a beruházás megítélésére a döntéshozatal támogatása céljából.

Mivel a vonalkódok alkalmazása különböző területeken folyamatosan terjeszkedik, ezért feltételezhetjük azt, hogy számos olyan előnye miatt népszerűsége megállíthatatlan.

A következő hipotéziseket fogalmaztam meg:

H1: A raktári automata vonalkódos rendszer bevezetése egy hosszútávú és lassan megtérülő beruházással valósítható meg.

H2: A raktározás során alkalmazott vonalkódok leginkább a vállalaton belüli információáramlás hatékonyságát javítja.

H3: A fejlesztés leginkább a raktári munkavégzéssel kapcsolatos területeken fejt ki hatását.

Egy ilyen beruházás létjogosultságát gondos körültekintés és tervezés után lehet megfelelően megítélni. Napjainkban az információ, mint termelési tényező a technológiának köszönhetően egyre könnyebben és egyre gazdaságosabban hozzáférhető. Azt gondolom a vonalkódtechnika éppen ezt az igényt támogatja és ettől lett az információs rendszerek szerves része.

1. AZ AUTOMATA TERMÉKAZONOSÍTÁS KEZDETE

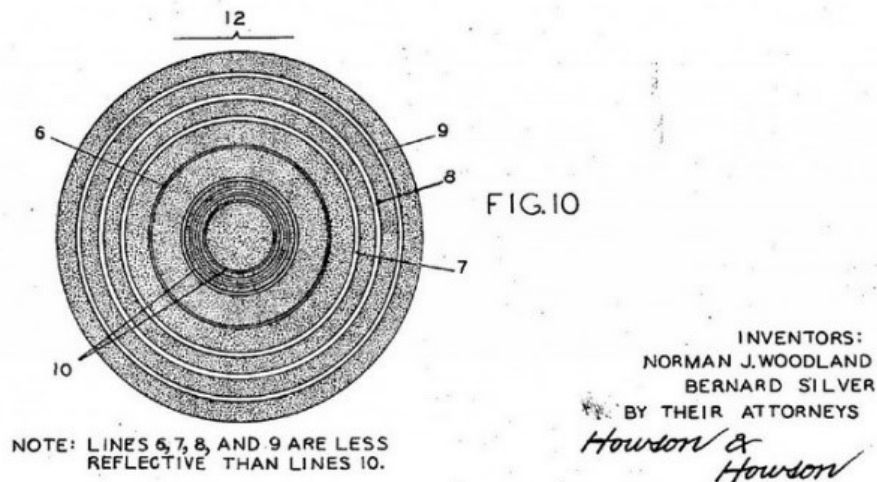
Világunk és a természet olyan sokszínű és változatos, hogy a benne lévő dolgokat valamilyen szempont alapján mindig is megkülönböztettük, csoportosítottuk. Nincs ez másképp ma sem, hisz megkülönböztetünk élő vagy élettelen dolgokat, szelektálhatunk halmazállapot, anyag, méret, forma, eltarthatóság vagy bármilyen tulajdonság alapján is. A lényeg, hogy a felhasználó szempontjából legyen egy vagy több olyan sajátosság, ami segít minket a dolgok azonosításában.

Azonosításon azt a folyamatot értjük, mely során megállapítjuk egy személy vagy tárgy azonosságát. Az azonosító pedig a tulajdonságok azon ismérése, melyből következtetni lehet egy tárgy vagy személy sajátosságaira (Bohács & Hermann, 2011). Az első ipari forradalom (1750-1850) a találmányok kora volt ekkor zajlott a tudományos forradalom és nagy hatással volt az emberiségre. A második ipari forradalom idején (1870-1914), melyet a tömeggyártás korának is neveztek a hatékonyság növelése volt a meghatározó minden termelő szervezet számára. A nagy tömegben előállított termékek áramlásának manuális eszközökkel történő nyomon követése nagy élömunka ráfordítást igényelt. Amíg kevesebb fajta termék létezett addig a manuális azonosítás és továbbítás nem okozott gondot. A növekvő termékkínálattal és termékáramlással a tévedések és a hibás teljesítések is növekedtek. Ez pedig folyamatosan kárt okozott a cégeknek. (Nagy, 2008) szerint az ellátási láncon belül az automata termékek azonosító rendszerek a termékinformáció áramlását és a nyomon követést hivatott támogatni az ellátási lánc teljes terjedelmében.

A harmadik ipari forradalom végén (1918-1970-es évektől) melyet az elektronika forradalmának neveztek megszületett az automatizálás és a személyi számítógépek térhódítása. 1948-ban Norman Joseph Woodland a morzejelekből kiindulva a pontokat és a vesszőket meghosszabbítva dolgozta ki a vonakódok rendszerét és annak egy variációját, melyet néhány évvel később szabadalmaztatott (Burányi, 2023). A technika fejlődésének köszönhetően a vállalatok számára új lehetőségek nyíltak mely pozitívan hatott a vonalkód használók termelékenységére. Ilyen a gépi azonosítás rendszere is, mely igen gyorsan felváltotta a manuális azonosítást. A második világháború után 1949-ben Woodland munkatársaival megalkottak egy optikai olvasóval azonosítható kör formájú vonalkódot. Eleinte ez a körvonalakból álló kódrendszer az akkori nyomtatási technológia miatt rendszeresen elmaszatólódott és nehezen olvasható lett (**1. ábra**).

1. ábra: N. Joseph Woodland kör alakú vonalkód

Forrás: (Fox, 2012): Letöltés ideje: 2022.12.21.



A számítógéppel olvasható termékazonosítás a '70-es években kezdte meghódítani a világot. 1970-ben az Egyesült Államokban megjelent a UPC kód (Uniform Products Code), amit a gyártók egymástól függetlenül elfogadtak és termékek sokaságára alkalmaztak, főként a kiskereskedelemben. A vásárlók eleinte bizalmatlanul fogadták mert azt gondolták, hogy az eladók a vételárat szeretnék így eltitkolni. A munkavállalók érdekképviselői pedig a lézer fény káros hatásaitól féltették a dolgozókat. A vonalkód szélesebb körben való alkalmazása során hamar kiderült, hogy a pénztárak árutovábbítása jelentős mértékben felgyorsult és csökkent a hibásan kiszámlázott cikkek száma. Később a vásárlók, a dolgozók és a munkáltatók is azt tapasztalták, hogy a kód használatával a vásárlási folyamat felgyorsult és ez mindenkinek előnyös volt. Ebben az időben jelent meg a Plessey-kód is, melyet főként könyvtárakban kezdtek használni könyvek azonosítására. 1974-ben mutatták be a CODE 39-et (**2. ábra**), amit főként ipari felhasználásra alkottak; mely később el is terjedt ebben a szektorban. 1977-ben fogadták el az egységes EAN kódot, mely az UPC európai megfelelője. A 80-as évek elején az egységes, univerzális termékazonosító kódrendszer még szélesebb körben is elterjedt, vagyis elkezdődött a vonalkód térhódítása a nemzetközi piacokon is.

2. ábra: Borzsei Adam szöveg CODE 128-ban való megjelenítése

Forrás: (Online Barcode Generator, 2023) Letöltés ideje: 2023.09.14.



1.1. A vonalkód azonosítás technika története:

Eleinte eszközök hiányában kézírással papírra dokumentálták az adatokat a termelő szervezetek. A technika fejlődésével (írógép feltalálása: 1866) ezt felváltotta a kézi adatbevitel. A manuális adatbevitel lassúnak bizonyult, mert legtöbb esetben az összegyűjtött adatokat először papírra rögzítettek, utána azt egy adatrögzítő személy a billentyűzet segítségével begépelte. Ezen módszer során megfigyelték, hogy átlagosan 300 karakterenként 1 karakter hibásan került a rendszerbe. A hibákon kívül a dupla -adatrögzítés időt és -emberi erőforrást is lekötött a vállalatnál és ez rontotta a hatékonyságot. *„Automatikus azonosításnak nevezzük mindazokat az eljárásokat és technológiákat, amelyek lehetővé teszik, hogy emberi beavatkozás nélkül egy objektumról adatokat nyerjünk és azt további feldolgozásra alkalmas formára alakítsuk”* (Alaga, Melis, Sárkány, & Viszkey, 1995, old.: 11.). Az első vonalkód olvasót 1952-ben építették meg egy 500W-os villanykörte és egy fotóérzékeny vákuumtubus integrálásával. Ez az eszköz nem volt praktikus és biztonságos, mert a nagyméretű izzó majdnem felgyújtotta a hozzá közel álló papírt. Az első használható leolvasó készülék szabadalmát 1969-ben fogadták el és csak néhány évvel később került a piacra. Az eszköz egy mozgósugaras lézer fényforrást használó szkennert volt melynek súlya elérte a 60 kg-ot. Ezt az egyszerű logikával működő olvasót később felváltották a bonyolultabb szoftver vezérelt eszközök. A technika fejlődésének köszönhetően megjelentek a számítógéphez csatlakoztatható, hordozható olvasók és terminálok. 1973. április 3-án egyeztek meg az élelmiszer iparági vezetők az egységes vonalkód alkalmazásáról. Ezután a szakembereknek sikerült több eszközt egy számítógéphez csatlakoztatni és azokkal végrehajtani a valós idejű kommunikációt. Az automatikus vonalkódos technológia a '80-as évek elejére forrta ki magát igazán. Kijelenthetjük, hogy napjainkban az automatikus azonosítások között a legnagyobb jelentőségű a vonalkód. A BBC 2016-ban úgy fogalmazott, hogy a vonalkód az egyike annak az 50 dolognak, ami megalapozta a világgazdaságot (Cross, 2016).

1.2. Vonalkód megjelenése a kereskedelemben

A különböző szervezetek eleinte zárt rendszerben működő azonosító alkalmazásokat használtak, mely leginkább osztályozó és válogató funkciókat támogattak. Előnye, hogy a vállalat számára teljesen testre szabható, valamint kontrollálható. A zárt rendszerek hátránya, hogy vállalat specifikus ezért külső üzleti kapcsolatokban nehezen alkalmazhatók. A rendszer keletkezésének bemutatásából jól látszik, hogy a vonalkód egy olyan technológia, amire minden gazdasági szektorban nagy volt az érdeklődés. Ebből adódóan sok szakember és vállalat próbált korszakalkotó, globális rendszert alkotni, aminek széttagoltság és elaprózódás lett a végeredménye. Elterjedését leginkább a szabványosítás hiánya hátráltatta ezért a termékek gyártóinak és a kereskedőknek közös nevezőt kellett találni a kód felépítéséről és annak adattartalmáról. A közösen működtetett és az egymással megosztott adatbázisok tudják megfelelően biztosítani az előrejelzéshez, a tervezéshez és a napi működéshez az információt minden érdekelt számára (Disney & Towill, 2003). Mivel egyre nagyobb igény mutatkozott a kóddal ellátott termékek szervezetek közötti azonosításra is ezért a szakemberek a szabványosítás felé fordultak, mely eltérő iparági szabványok kialakulásához vezettek. A különböző szervezetek által fejlesztett vonalkód típusokból harminc-negyven közé tehető azok száma melyet kisebb-nagyobb sikerrel alkalmaztak.

Néhány a legjelentősebb iparági szabvány közül melyekből ajánlás lett:

- Élelmiszer kereskedelem - UCD (Uniform Communication Standards)
- Nagykereskedelem - VICS (Voluntary Industry Communication Standards Commite)
- Raktárműködtetés - WINS (Warehouse Information Network Standards)
- Szállítmányozás - TDCC (Transportation Data Coordinating Committee)
- Autógyártás - AIAG (Automotive Industry Actoin Group)

A UPC vonalkód amerikai sikere volt legnagyobb hatással a nyugat-európai országokra ezért 1977-ben 12 európai ország közösen megalakította Brüsszelben az Európai Termékszámozási Társaságot (European Article Numbering Assotiation). Legfőbb céljuk, hogy bevezessenek egy a termékek csomagolásán található világméretű egységes és egyedi azonosítót, valamint biztosítsa a nyomon követhetőséget a gyártástól a felhasználásig. Fontos szempont, hogy géppel olvasható legyen és lehetővé tegye a termék nyilvántartását és elosztását. A magyar szakemberek 1981-ben találkoztak először az EAN rendszerrel és a vonalkóddal, amihez 1984-ben csatlakoztak 6-ik országgént. Az első magyar termék, amire rákerült a vonalkód az egy Caola szappan volt, amit egy Skála Metro áruházban olvastak le 1984-ben (Burányi, 2023, old.: 12.). Először a Nemzeti Számozó szervezet működtetett, amit 1989-től a Csomagolási és

Anyagmozgatási Szövetség (CSAOSZ) szakemberei folytattak. 10 év alatt meg növekedett az EAN felhasználó száma ezért a CSAOSZ megalapította 1999-ben az EAN Magyarország Kht-t mely a nemzetközi névváltoztatással szinkronban 2006-tól GS1 Magyarország Nonprofit Zrt-ként tevékenykedik jelenleg is (Magyary-Kossa, 1994).

Fontosabb szabványosítást végző szervezetek:

- AIM (Automatic Identification Manufactures Inc., AIM-Europe)
- ANSI (American National Standard Institute)
- CEN (European Standards Committee)
- EAN (European Article Numbering Association)
- ECCC (Electronic Commerce Council of Canada)
- UCC (Uniform Code Concil)
- EDI (Electronic Data Interchange)

2003-ban az európai EAN, az amerikai UCC valamint a kanadai ECCC sikeres egyesüléséből létrejött Belgiumban a GS1 ASBL nonprofit vállalat, ami 114 nemzeti tagszervezet hálózatán keresztül napjainkban már a világ 150 országában több mint 20 szektorban egyesíti az automatikus termékazonosítást. Naponta 6 milliárd tranzakció során biztosítják a támogatást (GS1 Magyarország honlapja, 2022). Ez a nemzetközi szervezet globális szabványokat, technológiákat és megoldásokat fejleszt a termékazonosítás, adatgyűjtés és adatmegosztás területén. Minden szabványukat szorosan együttműködve az ISO szabványokra építve fejlesztik. Ezen kívül a szabványok kiadásával, nyilvántartásával és annak oktatásával is foglalkozik. A GS1 egy nyitott egyetemleges rendszer, aminek legismertebb része a vonalkódos azonosítás. Az általuk létrehozott szabványoknak köszönhetően a vonalkódok a világon bárhol leolvashatók és értelmezhetőek. A cég magyarországi képviselőjét a GS1 Magyarország Nonprofit Zrt. látja el. Jelenleg 7300 partnerük van, akik aktívan használják szolgáltatásaikat.

1.3. Az általános vonalkód felépítése

A vonalkód egy optikai azonosítási technika különböző szélességű és hosszúságú párhuzamos sötét és világos vonalak egymásutániságából álló optikailag érzékelhető kód, ahol a vonalak váltakozása fejez ki információt. Minél kisebb helyen a lehető legtöbb információ tárolása. A vonalkód meghatározott információtartalommal bíró kódok grafikus megjelenítése (Demeter, Gelei, Matyusz, & Nagy, 2022, old.: 156.). A különböző színű, távolságú és vastagságú vonalak egy számsorozatot vagy más karaktereket kódolnak. Napjainkban már széles körben ismert és

használt azonosítási rendszer melynek fő célja a biztonságos, gyors és megbízható gépi adatrögzítés.

A vonalkód vékony és széles vonalak, valamint köztük lévő térközök kombinációja. Ezek sötét és a világos vonalak mert az olvasó készülék szempontjából a sötét vonalak a fényt elnyelő, a világos vonalak pedig fényt visszaverő jelek. A vonalak szélessége mindig változó. Minden vonalkód típus egy általános elvrendszer szerint épül fel. (3. ábra)

- Csendes vagy nyugalmi zóna: A vonalkód szimbólum jobb és bal oldalán elhelyezkedő bevezető és záró terület, amely a dekódernek megmutatja a jel kezdetét és a végét. Ennek szélessége a kód legvékonyabb elemszélességének minimum 10 szeresének kell lennie. Erre a területre grafikai elem semmiképp nem kerülhet, ezzel elkerülhetjük a hibás beolvasást.
- Start és stop karakterek: Az adatok kezdetét és végét jelző karakter melyet védő karakternek is szoktak nevezni. Másodlagos és egyértelmű azonosító jel a vonalkód adatterületének meghatározására.
- Kódolt adatok: Vonalmintázatok formájában megjelenő kódolt információk (alapesetben egy számsor) amit balról jobbra olvas be a rendszer.
- Ellenőrző karakterek: Automatikusan beépül a vonalkódba az olvasási hiba ellenőrzése céljából. Egy biztonsági módszer, ami a kódolt adatok értékéből egy kiegészítő karaktert képez és azt a rendszer automatikusan beépíti a vonalkódba. A kód beolvasásakor a dekóder is elvégzi a kiegészítő karakter számítását és ugyan úgy egy ellenőrző kódot képez belőle, amit összehasonlít a kódban már rögzítettel. Amennyiben a két szám nem egyezik abban az esetben sikeres a beolvasás ellenétes esetben pedig sikertelen. Ez egy hibaszűrési kód, ami a hibamentes leolvasás ellenőrzésére szolgál.
- Értelmező sor: A kódolt adatok megjelenítésére szolgáló kiegészítő információ, amely a vonalkód sérülése esetén lehet hasznos. Használata, elhelyezése, formája, valamint mérete többnyire rugalmasan kezelhető.

3. ábra: A vonalkód általános felépítése

Forrás: (OptINVENT Solutions Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. honlapja, 2022) Letöltés ideje:2022.12.05.



A vékony és a széles vonalak mérete az alábbi arányok szerint van megosztva:

vékony vonal: széles vonalhoz = vékony térköz és a széles térköz = 1:2 és 1:3 között.

Amennyiben a vékony és széles vonalak aránya nincs a fentebb leírt tartományon belül, akkor előfordulhat, hogy nehezen vagy egyáltalán nem olvasható a kód. A jelkép méreteinek meghatározásához nélkülözhetetlen az alapvonal szélességének meghatározása, amit X-méretnek vagy modulméretnek neveznek. Ez a lineáris vonalkódok esetében a legvékonyabb vonal szélességét jelenti milliméterben megadva.

A történelmi áttekintésben már körvonalazódott mennyire szerteágazó utat járt be a termékazonosítás, míg elterjedt az egész világon. A szabványoknak köszönhetően szabályozott a megjelenése, de ennek ellenére napjainkra számtalan fajtája ismert. Mivel nagyon sokféle elvárásnak kell megfelelni, ezért a fejlesztők mindig az iparági elvárásokhoz próbálták hozzáigazítani a technológiát. Ezzel megteremtették annak a lehetőségét, hogy a fogyasztási cikkeken kívül folyamatosan bővüljön azon ágazatok száma, ahol nap mint nap használják. Ebben a fejezetben röviden bemutatom milyen szempontok és tulajdonságok alapján lehet csoportosítani a vonalkódokat.

Kiterjedésük alapján két fő csoportot különböztetünk meg:

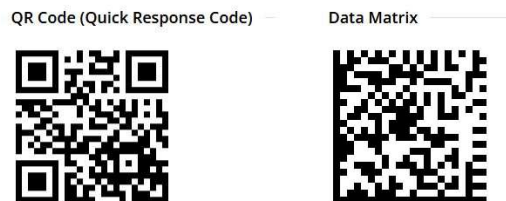
1. Az 1 dimenziós vonalkód leginkább téglalap formájú egymástól különböző távolságra lévő, változó vastagságú vízszintes sötét és világos vonalak segítségével jelenítik meg az információkat. Csak egy irányban hordoznak információt, ami általában egy számsorozat mely a terméket azonosítja. Tárolható adat mennyiség 8-15 karakter. Minél több információt szeretnénk a kódban eltárolni annál hosszabb kódot kell generálni. Mivel adatkapacitása korlátozott ezért általában valamilyen adatbázishoz kapcsolódik. A kód legtöbb esetben egy háttér adatbázisra utal, ahol megtaláljuk a termékhez tartozó főbb jellemzőket, mint például az ár, a pontos megnevezés, a szavatosság vagy a csomagolási egység. Alkalmazása a kereskedelemben található termékeken a legjellemzőbb.
2. A 2 dimenziós vonalkódok a legkülönbözőbb geometriai forma megjelenítésével vízszintes és függőleges irányban is kódolnak információt, valamint mindkét irányból leolvashatók (**4. ábra**). Akár 2000 alfanumerikus karakter is képes vizuálisan megjeleníteni. Összetettebb felépítésű, tömörebb és 100-szor annyi információ tárolására is alkalmas, ami főként az ipari gyártók számára a leghasznosabb. A kód a cikk legfőbb jellemzőin felül még további információkat is hordoz, mint például a

gyártási idő, a gyártási hely, a gyártósor, a gyártás ideje, a sorozatszám és egyéb egyedi jellemzők. A hagyományos olvasók nem ismerik fel ezért ezek beolvasásához kamera alapú úgynevezett 2D kódolvasó szükséges. Közülük a QR kód és a Data Matrix a legismertebb.

4. ábra: QR kód és Data Matrix vonalkód jelkép

Forrás: (National Band & Tag Comany International Identification Inc. honlapja, 2022)

Letöltés ideje: 2022.12.02.



További jellemzőik alapján a következők szerint lehet a vonalkódokat csoportosítani:

- numerikus vagy alfanumerikus karakterkészletű,
- változó vagy rögzített kódhosszúságú,
- egy vagy több jelkészletet alkalmazó,
- folyamatos vagy diszkrét,
- önellenőrző vagy nem önellenőrző,
- információ sűrűsége lehet kis, közepes, nagy, illetve igen nagy sűrűségű,
- két- vagy többféle vonalszélességű,
- jogi szempontból lehet szabadon felhasználható vagy szabadalommal védett.

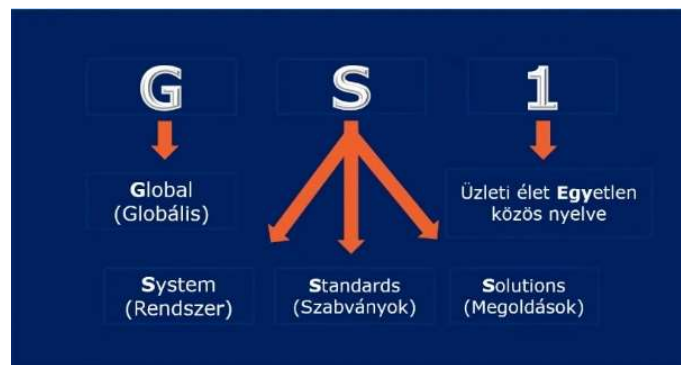
A fentebbi csoportosítási szempontok leginkább a vonalkódokban rejlő sokszínűséget mutatja és nem külön-külön jellemzik azokat. A valóságban egy, kettő vagy akár több jellemző is beépül egyszerre a kódokba.

2. A GS1 SZABVÁNYRENDSZER

A történeti áttekintésből jól látható milyen szerteágazó volt a termékazonosítási technika fejlődése. Annak érdekében, hogy a világon egységes és nyomon követhető rendszer működhessen elengedhetetlen egy közös a résztvevők által elfogadott norma bevezetése (**5. ábra**). Ezt hivatott a GS1 cégcsoport szabályozni és működtetni.

5. ábra: GS1 rövidítés jelentése

Forrás: (Szügyi, 2021, old.: 3) Letöltés ideje: 2022.11.27.



A GS1 szabvány alkalmazásának célja, hogy az azonosítási-, adatgyűjtési és adatmegosztási szabványokon keresztül segítse az ellátási lánc folyamataiban keletkező adatok áramlását, ezáltal biztosítva az áru akadálymentes haladását.

A GS1 globális szabványrendszer három elemből áll melyek egymásra épülnek:

- azonosítási szabványok (azonosító kulcsok),
- automata adatgyűjtési szabványok (vonalkódos jelképek),
- adat megosztási és adat továbbítási szabványok.

2.1. Azonosító kulcsok

Az ellátási-lánc folyamataiban az azonosítás alapját az azonosító kulcsok adják. Ezek az azonosítók teszik lehetővé, hogy a kereskedelmi áruk, szolgáltatások, logisztikai egységek, fizikai helyek, jogi személyek, egyedi tárgyak, szolgáltatási kapcsolatok vagy akár dokumentumok egyedi azonosítását. A GS1 szabványrendszerben 12 fajta azonosító kulcsot találunk (részletezve: **1. mellékletben**) amelyek nemzetközileg egységes azonosítást biztosítanak a különböző szektorokban és iparágakban. GS1 azonosító kulcsok: (**6. ábra**)

- GTIN (Global Trade Item Number) - kereskedelmi áru azonosító szám
- GLN (Global Location Number) - hely azonosító szám
- SSCC (Serial Shipping Container Code)- szállítási egységek sorszáma
- GSIN (Global Shipment Identification Number) - szállítmány azonosító szám
- GINC (Global Identification Number of Consignment) - küldemény azonosító szám
- GRAI (Global Returnable Asset Identifier) - visszatérő tárgy azonosító szám
- GIAI (Global Individual Asset Identifier) - egyedi tárgy azonosító szám
- GSRN (Global Service Relation Number) - szolgáltatási kapcsolat szám
- GDTI (Global Document Type Identifier) - dokumentum típus azonosító szám
- GCN (Global Coupon Number) - kupon azonosító szám
- CPID (Component/Part Identifier) - alkatrész / részegység azonosító szám
- GMN (Global Model Number) - modell azonosító szám

6. ábra: GS1 azonosító kulcsok csoportosítás

Forrás: (Magyar, Azonosítószámképzés és vonalkód alapismeretek webinarium, 2022) **1. melléklet** alapján saját készítésű ábra

Pénztári leolvasás GTIN-termék GCN-kupon	Raktári és logisztikai környezet GTIN-termék GINC GSIN SSCC } logisztika
Hely és szervezet azonosítás GLN -org -loc -func	Tárgyazonosítás GRAI-visszatérő tárgy (göngyöleg) GIAI-egyedi tárgy
Termékmodell GMN-visszatérő tárgy egészségügyben, építőiparban	Alkatrész CPID zárt ellátási láncokban
Dokumentum GDTI	Szolgáltatási kapcsolat GSRN -Nyújtó -Igénybe vevő

A kereskedelem és a logisztika ellátási lánc folyamatainak 90%-a GTIN, az SSCC és a GLN azonosító kulcs alá tartoznak. A továbbiakban ezen azonosító kulcsokat szeretném részletesebben ismertetni mert diplomadolgozatom témájához ezek kapcsolódnak.

Kereskedelmi termékek, szolgáltatások azonosítására, valamint ezek nyomon követhetőségére a GTIN áruazonosító számot használják. A GTIN márkaszinten képes egy terméket egyedileg azonosítani. Ez az egyedi azonosító a kereskedelemben gyorsítja a termék érkeztetést, a tárolást, a rendeléseket, a leltárat, a pénztári árutovábbítást és sok más üzleti folyamat automatizálását (**7. ábra**). A termék (cikk) szintjétől nagyobb gyűjtő, logisztikai, szállítási és tárolási egységek

azonosításra az SSCC azonosítót alkalmazzák. Rakat vagy raklapcímkének is szokták nevezni. A logisztikai egységeken található SSCC azonosító segítségével nyomon követhetjük az áru fizikai mozgását. Az SSCC azonosító nem utal közvetlenül a logisztikai egység tartalmára, mert az lehet homogén vagy heterogén összetételű is. A logisztikai egység akkor jön létre, amikor az adott egységakománnyt összeállítják és addig tart, amíg címzett átveszi és ott szétbontják. Ahhoz, hogy pontosan nyomon követhető legyen egy termék szükséges az ellátási lánc szereplőit, helyszíneit is egyedileg azonosítani. Egy vállalat, egy szervezet és annak fizikai vagy funkcionális helyeinek azonosítására a GLN helyazonosító ad megoldást. Megkülönböztethetünk általa cégeket, raktári helyeket, vagy a vállalaton belüli egyéb fizikai helyek.

7. ábra: Kereskedelmi azonosító kulcsok egy mini ellátási láncban

Forrás: (Magyar, Az SSCC és a GS1-128 jelkép alkalmazásai - GS1 szabványos megoldások a logisztikában, 2022, old.: 24.) Letöltés ideje: 2022.11.29.



A 177. ábra egy termék egyszerűsített útját követhetjük nyomon a gyárból egészen a végfelhasználóig. Lampert és Cooper (2000) megállapítása szerint a mai modern információáramlás az ellátási láncban átívelő komplex kommunikáció. Azokat a helyeket és szereplőket melyek kapcsolatba kerülnek a termékkel GLN azonosítóval látják el. Ilyen hely a gyár, ahol elkészül a termék, a nagykereskedelmi elosztó központok, a kiskereskedelmi üzletek, de ide sorolhatók a szállítványozó cégek is. A GLN fizikai- és funkcionális helyeket, valamint jogi személyeket azonosító szám. Ennek segítségével könnyen azonosíthatjuk kereskedelmi partnereinket. A termék legkisebb egysége, valamint nagyobb kiszerezésű gyűjtő egységei is, mint például a karton GTIN azonosítót kap. Általában a gyárakban és a kiskereskedelmi egységekben használják leginkább. Abban az esetben, amikor szállítására kerül sor leginkább raklapokon akkor az SSCC azonosító segítségével követhetjük nyomon a termékeket. Szállításkor azért nem használunk GTIN azonosítót, mert egy szállítási egységre többféle termék is kerülhet egyszerre. A kicsomag szállítás során a dobozok is SSCC azonosítót kapnak,

mert nem a doboz tartalmát akarjuk azonosítani, hanem magát azt az "egyedi" dobozt, amit el kell juttatni a rendeltetési helyére.

2.2. GS1 szabvány felépítése

A GS1 szabványrendszer lehetőséget teremt egy olyan egységes kommunikációra, mely minden résztvevő számára egyformán dekódolható. Vegyünk egy egyszerű terméket, ami jelen esetben egy alma. Ezt a terméket az országok között a nyelvi eltérésből adódóan mindenütt másképp nevezik (angolul "apple", németül "apfel", olaszul "mela" stb.). Amennyiben a termékhez hozzárendelünk egy egyedi alfanumerikus kódot, akkor ez alapján mindenki be tudja majd a saját nyelvén azonosítani, hogy az egy alma. A GS1 ezt a nemzetközi egységesítést hivatott megalkotni. Mivel sokrétű az adathordozók alkalmazása ezért az üzleti környezet határozza meg melyik lesz a legoptimálisabb.

A GS1 szabványrendszer két fő alkotóeleme az azonosítókulcs és a jelkép (8. ábra). Hazánkban normál esetben a 13 karakter hosszúságú GTIN-13 azonosító számokat használjuk a kereskedelmi termékek azonosítására. A fizikailag kis méretű termékek esetében a 8 karakter hosszúságú GTN-8 azonosító számot alkalmazzák, amelyet a GS1 központilag generál az egyes termékekre.

8. ábra: Azonosító kulcs és jelkép magyarázat

Forrás: (Magyar, Az SSCC és a GS1-128 jelkép alkalmazásai - GS1 szabványos megoldások a logisztikában, 2022, old.: 19.) Letöltés ideje: 2022.11.29.



1-3. számjegyek: ország azonosító vagy ország-prefix (GS1 országcódok, 2022)

4-11. számjegyek: cégazonosító vagy cégprefix

7-12. számjegyek: a termék egyedi kódszáma (azonosítója)

13. számjegy: ellenőrző szám

A GS1 azonosító kulcsok olyan egyedi szám azonosítók, melyek egyedi azonosítást tesznek lehetővé. Minden azonosító struktúráját a szabványosító szervezet központilag meghatároz és rögzít. Az első három karakter a GS1 prefix, mely a tagországok szervezeteit azonosítja. Magyarország prefix azonosítója az 599. Minden Magyarországon kiadott kód 599-el fog kezdődni. Az 599-es kód nem feltétlen tükrözi a termék származását! Például 330 ml-es dobozos Coca Cola-t Dunaharasztiiban és a világ különböző pontjain is gyártanak, de csak egy kódja van "5449000000996" (Database of Barcode honlapja, 2022). Az "544" Belgium országprefix-re utal, ami azt jelenti, hogy ettől a tagszervezettől igényelték a termék azonosítóját. Az egyedi cégazonosító tartalmazza az országprefixet (599) és egy cégazonosító számot, amit a GS1 nemzeti tagszervezet a termék szám igény alapján készít el (**9. ábra**). A cégprefix így lehet 6-11 számjegyű is. A GTIN szám kiadásáért a kereskedelmi árut műszaki leírását birtokló cég a felelős függetlenül attól, hogy azt ki és hol gyártotta. A cégprefixet kizárólag csak az a cég használhatja, akivel a GS1 a partneri jogviszonyt létesítette. Ez az azonosító nem átruházható, nem eladható, nem lízingelhető a szabványszervezet jóváhagyása nélkül.

9. ábra: Cégprefix

Forrás: (Magyar, Az SSCC és a GS1-128 jelkép alkalmazásai - GS1 szabványos megoldások a logisztikában, 2022, old.: 28.) Letöltés ideje: 2022.11.29.



Az ábra alapján elmondható minél több termék azonosítóra van szüksége egy vállalatnak annál kevesebb számjegyű cégprefixet generál neki a szabványszervezet. Az utolsó számjegy az ellenőrző kód, amit a vonalkód általános felépítése részben már kifejtettem.

2.3. Legelterjedtebb GS1 vonalkód jelképek

A vonalkód jelképek az automatikus azonosítást elősegítő szimbólumok, amelyeket meghatározott szabályok alapján számítógépes szoftverek az adott számsorokból képeznek. Jelenleg több mint 200 vonalkód szimbólum található a világon. Dolgozatomnak nem célja az összes vonalkód típus ismertetése ezért a fő témám szempontjából lényeges, valamint a kereskedelemben és a logisztikában leginkább alkalmazott kód típusokat vizsgálom bővebben. A kiskereskedelmi termékek GTIN-13 és GTIN-8 azonosítószámait a pénztári leolvasáshoz EAN-13 és EAN-8 vonalkód jelképekkel lehet megjeleníteni (**10. ábra**). Az EAN-13 vonalkód típus a leggyakrabban használt szimbólum, ami a pénztári környezet számára a legideálisabb megoldás. A kód hossza 13 karakterből tevődik össze mely rögzített, folytonos és önellenőrző. Ennek a két vonalkód típusnak az Amerikai Egyesült Államokban használt megfelelői a GTIN-12 és GTIN-8 azonosítószámok, amiket az UPC-A és UPC-E vonalkód jelkép formájában alkalmaznak. Az UPC és az EAN azonosítókön kívül létezik egy harmadik rendszer Japánban (Japanese Artical Number) amit JAN-nak hívnak. Kifejlesztésüket a kiskereskedelmi pénztárakban való leolvasás motiválta. Az EAN és a JAN kódokat az UPC kódok sikertörténete alapján szabványosították.

10. ábra: Az EAN-8 és EAN-13 jelképek

Forrás: (GS1 Magyarország Nonprofit Zrt., A GTIN szám, 2020, old.: 3.) Letöltés ideje: 2022.11.30



A termékek magasabb csomagolási szintjének azonosítására használják a GTIN-14 azonosítót, ami 14 számjegyből áll és az ITF-14 vonalkód jelképben található meg. Rövidítését az angol Interleaved Two of Five-14 azaz Átfedéssel kettő az ötből szóból generálták. A termék GTIN-13 fogyasztói azonosító számából generálják ellenőrző szám nélkül, és az elejére egy logisztikai indikátort tesznek, ami az eltérő kivitelű gyűjtőcsomagolásokat különbözteti meg. Állandó mennyiségű kereskedelmi egységeknél ez az indikátor 1 és 8 közötti értéket vehet fel, a változó mennyiségű egységek esetében pedig 9 értékű. Kartondobozokra kiváló nyomtathatósági

tulajdonsága miatt előszeretettel alkalmazzák. Ezt a fajta kódot a kiskereskedelmi értékesítési pontokon nem használják, leginkább a logisztikai folyamatok során találkozhatunk vele. A kereskedelmi kódok alapján a könyvekhez, folyóiratokhoz és egyéb írásművekhez egyedi ISBN (International Standard Book Number) vonalkódok rendelhetők, amit a kiadók, a könyvkereskedők és a könyvtárak is használnak (**11. ábra**). Ehhez hasonló az ISSN (International Standard Serial Number) amit a folyóiratok, nap-, heti- valamint havilapok azonosítására használnak. Ennek segítségével rendelési, listázási, készletellenőrzési, valamint kereskedelmi funkciók is elláthatók. Az EAN-13 szimbólum felhasználásával speciális előtaggal és egy úgynevezett kiegészítő kóddal generálódik, ami kettő vagy öt karakterből áll.

11. ábra: UPC és EAN kiegészítő kóddal

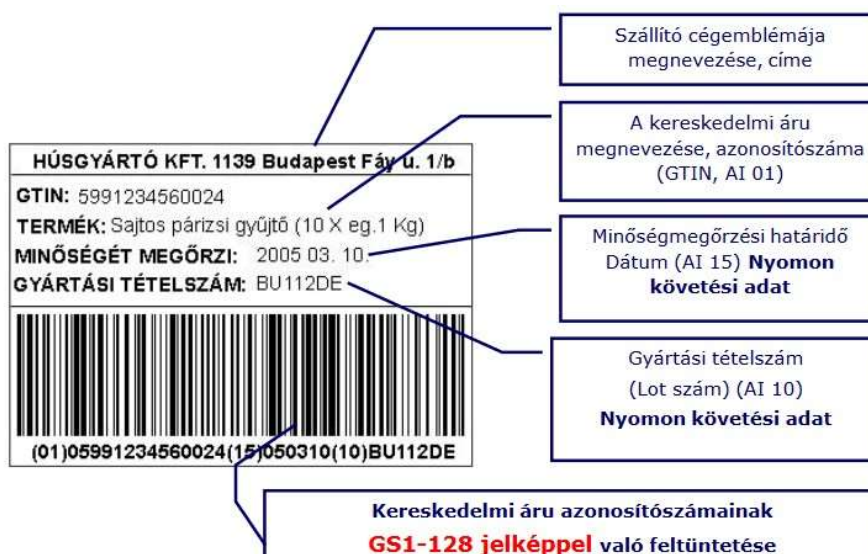
Forrás: (Magyar, Az SSCC és a GS1-128 jelkép alkalmazásai - GS1 szabványos megoldások a logisztikában, 2022, old.: 56.) Letöltés ideje: 2022.11.29.



A termékek gyors és hatékony mozgatása érdekében a gyártók és a logisztikai központok az egyedi termékekből gyűjtőegységeket, valamint logisztikai egységeket hoznak létre. Bármilyen mozgatható egység lehet önálló logisztikai egység, de ez általában az 1 raklapon lévő egységes vagy gyűjtő termékek összecsomagolását jelenti. Minden logisztikai egység egyedi azonosító számot kap ezt nevezük SSCC számnak. A termék pontos nyomon követhetősége érdekében a termékről további adatok megadása is szükséges. Az SSCC számot az GS1-128 egyedi vonalkód jelkép formájában (**12. ábra**) ábrázolják és sok különböző adatot tartalmazhat. Ilyenek például a termék gyártásának ideje, súlya, mérete, tétel száma, felbontás ideje, úti célja, megrendelő fiókkódja stb. Alkalmas a partnerek közötti árucseré azonosítására, amikor a vonalkódban a termékkel kapcsolatosan sokféle információt szeretnének megadni. A kereskedelem és a logisztika területén a leggyakoribb azon belül is általános raktári elosztás, valamint belső alkalmazási területeken jellemző.

12. ábra: GS1-128 jelkép

Forrás: (Magyar, Az SSCC és a GS1-128 jelkép alkalmazásai - GS1 szabványos megoldások a logisztikában, 2022, old.: 42); Letöltés ideje: 2022.11.29.



2.3.1. Vonalkód jelképek olvashatósága

Minden egydimenziós vonalkód dekódolása a jelkép mérete és helyzete alapján, azaz a kód vonalainak tulajdonságai alapján valósul meg. Ezért elengedhetetlen feltétel a megfelelő minőségű kód előállítás. A szabványalkotók a méret meghatározásánál a leolvasás hatékonyságát vették alapul. Mivel egységes és szabványosított jelképekről van szó ezért azok mérete is pontosan meghatározott. Kiindulásként mindig a szabvány által javasolt méretből indulhatunk ki, ami biztosítja a megfelelő olvashatóságot. A jelkép teljes szélessége magába foglalja a bal és a jobb oldali nyugalmi részeket, a teljes magassága pedig az alsó részen található számsort is. Ezt tekinthetjük 100%-os méretű jelképnek. A szabvány bizonyos keretek között megengedi a méret módosítást, amit minimális és maximális nagyítási tényezőnek neveznek. Ezt a tényezőt minden vonalkód jelkép esetében figyelembe kell venni. Az ajánlott méret maximum 80%-ra történő kicsinyítése és a 200%-ra történő nagyítása a megengedett. A vonalkód jelképek méretei kizárólag méretarányosan változtathatók mert nagyításkor a szélessége, a magassága, a nyugalmi zónák és a számsorok méretei is változnak. Ezért egy paraméter, mint például a magasság önmagában nem változtatható. A méret megválasztásánál azt is figyelembe kell venni, hogy milyen környezetben lesz a vonalkódok leolvasása. Más szempontok szerint választunk méretet egy bolti pénztár vagy egy raktári környezet leolvasáshoz. A pénztáros közelről egy targoncavezető pedig távolabbról olvassa le a jelképet.

Példa egy EAN-13 jelkép szabványos megjelenésére:

Mint minden vonalkód jelkép az EAN-13 és az EAN-8 jelképek méretei pontosan meghatározott. Javasolt alap 100%-os jelkép méret:

EAN-8: szélesség 26,73 mm; magasság 21,29 mm

EAN-13: szélesség 37,29 mm; magasság 25,91 mm

A jól kivehető kódok estében a sötét vonalak és a világos háttér színe között magas kontraszt található. A vonalkód olvasó fényét a sötét vonalak elnyelik a háttér színe pedig visszatükrözi ezért kell a kettőnek jelentősen eltérnie egymástól. A legoptimálisabb a fekete-fehér kombináció, de megengedett más szín használata is. A szín választásnál az olvashatóság a legfőbb szempont csak ezután következhet a marketing szemléletű megközelítés. Azt is figyelembe kell venni, milyen felületre kerül a vonalkód, mert vannak olyan csomagolóanyagok (fóliák) melyek visszaverik a fényt ezért nem alkalmasak háttérnek. Az átlátszó csomagolás is okozhat problémát olyan esetben, amikor a becsomagolt termék színe sötét. A termék csomagolásának tervezésénél ajánlott körültekintően eljárni.

2.3.2. A vonalkód termékeken való elhelyezésének irányelvei

A vonalkód jelképek részben már utaltam arra, hogy milyen sokfajta vonalkód közül választhatunk. Az ellátási láncban belül az automata termékazonosítás alkalmazását egy megelőző úgynevezett felmérő folyamat előzi meg annak érdekében, hogy a felhasználás módjának megfelelő azonosítást használjunk. Ennek legfontosabb elemei a termék típusa, a jelkép előállításának módja, a csomagolás, valamint a leolvasási környezet. Termékek estében a kód elhelyezésénél figyelni kell, hogy teljes hosszban látható legyen és lehetőleg sík felületre kerüljön a kód. El kell kerülni a gyűrődés, szakadás, megnyomódás, műanyag hegesztés vagy a varrás általi mechanikai sérüléseket. Mindig legyen elegendő hely a csomagolás éléhez és sarkához képest. Hajlított és hengeres felületeknél, mint például az üvegek vagy a konzervek esetében ajánlott a vonalak párhuzamos tájolása (létra elhelyezés). Minél következetesebben kerül meghatározásra a kódok elhelyezése annál pontosabb lesz a leolvasás eredményessége. Az él szabály pedig arról rendelkezik, hogy a jelkép nem lehet közelebb 8 mm-nél és nem lehet távolabb 100 mm-nél egyetlen élhez sem. A kódot elhelyezhetjük magán a terméken, beépíthetjük a csomagolás grafikájába, rányomtathatjuk a csomagolásra vagy egy előrenyomtatott címkével utólag is felragaszthatjuk.

2.4. Vonalkód megjelenése a raktári és logisztikai környezetben

2.4.1. Termék szintű azonosítás

Minden önálló legkisebb kereskedelmi egységben értékestésre kerülő termék egyedi GTIN-13 számot kap. Az ellátási lánc különböző szereplői közötti egyedi vonalkódos információáramlását nevezzük nyílt rendszernek. Ez biztosítja minden GS1 szabványú vonalkód információcseréjét a világ bármely pontján az üzleti partnerek közötti. Egy kereskedelmi árun egyszerre csak egyféle GTIN számot ábrázoló vonalkód jelkép tüntethető fel. Az irányelv szerint amennyiben két termék között valamilyen tulajdonság alapján különbséget kell tenni abban az esetben az másik terméknek minősül és új GTIN azonosítót kell adni. Erre a legjobb példa a bor, mert a különböző évjáratok hiába ugyan azt a terméket tartalmazzák, mégsem ugyanabból a szőlőből készül el, ezért más lehet az íze, az illata, a savassága stb. Olyannal is találkozhatunk, hogy egy bolthálózat saját márkás termék gyártására kéri fel a gyártót. Ebben az esetben ugyan annak a terméknek csak a csomagolása változik. Ilyen például a Spar S-budget vagy a Tesco gazdaságos csomagolásai. Mindkét esetben mégis különböző azonosítóval kell ellátni. A Coca-Cola termékek esetében is felmerül ez a probléma, mert a világ legtöbb országában megvásárolhatók. Gondoljunk a 0,33 ml-es dobozos kólára, ami ránézésre ugyan úgy néz ki viszont a csomagoláson található leírások sokféle nyelven íródnak. Mindhárom esetben meg kell különböztetni egymástól a termékeket egyedi GTIN azonosítóval.

A következő változások esetén kell új GTIN számot adni egy terméknek:

- termékmárka, terméknev és termékleírás (pl. többnyelvűség)
- a kereskedelmi áru típusa és változata
- nettó mennyiség vagy töltőtömeg (súly, térfogat és más befolyásoló méretek)
- a csoportosított kereskedelmi áruk esetén az alárendelt csomagolási egységekben az eredeti áruk száma és alosztályai, vagy a csoportosítás jellege (karton, raklap, dobozos raklap, lapos raklap stb.)

A szervezeten belüli fizikai helyeket, és bizonyos cikkeket sok esetben nem kell nemzetközi egyedi azonosítóval ellátni, hiszen a legtöbb esetben az egy olyan belső információ, amit a cégek saját maguk használnak fel. A vállalaton belüli vonalkódos információáramlást zárt rendszernek nevezzük, amihez a cégek vállalatspecifikus kódok alkalmaznak. Ez röviden annyit jelent, hogy a cég házon belül saját egyedi azonosító kódokat generálhat és használhat. Viszont ezek a kódokat a szervezeten kívül más nem tudja majd dekódolni.

2.4.2. Gyűjtő és csomagolási egység szintű azonosítás

Annak érdekében, hogy könnyebben szállíthatók legyenek a termékek általában magasabb szintű csomagolási egységeket is készítenek. Például az üveges söröket forgalomba hozzák darabáruként, 6-os gyűjtőcsomagolásban, a gyűjtőcsomagolásokat 4-esével kartonba csomagolják és 1 raklapra 24 kartont helyeznek el. Ebben az esetben a csomagolási szintek száma 3. Minden magasabb szintű csomagolási egységet egyedi GTIN-14 azonosítóval kell ellátni. A GTIN-14 azonosító egyértelműen jelzi számunkra, hogy a termék gyűjtő csomagolásban van.

Ezt kétféle módon képezhetjük (Brém & Krázli, 2009, old.: 9-10.): (13. ábra)

1. A nagyobb szintű csomagolási egységeket önálló kereskedelmi árunak tekintjük és új GTIN-13 azonosítót adunk neki. Mivel a gyűjtőcsomagolásokat GTIN-14 azonosítóval jelöljük ezért ezt úgy képezzük, hogy az új GTIN-13 azonosítót balról kiegészítjük egy indikátor számmal, ami jelen esetben a "0" karakter lesz.
2. A nagyobb szintű csomagolási egységeket nem tekintjük önálló kereskedelmi árunak ezért meghagyjuk az eredeti termék szintű GTIN-13 azonosítóját. Ekkor is képeznünk kell belőle GTIN-14 azonosítót egy bal oldali indikátor számmal, ami "1" és "8" közötti érték lehet. Ezek a számok utalnak a csomagolási szintek számára vagy a termék gyűjtő csomagolási változataira attól függően hány csomagolási szinttel térünk el az eredeti terméktől. Amennyiben egy termék változó mennyiségű abban az esetben az indikátor szám "9" értékű lesz.

13. ábra: Csomagolási szintek eltérő azonosítási lehetőséggel

Forrás: (Brém & Krázli, 2009, old.: 11.)



			
			
	5 996507 1235 31	(01) 0 5996507 1235 8	(01) 0 5996507 1235 5
GTIN-13:	5996507123531	5996507123548	5996507123555
1. számképzési lehetőség:			
GTIN-14:		05996507123548	05996507123555
2. számképzési lehetőség:			
GTIN-14:		15996507123538	25996507123535

2.4.3. Adattartalom azonosítók

A termék szintű azonosításon belül vannak speciális termékjellemzők vagy a gyártással kapcsolatos olyan információk, amit szabványosan szeretnénk kódolni. A GS1-128 azonosító rugalmas, ami lehetővé teszi több információ megjelenítését egy szabványos vonalkód jelkép formájában. Ez egy többféleképpen variálható, nagyon megbízható azonosító kód, amit elemfüzérnek vagy vonalkód láncolásnak is nevezhetünk. A GS1-128 azonosító alfanumerikus karakterek sorozata mely változó tartalmú AI (Application Identifier - Adattartalom Azonosító) azonosítóval kezdődik (**2. melléklet**). Az AI azonosító mindig zárójel közötti kettő, három vagy négykarakterű kód, mely utal az öt követő információ tartalmára. A GS1-128 azonosítót a kiskereskedelmi pénztáraknál és fogyasztói helyeken nem tudják beolvasni (nincs is rá szükség) ezért csak kizárólag logisztikai környezetben tüntetik fel. A GS1 adattárában több mint 300 AI azonosító található. Annak kiválasztása, hogy mely információkat szeretnénk a GS1-128 azonosítóba beépíteni az mindig a kereskedelmi partnerek között megállapodás alapján történik.

2.4.4. Raktározási és szállítási egység azonosítás

Raktározási célból a gyűjtőcsomagolásokból logisztikai egységeket hozhatunk létre. A logisztikai egység olyan tetszőlegesen összeállított egység, ami mozgatható. Bármilyen lehet logisztikai egység akár egy gyűjtő kartondoboz vagy önmagában egy nagy méretű tárgy is. A kereskedelmi ellátási láncokban ez leggyakrabban egy raklapon összeállított termékeket jelent. Minden logisztikai egység, ami mozgatható és szállítható azt szállítási egységnek is nevezzük. Annak érdekében, hogy az ellátási lánc során nyomon követhessük a logisztikai egységeket egyedi GS1 szabványos SSCC azonosítóval, azaz szállítási egység sorszám kóddal kell ellátni (**14. ábra**). Minden logisztikai egységnek saját SSCC azonosítót kell adni, ami (00) karakterekkel kezdődik. A (00) AI azonosító azt jelzi, hogy a beolvasandó kód egy SSCC azonosító, ami 18 numerikus karakterből épül fel.

14. ábra: Az SSCC szám felépítése 8 jegyű cégprefix esetén

Forrás: (Brém & Krázli, 2009, old.: 12.)



A GS1 cégprefix előtt található egy kiterjesztő szám, ami általában "0" értéket mutat. Segítségével megnövelhető a logisztikai egységek száma amennyiben azok elfogynának. Az SSCC azonosító a GS1-128 (EAN-128) vonalkód jelképpel jeleníthető meg. Ez az azonosító jellemzően rövid életű, mert csak addig érvényes amíg a rakomány el nem éri a célállomást és azt ott szétbontják.

2.4.5. Logisztikai címke

Amennyiben a logisztikai egységcsomagokat szállítási céllal hozták létre abban az esetben GS1 szabványos logisztikai címkét kell rajta feltüntetni. Erre azért van szükség, hogy a rakományt be tudjuk azonosítani a szállítás során. Rakat- vagy raklapcímkének is szokták nevezni. Bármilyen lehet logisztikai egység, amelyet A-ból B-be szállítanak és nyomon követik az útját. A GS1 logisztikai címkén kötelező az SSCC azonosító feltüntetése. A logisztikai egységet akkor nevezhetjük homogén szállítási egységnek, amikor egyféle gyártási tételből származó egyféle terméket csomagolnak össze. Viszont, ha a szállítási egység többféle terméket vagy többféle gyártási tételből származó terméket tartalmaz, akkor heterogén rakománynak nevezük. Annak érdekében, hogy az adatokat és az azt kódoló jelképeket strukturáltan tudjuk feltüntetni a logisztikai címkék hármastagolásúak (**15. ábra**):

- A címke felső része kötelező elemként tartalmazza a feladó cég adatait viszont a fogadó cég vagy a szállító adatainak megjelenítése csak ajánlott. Egy feltételnek kell teljesülnie, mégpedig annak, hogy ez a rész szabad szemmel olvasható legyen.
- A középső rész szabad formátumú, szintén szabad szemmel olvasható és minden olyan adatot tartalmaz, amit a vonalkód is tartalmaz. Ennek célja, hogy rendelkezésre álljon minden információ, akkor is, ha a szállítás során megsérül a vonalkód, valamint azok is értelmezni tudják a címke adatait, akik nem ismerik a GS1 szabványokat. Ennek kötelező eleme az SSCC szám.

- Az alsó szegmens tartalmazza a GS1-128 vonalkód jelképet és a hozzá tartozó karaktersorokat, valamint a legelső részben SSCC vonalkódot.

15. ábra: GS1 szabványos logisztikai címke

Forrás: (Magyar, Az SSCC és a GS1-128 jelkép alkalmazásai - GS1 szabványos megoldások a logisztikában, 2022, old.: 44.)



GS1 logisztikai címke szabványos mérete:

- homogén raklap esetén: A5 (148 mm x 210mm) vagy A4 (210 mm x 297 mm)
- heterogén raklap esetén: kizárólag SSCC adattartalommal A6 (105 mm x 148 mm)

Minden raklap két címkét kell tartalmazzon szomszédos oldalakon. Egyiket a rövidebb oldalra a másikat pedig az ettől jobbra eső hosszabb oldalra. A GS1 logisztikai címke elhelyezése az alaptól számított minimum 400 mm és maximum 800 mm magasságban, valamint a függőleges éltől minimum 50 mm-re szabványos elhelyezni.

2.4.6. Raktári helyazonosítók

A második fejezet elején már utaltam rá, hogy a fizikai- és funkcionális helyeket, valamint jogi személyeket a GLN azonosító számmal lehet egyedileg azonosítani. Ez minden GS1 tagszervezetnél érvényes cégprefixel rendelkező vállalkozás vagy egyéb szervezet számára elérhető. Ezek az azonosítók nemzetközileg egyedi megkülönböztetést biztosítanak ezért

leginkább a főbb helyeket úgy, mint a cégek telephelyei, az áruszállító eszközök, valamint az egyéb felvételi-, átrakási és leadási pontok meghatározására alkalmazzák. Egy mai modern és jól működő raktárban kulcsfontosságú tényező a tárhelyek és a cikkek azonosítása. Eddigi pályafutásom során azt tapasztaltam, hogy már a kis- és középvállalkozások számára is fontos tényező a tárhely és/vagy cikk azonosítás, egy nagyvállalat esetében pedig elengedhetetlen. Napjainkban nem jellemző a kézi készletnyilvántartás (kockás füzet) és számlázás a kereskedelemben. Ebben nagy szerepe volt Magyarországon a 2018-ban bevezetett és 2021-ben minden számlára kiterjesztett adatszolgáltatási kötelezettségnek a NAV felé. Úgy gondolom, a kézi készletnyilvántartások kora lejárt és a mai digitalizált világban már mindenki számítógépes programokon keresztül tartja nyilván a készleteit. A modern raktározás elengedhetetlen része a raktári helyek egyedi jelölése, azonosíthatósága, aminek segítségével gyorsabbak és pontosabbak a raktári folyamatok. A naprakész úgynevezett „real time” adatok segítségével növelhető a versenyképesség. A megfelelő helyazonosítási módszer kiválasztása függ a raktár típusától, méretétől és az eltárolandó cikkek jellegétől. A raktári tárhelyek azonosítása az adott tárhelyen lévő könnyen és gyorsan olvasható tárhely címkékkel történik. Ez többféle módszerrel is megvalósítható:

- Számok és betűk kombinációjának használatával, ahol általában a betűk a zónát vagy a sorrendet, míg a számok konkrét helyet vagy polcot jelentenek. Ilyen például az A1, az M03 vagy PA05-17 jelölés is
- Rendszerszámozás, amikor egy kidolgozott logikus és/vagy hierarchikus rendszerrel csoportosítjuk a raktári helyeket. Például az első emelet a 100-as a második emelet pedig a 200-as sorszámot kapja.
- Jelek, színek, fények vagy egyéb piktogramok segítségével gyors és egyszerű a vizuális azonosítás és információ átadás.
- Automata helyazonosítás alkalmazásakor különböző vonalkódok vagy rádió frekvenciás (RFID) olvasók segítségével tudjuk a különböző tárhelyeket és a termékeket megtalálni, beazonosítani. Fejlettebb raktárakban automatizált rendszereket alkalmaznak, ahol emberi beavatkozás nélkül robotok segítségével képesek a tárhelyeket megtalálni.

Mivel a vállalaton belüli tárhelyek azonosítása főként belső felhasználás céljából szükségesek ezért ennek legjellemzőbb megjelenése a CODE 39 jelkép. Ennek a kódnak a jelentőségét az alfanumerikus karakterek adják, ami csak betűkből és számokból áll.

Egy szervezet hatékonysága függ a benne lévő adatok és információk megbízhatóságától. Minden automatikus azonosító rendszer ezt a törekvést támogatja. A (Gelei & Nagy, 2010.) páros által publikált műhelytanulmányban arra az eredményre jutottak, hogy a vizsgált vállalatok több mint 80%-a használ valamiféle automata azonosítót, hely, termék, szállítmány vagy az ellátási lánc valamely szereplőjének azonosítására. A tanulmány arra is kitér, hogy a még azonosítási rendszereket nem alkalmazó vállalatok jelentős aránya tervezi valamely technológia bevezetését. Mivel ez a tanulmány 2010-ben készült úgy gondolom a hazai vállalatok körében növekedett az automata azonosítási technológiák elterjedtsége a logisztikai folyamatokban.

3. CÉG BEMUTATÁSA

3.1. Ferenczi Épületgépészeti Kft. bemutatása.

A vállalkozás 1996 óta foglalkozik épületgépészeti termékek kis és nagykereskedelmével. A termékportfólió összeállításának elsődleges szempontja, hogy jó minőségű, fejlesztésekben élenjáró gyártók termékeiből tudják kiszolgálni partnereiket. A kifogástalan termékek mellett nagy hangsúlyt fektetnek munkatársaik szakmai képzésére. Céljuk, hogy minél több folyamatosan visszatérő és hosszútávon is elégedett vevőik legyenek.

A cég alapadatait az következő táblázatba gyűjtöttem össze (**1. táblázat**).

1. táblázat: Ferenczi Épületgépészeti Kft. alapadatok

Forrás: Opten céginformáció (2023) adatok alapján saját szerkesztés;

Cégnév:	Ferenczi Épületgépészeti Kft.
Székhelye:	1038 Budapest; Szentendrei út 25-261.
Alapítás éve:	2004
Fő tevékenység:	2475 Vasáru- festék-, üveg kiskereskedelem
Dolgozók száma:	81 fő
Vezetők száma	2 fő
Jegyzett tőke	45,55 M Ft
Nettó árbevétel:	4.695 M Ft (2022)

3.2. A cég fejlődése és jelenlegi helyzete

A 100%-ban magyar tulajdonú céget Ferenczi Norbert alapította 1996 májusában. Első üzletüket Budapest IX. kerületében a Haller 88. szám alatti társasház egyik kis pince üzletének bérletével indították. Szerelvény és csőáru boltként a környékbeli épületgépész szerelőket és a végfelhasználókat szolgálták ki. Az üzlet kezdeti 140 m²-es mérete néhány év alatt kevésnek bizonyult, amit ugyan itt két lépcsőben további 248 m² és 90 m²-el tudtak bővíteni.

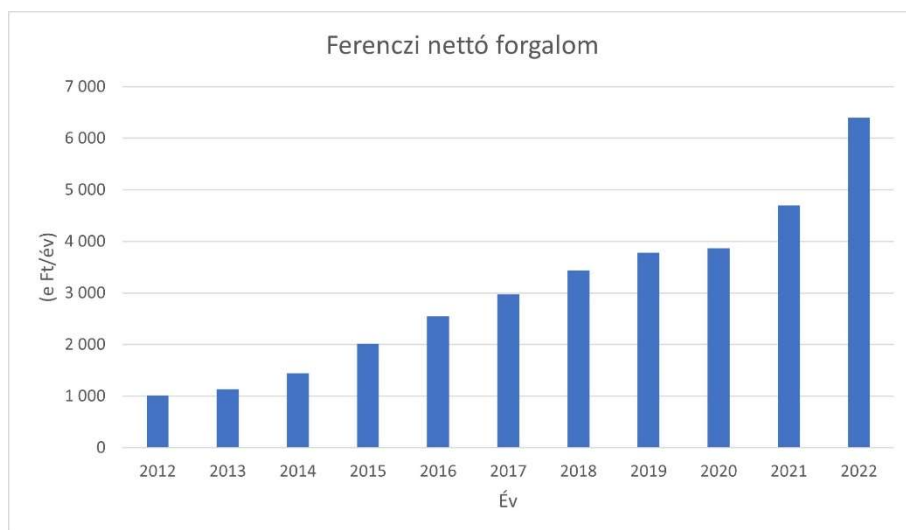
2005-ben a tulajdonos beszerzési társaságba szerveződött két további társával a CU-Impex Kft-ben melyben 1/3 rész tulajdonnal rendelkezik. Elsődleges céljuk a beszerzési volumenek összefogása és azok együttes képviselése a beszállítóiknál a kedvezőbb vásárlási feltételek végett. A nagyobb mennyiségek miatt jóval kedvezőbb árakat és fizetési feltételeket kaptak, amivel a magyarországi piacvezetőkkel is fel tudták venni a versenyt. Másodlagos céljuk a piacépítés volt, amit a nagykereskedelmi csatornákon keresztül építettek ki. Mára elmondhatjuk céljukat elérték, mert az épületgépészeti piac meghatározó nagykereskedelmi szereplőjévé váltak.

Második üzletüket 2009-ben nyitották Budapest II. kerületében a Hidegkúti út 138. szám alatt. Ezen a környéken az igényesebb vevőkör elérése volt a céljuk, ezért nagy hangsúlyt fektettek az üzlet belső kialakítására. A kiszolgáló térben létrehoztak egy prémium termékből összerakott bemutatótermet, mert arra számítottak lesz erre kereslet. Kínálatukban megtalálhatóak voltak a kedvezőbb ár/érték arányú alacsonyabb minőségű termékek is, de a vevőknek elsődlegesen a magas minőségű drágább termékeket ajánlották. A 350 m²-es üzlet és raktár már elegendőnek bizonyult, hogy kisebb projektekre is beszállítsanak ezért beruháztak egy kisteherautóra. Az új hasznajármű a beszerzésben is nagy segítség lett.

2014-ben adták át harmadik üzletüket Budapest III. kerületében a Szentendrei út 259-261. szám alatt. A fókusz egy nagyobb méretű igényes bemutatóterem és egy tárhely kapacitásban nagyobb méretű raktár kialakítása volt. Az új bemutatóterembe továbbra is a középfelső, valamint felsőkategóriás fürdőszoba és szaniteráru került kihelyezésre. A megnövekedett raktár nagyobb mennyiségű áru tárolását is lehetővé tette, amivel a nagyobb vevőket is ki tudták szolgálni. Ezen a telephelyen összesen 700m² áll rendelkezésükre. Teherautó flottájukat további két járművel bővítették és beindították a helyszínre szállítás szolgáltatásukat. 2015-ben elindították végfelhasználói webáruházukat. A **16. ábra** jól látszik a cég dinamikus fejlődése az elmúlt 10 évben.

16. ábra: Ferenczi Épületgépészeti Kft. forgalom 2012-2022

Forrás: Ferenczi Épületgépészeti Kft. belső adatai alapján (2023) saját készítésű ábra



A harmadik boltnyitás után 3 év alatt megduplázták az addigi forgalmukat. A tulajdonosban megfogalmazódott hosszútávú stratégia egyik célkitűzése egy nagy kapacitású központi raktár megépítése volt. 2020-ban a pandémia évében az ellátási láncokban fennakadások voltak, ezért készlet felhalmozásba kezdtek, de hamar kiderült nincs elegendő tárolóhelyük. Az új központi raktárat gyorsított tempóban Kistarcsán építették meg, amit 2022 tavaszán adtak át. Ez a rendkívül mutatós és modern épület lett a cég új központi irodája. A komplexumban összesen 2000 m²-es magas raktár és 600 m² iroda áll rendelkezésre. A cégben dolgozók összlétszáma jelenleg 80 fő.

A cég történetét és fejlődését a következő ábrában foglalták össze weboldalukon (17. ábra).
17. ábra: Ferenczi Épületgépészeti Kft. története dióhéjban.)

17. ábra: Ferenczi Épületgépészeti Kft. története dióhéjban.

Forrás: (Ferenczi Épületgépészeti Kft. honlapja, 2023); Letöltés ideje: 2023.10.04.



3.3. Jelenlegi raktározás és felmerülő problémák

Prezinszki (2009) szerint a raktározásnak két fő célja van. Az egyik a tárolás, ami azt jelenti, hogy mennyiségileg és minőségileg is meg kell őrizni a javakat az idő függvényében. Ezt tárolási, nyugvási vagy rendelkezésre állási szakasznak is szokták nevezni. A másik az árumozgatás, ami biztosítja a keletkezett (vevői) igények kiszolgálását szintén az idő függvényében. Ezt ellátási szakasznak szokták nevezni. Tárolási mód szerint megkülönböztetünk fix helyes és szabadhelyes tárolást.

Fix- vagy kötött helyes tárolás jellemzői:

1. A kötött helyes tárolási rendszerben az áruk meghatározott helyeken rakodólapon polcon, állványon, ládában található. Minden árunak van egy fix helye a raktárban, amit általában egyedi azonosítóval látnak el.
2. Ez a rendszer általában rendezett, logikus és jól meghatározott elrendezést használ, ahol minden cikknek előre meghatározott tárolási helye van. Az áru helyzete ezért könnyebben nyomon követhető és azonosítható.
3. Rendet és állandóságot biztosít az ott dolgozóknak, akik így könnyebben megtalálják, amit keresnek.

Szabad helyes tárolás jellemzői:

1. Nincsenek állandó tárhelyek vagy előre meghatározott állványok, polcok a cikkek számára. A termékeket mindig ott helyezik el, ahol van éppen szabad hely a raktárban.
2. Mivel az áruk tárolási helye folyamatosan változik a rendelkezésre álló szabad helyek szerint ezért változó és rugalmas elrendezést kell alkalmazni.
3. Rugalmasságot biztosít, mivel az árukat könnyen áthelyezhetik az elérhető szabad helyek szerint. Ez különösen hasznos, ha a változik a készletek mennyisége.

A cég jelenleg kötött vagy fix helyfoglalásos tárolási módon kezeli raktárkészletét. Ezt a rendszert az évek során megtapasztalt áru beérkezés és kiadás alapján próbálták minden telephelyen kialakítani ABC elemzés alapján (Szegedi & Prezinszki, 2017). Az épületgépészeti kereskedelemben kínált termékek összetétele és mennyisége széles skálán meghatározható és folyamatosan változó. Raktáraikban vegyes tárolási rendszerbe helyezik el az árut. A nagyobb mennyiségű cikkek egymás mellett egységgrakomány formájában vannak tárolva általában a magasabb polcokon. A kisebb méretű és kisebb mennyiségű készletek viszont az alsóbb

polcokon soros tárolással érhető el a közlekedő utak mindkét oldaláról. Ennek egyik oka, hogy műszakilag rendkívül összetett azon belül pedig sok gyártó kínál ugyanarra a műszaki megoldásra termékeket, amit ráadásul folyamatosan fejlesztenek és változtatnak. Ezért mindig vannak párhuzamosan készleten tartott cikkek, amikből lehetnek új vagy éppen kifutó termékek sokasága. Minden gyártó szeret egyedi saját rendszert fejleszteni a helyettesítő termékek kompatibilitása végett. Ezért a forgalmazók és a kereskedők kénytelenek mindegyikből tartani, amit keresnek a vevők. Erre egy egyszerű példa az épületekbe beépítendő lefolyó csőrendszer. Családi házakban és lakásokban leginkább használt méret az 50-es átmérő. Ha csak az 50-es könyök vagy ív idomot nézzük akkor legalább 10 féle elérhető raktárról.

Gyártók szerint 5 féle: Wavin; Pipelife; Geberit; Uponor; Rehau

Felhasználás helye szerint 2 féle: épületen belül vagy kívüli

Speciális egyéb tulajdonság szerint 2 féle: normál vagy hangcsillapított

A gyorsan forgó úgynevezett napi fogyasztású cikkek könnyedén megtalálják a dolgozók hisz könnyen elérhető helyre van tárolva és jól be tudják azonosítani mert minden nap találkoznak vele. Viszont azok a cikkek, amik ritkábban fogynak azokat a távolabbi helyeken tárolják és nehezebben találják meg a munkatársak. A Ferenczi Épületgépészeti Kft. komissiózó, polisztruktúrájú raktárában sokféle árucikket tartanak készleten viszont a cikkek többségéből csak kisebb mennyiséget. A cikktörzs alapján a jelenleg aktív státuszú cikkek száma: 65 523 db
Aktív státuszú cikkek = rendelhető létező termékek

Jelenleg készleten található cikkek száma: 11 488 db

Az elmúlt egy évben fogyást mutató cikkek száma: 8225 db

Ebből következik, hogy 3263 db cikkel az elmúlt 1 évben csak az éves leltárkor találkozott az, aki megsámolta és aki ellenőrizte. A központi raktár alapfunkciója a puffer tárhely kapacitás növelése. A cég további növekedésének a gátja a kellő mennyiségű raktárkészlet hiánya, amit a központi raktárból 24 órán belül szeretnének orvosolni.

Készletezéskor felmerülő problémák:

1. Amikor egy adott cikkből nagyobb mennyiségű áru érkezik, mint a számára fenntartott fix hely akkor puffer tárolóhelyre kell elrakodni. Erre nem tud felkészülni a raktár és nem tudja olyan rendezettséggel tárolni. mint a fix helyen lévő cikkek.
2. Sok esetben vegyes puffer raklapokat kell létrehozni, ami nehezíti a pufferen lévő termékek megtalálását és beazonosítását.

Bevételezés során felmerülő problémák:

1. Bevételezéskor elkönnyvelik az árufajtát, méretet vagy a mennyiséget

2. Betároláskor rossz tárhelyre teszik a cikket
3. Helytelenül azonosítják be a terméket (pl. méret, szín)
4. Beszállító nem azt a cikket küldi, mint ami a bizonylaton szerepel

Árukiadás során felmerülő problémák:

1. A ritkán forgó cikkeket lassabban találják meg.
2. Csak a tapasztalt kollégák tudnak segíteni amennyiben nem találnak egy cikket.
3. A beérkező áru átvétele után lekönyvelik (készletre helyezik) a cikkeket, de később pakolják el a helyére. A kettő közti időben lévő értékesítés során nem találják a cikket a tárhelyén
4. Mennyiségi eltérés
5. Árufajta eltérés (pl. méret, gyártó)
6. Lassul az árukiadás, ha keresni kell egy vagy több cikket.

Kiszolgálás során felmerülő problémák:

1. Nagyobb mennyiségű (projekt) rendeléseket nem tudják egyben kiszolgálni. Sok esetben a három üzletből kell a rendeléseket összevární.
2. Elégedetlen a vevő amikor egy-egy cikkből nincs kellő mennyiség vagy épp semennyi készleten ezért várnia kell míg beérkezik, ami általában 1-2 munkanap, de lehet ennél több is.
3. Beígérnek határidőre egy cikket egy másik boltból, de az nem érkezik be mert nem találtál meg az ottani raktárban.

Visszárú során felmerülő problémák:

1. Árufajta eltérés (pl. méret, gyártó)
2. Mennyiségi eltérés
3. Nem megfelelő táhelyre történik a betárolás

4. VONALKÓDOS RENDSZER BEVEZETÉSÉNEK ELEMZÉSE

4.1. Javaslat a kódrendszer alkalmazására

Ebben a fejezetben készítek egy ajánlást mely területeken alkalmaznám a vonalkódokat. Készítettem egy kódolási igénylistát, amit a **2. táblázatban** összesítettem. Először bemutatom azokat a fizikai helyeket, ahol elhelyezném utána pedig a kódolás mechanizmusára teszek javaslatokat.

2. táblázat: Ferenczi Épületgépészeti Kft. raktári kódolási igény lista

Forrás: Ferenczi Épületgépészeti Kft. raktári folyamatai lapján, saját készítésű táblázat

	GS1 szabvány	EAN 13	CODE 39	EAN 128
Cég azonosító:	GLN			X
Saját szaküzletek azonosítása	-		X	
Termék vagy cikk azonosítás:				
gyártói termékkód	GTIN	X		
gyártási szám (S/N)	-			X
beszállító termékkód	-		X	
saját termékkód	-		X	
Tárhely azonosítás:	-			
soros állványrendszer raklapos tárhely	-		X	
görgős átfutós karton tárolóhely	-		X	
karos szálanyag tárolóhely	-		X	
polcos darabáru tárolóhely	-		X	
udvari raklapos tárolóhely	-		X	
Áru mozgásának nyomon követése:				
beszállítás	SSCC			X
áruátvétel	-		X	
raklap azonosítók	-		X	
láda azonosítók	-		X	
betárolási hely	-		X	
ellenőrző hely	-		X	
csomagoló hely	-		X	
kiadó hely	-		X	
kiszállítás	SSCC			X

Cég azonosítás

A Ferenczi Épületgépészeti Kft. fő tevékenysége az épületgépészeti termékek kereskedeleme. A hozzájuk beérkező termékek több mint 70%-a rendelkezik gyártói EAN 13 cikkazonosítóval, amit jelenleg nem használnak fel a továbbiakban. Mivel nincs külső piaci nyomás és érdek ezért, a cég nem része a nemzetközi szabványrendszernek. Egy hosszútávú stratégiát részeként

csatlakozhatna a vállalat a GS1 szabványrendszerhez. A GLN (fizikai hely) azonosító igénylésével a nemzetközi kereskedelmi egységek közötti tranzakció és információáramlás részévé válnának. Ez a szállítmányozásban jelentene előnyöket a cégnek.

Termék- vagy cikk azonosítás

A legtöbb cikk már a gyártás során megkapja a GS1 szabvány szerinti EAN 13 termékazonosítót, hogy azt minél egyszerűbben a nemzetközi piacokon forgalomba tudják hozni. Ilyen esetben csak annyi lenne a dolgunk, hogy a termék cikktörzs adatai közé felrögzítsük a gyári EAN kódot. Viszont vannak gyártók, akik csak belföldön vagy néhány országban forgalmazzák termékeiket, ezért nem használnak vonalkód azonosítást. A Ferenczi épületgépészeti Kft. minden általa forgalmazott termékhez saját belső felhasználású cikkszámot rendel. Ezek a cikkszámok kizárólag számokból állnak, ami 1-gyel kezdődik és jelenleg a 87810-ik cikkszámnál tartanak. Ilyen esetben az általunk használt belső cikkszám alapján generálható lenne egy belső CODE 39 egyedi cikkazonosító vonalkódot, ami a vállalaton belüli zárt rendszerben működik, de azon kívül már nem. A termék azonosítás esetében a kódolásra nem kell külön gondoskodnunk, hisz azt vagy készen kapják vagy a termék cikkszámából automatán generálható. Mivel minden cikkszám egyedi így a vonalkódok is egyediek lesznek.

Tárhely azonosítás

A raktárban található tárolóhelyeket szintén CODE 39 egyedi azonosítóval látnám el, aminek segítségével egyszerűen megtalálhatók és nyomon követhetők a raktárban található termékek. Azért a CODE 39 jelképet használnám, mert a tárolóhely kódolására csak betűk és számok kombinációiból építeném fel. A raktár területén található tárhely típusok a következők:

- Soros állványrendszer raklapos tárolóhely
- Görgős átfutós karton tárolóhely kézi / targoncás szedéshez
- Karos szálanyag tárolóhely
- Polcos darabáru tárolóhely
- Udvari homogén raklapos tárolóhely

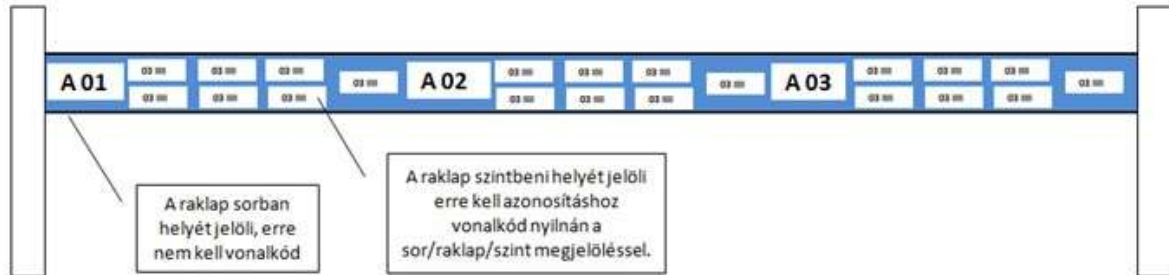
Soros állványrendszer raklapos tárolóhely

Raklapon az 50x50x50 cm-nél nagyobb méretű cikkeket, dobozokat tárolják. A raklapokon lehetnek homogén és heterogén egységgrakományok is. Ez mindig a tárolandó mennyiségektől függ. Betároláskor általában törekednek arra, hogy 1 raklapon lehetőség szerint 1 beszállító

termékei legyenek. Az állvány lábak közti távolság 2700 mm, ami azt jelenti, hogy 3 db EU szabványos raklap (800x1200 mm) fér el egymás mellett egy közben. A tárhely címkéket az oszlopok közötti terhelő gerendákra helyezném **(18. ábra)**

18. ábra: Állványrendszer tárhely címke javaslat

Forrás: (Kardos, 2021) Meorg Logisztika Bt. tervei alapján, saját készítésű ábra



Kódolásra javaslatom:

Kezdő vonalkód: A01-01-01

Első karakter A01-től A12-ig = sorok száma (utca); összesen 12 sor található

Második karakter 01-től 34-ig = oszlopok száma (ház); a leghosszabb sorban 34 oszlop található

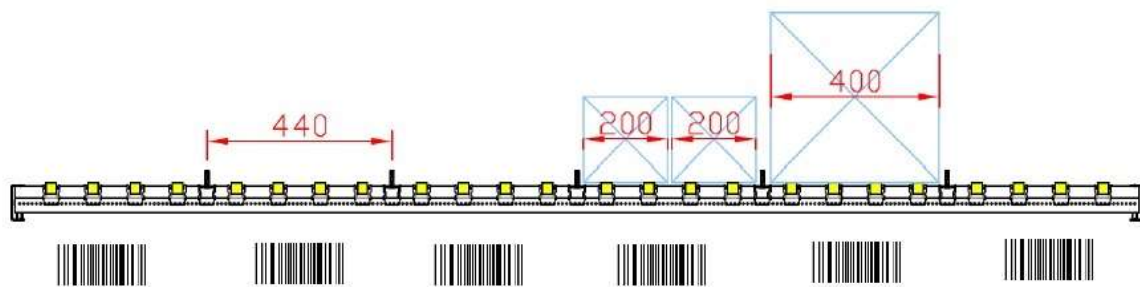
Harmadik karakter 01-től 08-ig = emelet száma; emeletek száma maximum 8

Befejező vonalkód: A12-34-08

Görgős átfutós karton tárolóhely kézi / targoncás szedéshez

A kézi görgős átfutós karton tárhelyeket olyan termékek tárolására használják, amik cikkenként kis méretűek és kis súlyúak viszont főként kartonos egységekben vásárolják. Ilyenek például az elzáró csapok, a kisebb méretű fém vagy műanyag idomok, csőbilincsek stb. A targoncás görgős átfutós karton tárhelyeket pedig egyedi rendelésű lassan forgó dobozba csomagolt cikkek tárolására használják. Például prémium csaptelepek, zuhanyfejek, fürdőszobai kiegészítők. Befogadó képessége 2 görgő osztás esetén maximum 20 cm, 4 görgő osztás esetén pedig maximum 40 cm széles dobozok. Magassági korlát 80 cm. A tárhely címkéket szintén az oszlopok közötti terhelő gerendákra helyezném **(19. ábra)**

19. ábra: Javaslat görgős átfutós tárolóhely vonalkód címke elhelyezésre
Forrás: (Kardos, 2021) Meorg Logisztika Bt. tervei alapján, saját készítésű ábra



Kódolásra javaslatom:

Kezdő vonalkód 1: GK01-01-01; **GK** = **G**örgös **K**ézi rövidítés

Kezdő vonalkód 2: GT01-01-01; **GT** = **G**örgös **T**argoncás rövidítés

Első karakter GK01-től GK08-ig = állvány mezők száma (utca); összesen 8 oszlopköz (mező) található

Második karakter 01-től 05-ig = emelet/sor száma (ház); egy oszlopközben 5 emelet/sor található

Harmadik karakter 01-től 10-ig = oszlop száma; maximum 10 található

Befejező vonalkód 1: GK-08-05-10

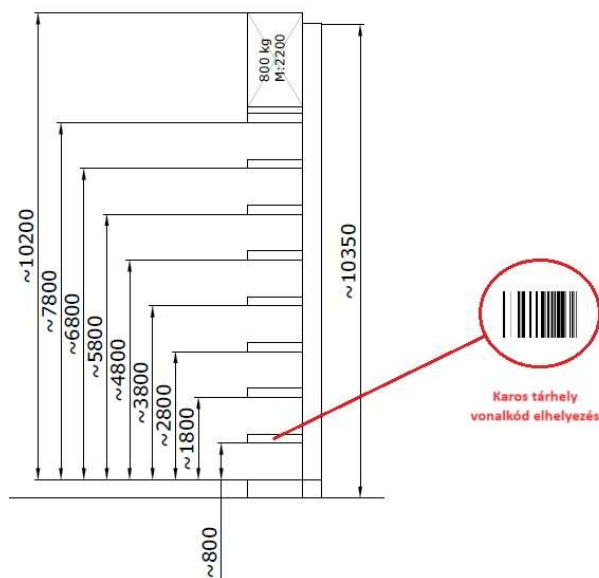
Befejező vonalkód 2: GT-08-05-10

Karos szálanyag tárolóhely

Az épületgépeszeti termékek egyik fontos alkotóeleme a csőrendszerek, melyek egy részét szálanyag formában gyártanak a beszállítók általában 5 vagy 6 m-es kiszerelésben. Ezek főként valamilyen fém alapanyagból készülnek ezért súlyuk általában több száz kilogramm ebből adódóan a tárolásuk speciális tárolóhelyet igényel. Egy karos állványrendszer 5 db oszlopból áll 1 m-es távolságban egymástól. Magassága 10 m, a csőtároló elemek (karok) is 1 m-es osztásban helyezkednek el. Ebben az esetben a tárhely címkéket az első kar oldalára helyezném el (**20. ábra**).

20. ábra: Karos állvány tárhely vonalkód címke elhelyezés

Forrás: (Kardos, 2021) Meorg Logisztika Bt. tervei alapján, saját készítésű ábra



Kódolásra javaslatom:

Kezdő vonalkód: K01-01-01

Első karakter K01-től K03-ig = A K sorban található oszlopok száma; összesen 3 oszlop található

Második karakter 01-től 08-ig = emelet/sor száma; egy oszlopközben 8 emelet/sor

Harmadik karakter 01-től 04-ig = egy emeleten az egymás mögötti sorrendet jelöli

Befejező vonalkód: K03-08-04

Polcos darabáru tárolóhely

A polcos tárhelyeket a 20 cm x 20 cm x 40 cm-nél kisebb méretű és a 2 Kg-nál kevesebb súlyú darabáru tárolására használják. Jelenleg 2.000 db ilyen tárhely található, ahol leginkább a kis méretű csőrendszerekhez szükséges idomokat és segédanyagokat tárolják. A polcokon nyitott műanyag dobozok találhatóak, amiből a csomagból kibontott db termékek könnyedén kiveszedhetők. A tárhely címkéket nem a dobozokra tenném, mert azok könnyedén elmozdíthatók és össze-vissza keverhetők, hanem a polcon lévő helyeket látnám el egyedi kóddal.

Kódolásra javaslatom:

Kezdő vonalkód: P01-01-01

Első karakter P01-től P10-ig = sorok száma (utca); összesen 10 sor található

Második karakter 01-től 25-ig = oszlopok száma (ház); minden sorban összesen 25 oszlop található

Harmadik karakter 01-től 08-ig = emelet száma; emeletek száma maximum 8

Befejező vonalkód: P10-20-08

Udvari raklapos tárolóhely

Az udvaron állvány nélküli statikus tárolás található. Itt főleg egységpakományok vannak kihelyezve maximum 2 szint magasságig a szabadban. Olyan cikketek tárolnak itt, amelyek bírják az időjárás viszontagságait és gyorsabb forgási sebességűek. Ezek leginkább PVC, KPE, és egyéb műanyag csövek. Tárolásuk egyszerűen van megoldva az udvar jobb és bal oldalán sorban. A tárhely címkéket egy A4 méretű műanyag UV- és víz álló műanyag táblára helyezném a sorok elejére és végére a kerítésre. Mivel nagy méretű ezért messzebről is olvasható lenne a tábla.

Kódolásra javaslatom:

Kezdő vonalkód: UJ-001 és UB-001

Első karakter: **UJ**= udvar jobb oldal és **UB** = udvar bal oldal

Második karakter: 001-től 025-ig egymás után következnek a számozások, jelenleg 25 féle cikk található az udvaron, ami még 40-ig tovább növelhető

Befejező vonalkód: UJ-025 és UB-025

Ebben a fejezetben javaslatot tettem az összes tárhely beazonosítására és kódolására, ami magát a termékeket és tárolási helyüket segít beazonosítani. A vonalkód alkalmazásával a tárolás átláthatóbbá válik és támogatja az áruforgalmi folyamatokat úgy, mint a bevételezés vagy árukiadás. Gyorsabb és pontosabb lesz a termék azonosítás, mert időt nyerünk azzal, ha nem kell cikket keresni a raktárban. Amennyiben nem ismerjük a cikket, akkor nem kell segítséget kérnünk a beazonosításához. A rendelések és az árukiszolgálás is gyorsabb lehet, mert gyorsabban azonosítható az áru, amelyet a rendszer a megfelelő rendeléshez rendel, így növelve a teljesítés sebességét. Kiszűri az emberi hibákat a beazonosításnál, ez főként hasonló cikkek esetén jellemző. Gyorsítja a termékek ellenőrzését és leltározását. A vonalkódos rendszerek automatizálják az adatbevitelt, ami minimalizálja a kézi adatbevitelből adódó hibalehetőségeket ezáltal növelik a pontosságot és csökkentik a hibákat.

Áru mozgásának nyomon követése a vonalkód segítségével

Az előző fejezetben a termékek nyugalmi állapotának azonosítását jártam körbe. Egy adott ellátási láncon belül az alapanyagok, a félkész- vagy késztermékek nem csak tárolódnak, hanem mozgásban is vannak. Ezeket a mozgásokat pontosan le tudjuk követni a vonalkódok segítségével a beérkezéstől egészen a végső felhasználási pontig. Így mindig friss információval rendelkezhetünk, hogy éppen hol tart az adott termék. Ezáltal tervezhetővé, mérhetővé válik maga az árumozgási folyamat. A pontos adatok és információk segítségével képesek a vállalatok a hatékonyságukat növelni. Ebben a fejezetben javaslatot teszek a Ferenczi Épületgépezeti Kft. raktárában lévő termékek mozgását követő vonalkódok alkalmazására.

Áruátvétel

A vállalatnak több száz beszállítója van, ezért az árubeérkezés szinte folyamatos. A cég üzleteiből is minden nap érkezik áru. Az áru mennyiségétől függően kétféle módon érkeznek a termékek. Amennyiben nagyobb mennyiséget szállítanak akkor azok leginkább rakodó lapokon, csőtároló állványokon érkeznek, amit emelőgép (targonca) segítségével mozgatnak. Minden raklapon vagy tárolón elhelyeznék egy vonalkódot. Ezen kívül vannak kisebb mennyiségben érkező termékek, amik dobozokban érkeznek és kézzel mozgathatók. Ezeket pedig szabvány méretű, halmozható műanyag tároló/szállító ládába érkeztetném, ami szintén kapna egy egyedi vonalkódot. Minden átvételkor a bevételezés menüpontból a beszállító kiválasztása után egy áruátvétel vonalkód beolvasás után lehet a cikkek tételes átvételét megkezdeni.

Betárolás

A következő folyamat a betárolás, amit a raktáros az elpakolás menüpontból fog végrehajtani. Kiválaszt egy raklapot vagy műanyag ládát és beolvassa annak kódját, ami megmutatja milyen termékek találhatóak az adott tárolókon. Elsétál egy raktári tárhelyre, beolvassa a cikk vonalkódját utána a tárhely kódját és végül beírja a mennyiséget, amit oda betárol. Ettől a pillanattól fogva szabaddá, azaz kiadhatóvá válik a termék.

Kiszedés vagy komissiózás

Kiszedéskor ugyan úgy műanyag ládába vagy raklapra szedjük a termékeket, amit a kiszedés menüpontból indítanak a raktáros kollégák. Először megkeresik a tárhelyet, ahol található a cikk és beolvassák annak vonalkódját, utána kiszedik az adott cikket, aminek szintén beolvassák

a vonalkódját. Végül megadják a kiszedett mennyiséget és beolvassák a műanyag láda vagy raklap vonalkódját ahová kiszedték a termékeket. Egy ládába vagy raklapon több cikk is szerepelhet egyszerre. Amikor elkészülnek a kiszedő listával akkor a termékeket ellenőrző helyre kell vinni.

Ellenőrző hely

Az ellenőrző hely a raktárban külön kijelölt helyen található, ahol az ott dolgozók tételesen ellenőrizni tudják a kimenő áru minőségét, mennyiségét vagy szavatosságát. Ennek a területnek is készítenék egy vonalkódot, amit a raktárosok kiszedés befejez menüből tudnának elérni. Befejezéskor be kellene olvasni ez ellenőrző pont vonalkódját, ami után az összekészített raklap vagy tároló láda vonalkódjának leolvasásával lerakásra kerülnének a termékek az ellenőrző ponton. Ellenőrzéskor a kiszedő listán már csak a termékek kódját kellene beolvasni, ami után rögzítve lenne a kiszedett mennyiség.

Csomagoló hely

Ellenőrzés után a csomagoló helyre kerülne minden, ami szintén egy vonalkóddal ellátott elkülönített hely a raktárban. Az ellenőrzés befejez menüből lehetne beolvasni a csomagoló hely vonalkódját, ahová automatikusan átkerül minden cikk, ami adott ládában vagy raklapon található. Ezen a helyen csomagolják a termékeket áruszállítás módjának megfelelően úgy, mint helyszíni átvétel, futárszolgálat (kiscsomag), kiszállítás (raklapos) vagy saját bolti kiszállítás.

Kiadó hely

Csomagolás után a termékek a kiadó helyre kerülnének továbbításra. A kiadó hely is egy elkülönített rész a raktárban, aminek van saját vonalkódja. A csomagolás befejez menüből kellene a kiadó hely vonalkódját beolvasni, utána pedig a raklap vagy a láda kódját. Amikor elviszik az árut akkor a kiadás menüpontban beolvassák a kiadandó raklap vagy láda kódját és befejezett vagy lezárt státuszba kerül a folyamat.

Saját kiszállítás

A folyamatot tovább gondolva még a saját kiszállításra használt gépjárművek is kaphatnának egy vonalkódot, amivel a raktárból való kiadás után is meg lehetne mondani éppen melyik autón van az árucikk. Árukiadáskor a kiszedett megrendelés egy adott autó vonalkódjához rendelhető.

Amikor hozzárendelik az autót a termékekhez, akkor ügyviteli rendszerben mindenki látni fogja, hogy a termékek éppen kiszállítás alatt vannak adott címre.

Az áru mozgásának követése vonalkóddal pontosan megmutatja a felhasználónak, hogy az árucikk a raktári folyamatnak éppen mely fázisában tart. Minden beolvasáskor időpont is rögzíthető, ami a későbbiekben statisztikák készítésére felhasználható és kiértékelhető. Néhány példa a későbbi adatelemzésre a raktári vonalkódok segítségével:

- Áruátvétel ideje, mennyisége
- Melyik helyen mennyi ideig volt egy cikk
- Adott helyen adott időben mennyi cikk tudott áthaladni
- Cikkek, vagy raktári helyek szedési gyakorisága
- Kiszedési idő mérése
- Csomagolási idő mérése

4.2. A költségek és a megtérülés vizsgálata a műszaki tartalom ismeretében

Amikor egy cég életében felmerül egy beruházás, akkor általában annak megtérülése szokott lenni a legfőbb kérdés, amit meg kell tudnia válaszolni a menedzsmentnek. A vállalatvezetők általában arra törekednek, hogy növeljék a bevételeket és csökkentsék a kiadásokat így növelve az eredményességet. A beruházás az egy költségnövelő tényező, ezért annak kimutatható hasznot kell eredményeznie. A bizonytalansági tényezőket próbálják a vállalatvezetők a különböző számításokkal az idő és a kockázat függvényből megbecsülni (Magni, 2015). A tulajdonos azért fekteti be a pénzét vagy más erőforrásait, hogy az megtérüljön és további hasznot hozzon számára. A befektetett tőke megtérülési ideje alapján két időtávot különböztetünk meg (Chikán, 2008):

- Hosszú távú befektetéseknek a tárgyi eszközökbe, tartósan lekötött forgó eszközökbe, egyéb vállalati felvásárlásba, hosszú lejáratú értékpapírokba, goodwill-be (vállalat jóhírébe, eszmei értékébe) fektetett pénzeszközöket tekinti.
- Rövidtávú befektetéseknek pedig a működési költségekbe, a forgóeszközökbe és a mobil értékpapírokba fektetett pénzeszközöket sorolja.

A beruházások megtérülésére többféle számítási módszer is létezik. A legismertebbek a jelenérték számítások, melyek diszkonttényezők megadásával megmutatják a beruházáshoz kapcsolódó pénzáramlás jelenértékét különböző szempontok alapján. (Szalay, 2009) pozitív pénzáramlásoknak az információs rendszerek vállalati eredményességére gyakorolt közvetlen

hasznokat tekinti. Ilyenek például a készlet-költségek csökkenése, a készletértékesítés növekedése, a kezelési költségek csökkentése, a forgalomnövekedés és a kevesebb alkalmazottból származó bérmegtakarítás is. Egy befektetés finanszírozásakor mindig számolnunk kell az idővel akár rövid vagy hosszú távban gondolkodunk (Oehmke, 2000). A beruházás mindig megelőzi időben a hozamot ezért a vállalatok számára ez mindig kockázatot jelent. A megtérülési idő azt mutatja, hogy a befektetési költség mennyi idő múlva fogja az általa termelt jövedelmen keresztül a beruházást fedezni. (Chikán, 2008) szerint a befektetési időtávokat a befektetett tőke megtérülési ideje alapján határozhatjuk meg.

Ezért először költség és megtérülés oldalról közelítem meg a vonalkódos raktárkezelés bevezetését. A költségek meghatározásához össze kell állítanunk a rendszer bevezetésének műszaki feltételeit. A Ferenczi Épületgépészeti Kft. egy DOS (Disc Operating System = lemezzorientált operációs rendszer) alapú Hermes nevű ügyviteli rendszert használt 2019-ig, amit az Octopus 8 vállalatirányítási rendszere (ERP) váltott. A vállalat rendszergazdájának segítségével készítettem egy felmérést milyen technikai feltételei vannak, hogy a cég bevezethesse a vonalkódos termékazonosítást. Ezen kívül kértem árajánlatot az ERP szolgáltatótól a költségek számításához (**3. táblázat**). A meglévő vállalati hardver és szoftver állományt az alábbi IT megoldásokkal szükséges bővíteni:

- A meglévő vállalatirányítási rendszert (ERP) bővíteni kell egy raktárirányítási rendszerrel (WMS – Warehouse Management System). Ez biztosítja majd az anyagáramlás vezérlését.
- Ehhez szükséges egy önálló szerver, tűzfalal.
- WIFI hálózat kiépítése a raktárban és az udvaron, úgy, hogy megfelelő erősségű jel legyen a legtávolabbi és az árnyékolt pontokon is.
- Vonalkód olvasók, amik a WIFI hálózaton keresztül kommunikálnak a WMS programmal.
- Különböző méretű (vonalkód) címke nyomtatók.
- Szünetmentes tápegységek.

3. táblázat: Ferenczi Épületgépészeti Kft. vonalkódos raktárkezelés költségtervezet (nettó árak)

Forrás: saját készítésű táblázat

HARDVER BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGEK	
Zebra MC3300x-S vonalkód olvasók	4 959 500 Ft
Címkenyomtatók	877 500 Ft
WIFI és LAN költség	2 210 000 Ft
Szünetmentes tápegységek	1 248 000 Ft
Szerver és tűzfal költség	1 683 500 Ft
ÖSSZESEN	10 978 500 Ft

SZOFTVER BERUHÁZÁSI KÖLTSÉGEK	
RF raktár ERP + modul licenz díj	1 040 000 Ft
RF raktár ERP + adatgyűjtő licenz díj	468 000 Ft
Tűzfal FortiCare Contract licenzeléssel	331 500 Ft
Operációs rendszer	650 000 Ft
Microsoft Windows Server 2019 Standard	328 900 Ft
Kapcsolt hálózati szoftverek	390 000 Ft
ÖSSZESEN	3 208 400 Ft

A fenti táblázatból összeadva a beruházás összes költségtervezete nettó 14.186.900 Ft. Ahhoz, hogy bármiféle megtérülést tudjunk számítani, szükségünk van a költségek és a megtermelt hasznok értékelésére. A haszon lehet többletbevétel, ami több nyereséget jelent vagy költségmegtakarítás, ami szintén az eredményességet növeli. Jelen beruházás esetén nem tudok közvetlen plusz pénzügyi bevételt hozzárendelni, ezért a költségek csökkentésének lehetőségeit vizsgáltam meg. A beruházás egyik elvárása, hogy javul a szedési pontosság. Ezért az egyik ilyen költségcsökkentő tényezőnek a készletértékben jelentkező hiányt vizsgáltam meg. A másik elvárás pedig a raktári folyamatok hatékonyságának növekedése, aminek eredményeképpen ugyanazt a feladatot kevesebb dolgozóval is el tudjuk látni. Ennek közvetlen hatása a bérköltségek csökkenésében mutatható ki. Ebből a két közvetlen haszomból készítettem két megtérülési számítást, amikhez a következő főbb paramétereket vettem alapul:

1. A beruházás finanszírozása 100%-ban saját tőke.
2. A tulajdonos 5 éves megtérülésben gondolkodik ezért a beruházás számításait 5 éves időtávban vizsgáltam.
3. A számításokhoz 3 forgatókönyvet (szcenárió) vizionáltam melyek során egy pesszimista egy normál és egy optimista számítást elemeztem.
4. Diploma-dolgozatom egyik fókuszpontja annak megválaszolása, hogy rövid vagy hosszútávú beruházásban kell gondolkodnia annak, aki ilyen jellegű fejlesztést tervez. Ezért három olyan számítást modelleztem, melyből következtetni lehet ennek megválaszolását.

A return on investment (ROI) az a mutató, amely meghatározza, hány alkalommal térül vissza a beruházás kezdeti költsége az eredmények vonatkozásában az élettartam során.

ROI számítás (4. táblázat):

$$ROI = \frac{\text{nyereség} - \text{költség}}{\text{költség}}$$

Nyereség = összes költségek csökkentése (megtakarítás összesen)

Költség = a beruházás kezdeti költsége (nettó 14.186.900 Ft)

4. táblázat: Ferenczi Épületgépészeti Kft. vonalkódos raktárkezelés ROI számítás

Forrás: saját készítésű táblázat

BERUHÁZÁS KÖZVETLEN HASZON						
Szcenárió 1	Peszimista	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év
Leltárhiány csökkenése	20%	1 952 200 Ft	1 561 760 Ft	1 249 408 Ft	999 526 Ft	799 621 Ft
Béreköltség csökkenése	10%	651 600 Ft	586 440 Ft	527 796 Ft	475 016 Ft	427 515 Ft
Megtakarítás összesen	9 230 883 Ft	2 603 800 Ft	2 148 200 Ft	1 777 204 Ft	1 474 543 Ft	1 227 136 Ft
ROI 1 (5 év alatt)	-34,93%					
Szcenárió 2	Normal	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év
Leltárhiány csökkenése	35%	3 416 350 Ft	2 220 628 Ft	1 443 408 Ft	938 215 Ft	609 840 Ft
Béreköltség csökkenése	15%	977 400 Ft	830 790 Ft	706 172 Ft	600 246 Ft	510 209 Ft
Megtakarítás összesen	12 253 257 Ft	4 393 750 Ft	3 051 418 Ft	2 149 579 Ft	1 538 461 Ft	1 120 049 Ft
ROI 2 (5 év alatt)	-13,63%					
Szcenárió 3	Optimista	1. év	2. év	3. év	4. év	5. év
Leltárhiány csökkenése	50%	4 880 500 Ft	2 440 250 Ft	1 220 125 Ft	610 063 Ft	305 031 Ft
Béreköltség csökkenése	20%	1 303 200 Ft	1 042 560 Ft	834 048 Ft	667 238 Ft	533 791 Ft
Megtakarítás összesen	13 836 806 Ft	6 183 700 Ft	3 482 810 Ft	2 054 173 Ft	1 277 301 Ft	838 822 Ft
ROI 3 (5 év alatt)	-2,47%					

A fenti számításokat 3 lehetséges forgatókönyv alapján kalkuláltam 5 éves időtávban. A pesszimista scenárióban évente 20%-os leltárhiány csökkenést és 10% béreköltség megtakarítást feltételeztem. Az eredmény ROI -34% lett, ami a befektetett projektből ebben az időtávban veszteségre utal. A második scenárióban már 35%-is leltárhiánnyal és 15%-os béreköltség csökkenéssel kalkuláltam, ahol az eredmény ROI -13,63 % lett. Sajnos ebben az esetben sem mutat pénzügyi nyereséget a projekt. A harmadik optimista scenárióban a kisedési pontosság javulásából eredő 50%-os leltárhiányt és munkaerő hatékonyság okán 20%-os bérmegtakarítást vizionáltam. Az 5 éves időtáv itt sem volt elegendő pozitív megtérülést mutatni, mert az eredmény ROI -2,47%. Mivel a ROI nem veszi figyelembe a beruházás egyéb szempontjait ezért csak ezen mutatók alapján még nem döntéseket hozni.

A nettó jelenérték számítás (NPV - net present value) egy másik népszerű számítás a beruházással kapcsolatos értékelések során. Amikor egy beruházás nettó jelenértékét számoljuk, akkor leginkább arra keressük a választ, hogy a projekt mennyivel ér többet vagy

kevesebbet, mint a beruházásnak a költségei (Richard A., Stewart C., & Allen, 2011). A számításokból arra kapunk választ, hogy a beruházás értéke összehasonlítható azzal az értékkel, amit ugyanazzal pénzzel érhetnénk el egy másik jövedelmező befektetés esetén. Brealey és Myers (2023) a nettó jelenérték számítás során a saját tőke használdozati költségét is beleszámítja a költségekbe. Pozitív NPV esetén a befektetés értékteremtő, míg negatív NPV esetén csupán pénzügyi értelemben veszteséget okoz.

Nettó jelenérték számítás: NPV (**5. táblázat**)

$$NPV = -C_0 + \sum_{t=1}^n \left(\frac{FV}{(1+r)^t} \right)$$

vagy

$$NPV = -C_0 + \sum_{t=1}^n FV * (1+r)^{-t}$$

C_0 = a beruházás kezdeti összege (nettó 14.186.900 Ft)

r = alternatív kamatlábak: (12%; 20% és 35%) A tulajdonos 3 kamatlábat határozott meg az alapján, hogy ha ugyanezt az összeget áruba fektetné, akkor milyen megtérüléssel számolna.

FV = a várható pénzáram nagysága (FV 1; FV 2 és FV 3)

t = a beruházás használati ideje (5 év)

5. táblázat: Ferenczi Épületgépészeti Kft. vonalkódos raktárkezelés NPV számítás

Forrás: saját készítésű táblázat

BERUHÁZÁS JELENÉRTÉK SZÁMÍTÁSA	
Beruházás értéke	14 186 900 Ft
Szcenárió 1 (5 év)	Peszimista
Leltárhány csökkenése	6 562 516 Ft
Béreköltség csökkenése	2 668 367 Ft
Megtakarítás összesen (FV 1)	9 230 883 Ft
NPV 1 (r = 12%)	- 7 251 160 Ft
Szcenárió 2 (5 év)	Normal
Leltárhány csökkenése	8 628 440 Ft
Béreköltség csökkenése	3 624 816 Ft
Megtakarítás összesen (FV 2)	12 253 257 Ft
NPV 2 (r = 20%)	- 5 970 382 Ft
Szcenárió 3 (5 év)	Optimista
Leltárhány csökkenése	9 455 969 Ft
Béreköltség csökkenése	4 380 837 Ft
Megtakarítás összesen (FV 3)	13 836 806 Ft
NPV 3 (r = 35 %)	- 6 288 849 Ft

A jelenérték számítások mindhárom scenárió esetén negatív eredményt mutattak, amiből az a következtetés, hogy a tulajdonosnak 5 éves időtávban nem érdemes kihelyezni a pénzét erre a projektre.

A harmadik számítás, ami a beruházásokkal kapcsolatosan érdekelni szokta a cégvezetőket az a megtérülési idő (**6. táblázat**). Ez a számítás azt mutatja meg, hogy a beruházásra szánt költségek az általa visszatermelt haszon mikor éri el a megtérülési pontot. Ez egy könnyen kiszámolható, gyors becslést ad a vállalat vezetőinek a befektetett pénz megtérülésének idejéről. Abban segít, hogy milyen időtávban kell a beruházás kockázatait viselni. Minél hosszabb a megtérülési idő, annál kockázatosabb a projekt. Hátránya, hogy figyelmen hagyja a pénz időértékét, ezért ezt érdemes évről évre megvizsgálni.

6. táblázat: Ferenczi Épületgépészeti Kft. vonalkódos raktárkezelés megtérülési időszámítás

Forrás: saját készítésű táblázat

MEGTÉRÜLÉSI IDŐ SZÁMÍTÁSA	
Beruházás értéke	14 186 900 Ft
Szenárió 1	Peszimista
Leltárhány csökkenése	9 331 707 Ft
Bérlétségek csökkenése	5 025 348 Ft
Megtakarítás összesen	14 357 055 Ft
Megtérülési idő 1	13,6 év
Szenárió 2	Normal
Leltárhány csökkenése	8 628 440 Ft
Bérlétségek csökkenése	3 624 816 Ft
Megtakarítás összesen	14 190 423 Ft
Megtérülési idő 2	7,9 év
Szenárió 3	Optimista
Leltárhány csökkenése	9 455 969 Ft
Bérlétségek csökkenése	4 380 837 Ft
Megtakarítás összesen	14 416 354 Ft
Megtérülési idő 3	5,4 év

A ROI számításokhoz használt 3 forgatókönyv alapján arra jutottam, hogy a pesszimista szenárió esetén 13,6 év, a normál szenárió esetében 7,9 év, míg az optimista feltételezésben 5,4 év alatti megtérülési idővel kalkulálhatunk.

Minden projekt tervezési fázisában felmerül a beruházás gazdaságosságának vizsgálata. A szakirodalomban számos költség és megtérülés számításal találkozunk, melyeknek mindegyike a döntéshozatalt támogatja. Mivel a beruházás megtérülés számítások a jövőbeli események feltételezésein alapulnak a döntést pedig a jelenben kell meghozni, ezért ez rendkívül nehéz feladat (Aranyossy & Nemeslaki, 2005). „A beruházások értékelését nem csak ex ante, hanem ex post, sőt a beruházás folyamán is többször el kell végezni, így tárhatjuk fel, hogy ténylegesen mennyibe került a beruházás, illetve így nyílik lehetőségünk a projekt beszüntetésére, mely veszteség ugyan, de jóval nagyobb lesz a kár, ha a menet közbeni értékelés és kockázatelemzés hiánya miatt egy várhatóan sikertelen projektre további erőforrásokat

piacra kerülünk.” (Kolozsár, 2009, old.: 90.). A szerző arra is kitér, hogy kizárólag pénzügyi adatok alapján nem szabad döntéseket hozni.

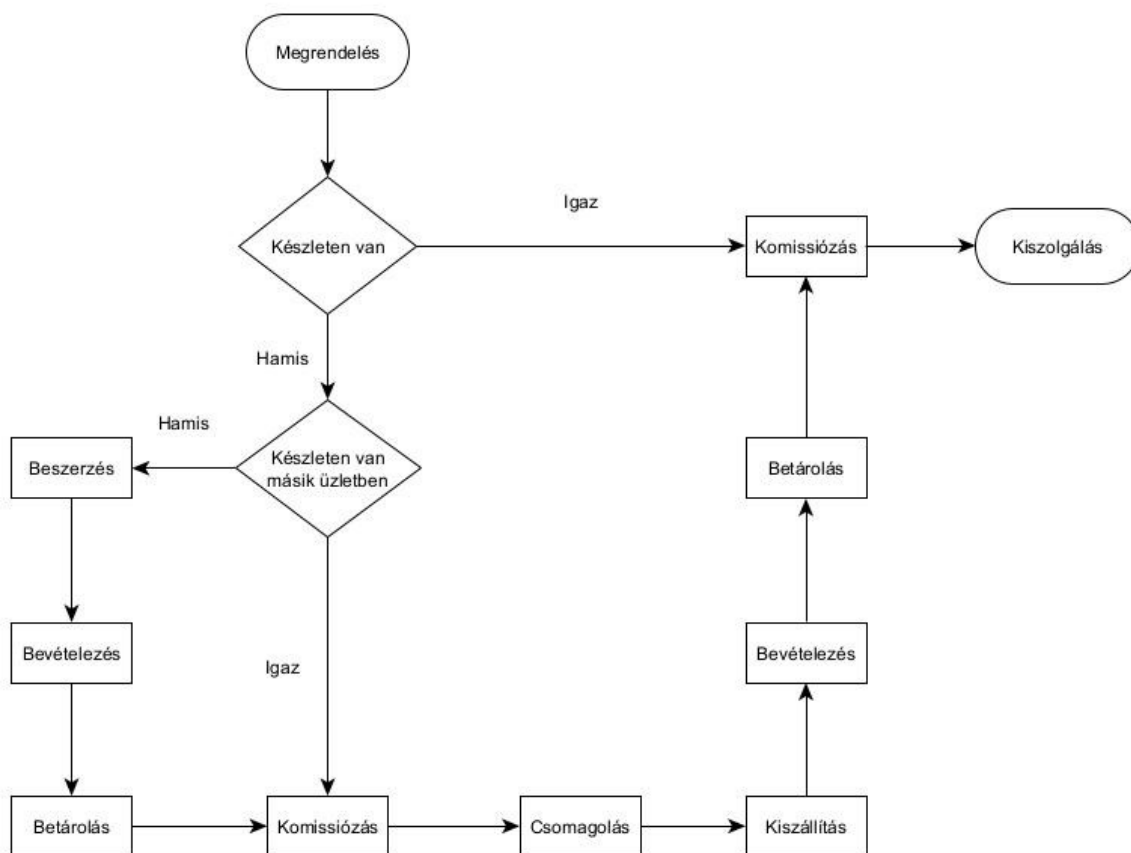
Költségelemzésem célja az volt, hogy következtetéseket tudjak levonni a beruházás méretéből és annak megtérülési idejéről. Az összegyűjtött adatok alapján választ kaptam arra, hogy a Ferenczi Épületgépészeti Kft. vonalkódos raktárkezelésének bevezetése 14 M Ft-os nagyságrendű beruházás. A tulajdonosi elvárások szerint pusztán költség és megtérülés megközelítéssel 5 éven belül nem valószínű, hogy meg fog térülni a beruházás.

4.3. Készletáramlás hatékonyságának javítása a vonalkód segítségével

A Ferenczi Épületgépészeti Kft. főként kiskereskedelmi értékesítésben érdekelt, amit a szaküzletein keresztül bonyolít. Ennek legfőbb oka, hogy a kiskereskedelmi értékesítésben magasabb fedezettel lehet a termékeket eladni, ezáltal több profitot realizálhatnak. Minden szaküzlet rendelkezik eladótérrel és saját raktárral. A szaküzletek törekednek a készlet halmozásra, hogy azonnal ki tudják elégíteni a nagyobb megrendeléseket is. Ebből adódóan az árucikkek állandóan vándorolnak boltról boltra, attól függően hol jelentkezik nagyobb igény. Russel M.L. (2001) kutatásában a teljes árumozgás minimalizálására törekszik mert fontosnak tartja az árucikkek mozgatását a vállalaton belül. A kommissiózás a raktárban végzett működési költségek 60%-át is elérhetik (Coyle, Bardi, & Langley, 2003). A vonalkód alkalmazásával javítani lehetne a vállalaton belüli készletáramlások idejét és útját is. A technológia fejlődésének köszönhetően egyre többen kihasználják az előre rendelés kényelmét a webáruházon keresztül. Jelenleg a készletáramlás úgy zajlik (**21. ábra**), hogy minden bolt 12 órakor megküldi a központi raktárba a saját készletfeltöltési igényét, amit délután összeszednek és csomagolnak. Másnap reggel nyitásra érkezik a teherautó, ahol az árut átveszik, bevételezik, és elpakolják a helyére. Ez után kezdődik meg az előre leadott vevői rendelések kommissiózása. Ezt boltközi rendelési igényeknek neveznek, amit minden nap délben leadnak és másnap reggel pedig megkapnak.

21. ábra: Ferenczi Épületgépészeti Kft. boltközi rendelés folyamatára

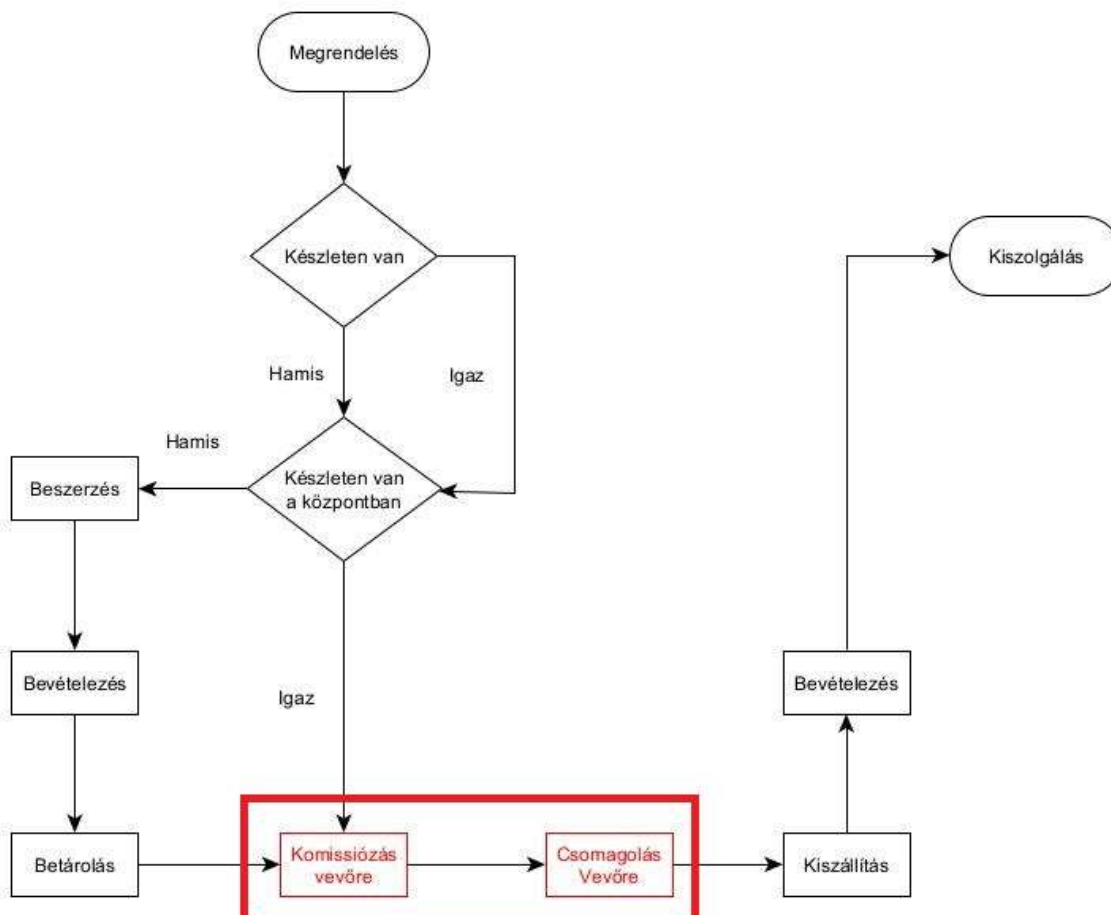
Forrás: saját készítésű ábra



Ezt a folyamatot egyszerűsíténi le egy vonalkód segítségével. Javaslatom szerint minden előre leadott rendelést a központi raktárból kellene kiszolgálni. A központban a kommissiózást vevőre külön szednének ki áruszállító műanyag ládába, amiken kívülről található egy egyedi vonalkód. Amennyiben egy vevőnek nagyobb mennyiségű a megrendelése, akkor több ládába is lehetne ugyanannak a vevőnek árut szedni. A kommissiózás végén minden láda kapna egy műanyag plombát és ezzel meg is lenne a vevőre csomagolás. Kiszállítás után az üzletben a lezárt ládákat egyben kellene bevételezni, amit utána rögtön ki is lehet adni a vevőnek (22. ábra).

22. ábra: Javaslat vevőre komissiózás folyamatára

Forrás: saját készítésű ábra



A javasolt folyamat szerint a boltközi rendelések mennyisége csökkenne, valamint a boltokban kimaradna a tételes áru átvét, a betárolás és az újbóli komissiózás. Az eredmény pedig az, hogy kevesebbszer kellene hozzányúlni ugyanahhoz a cikkhez, sőt a vevő akár nyitás után már kézhez kaphatja megrendelését.

Készítettem egy folyamat átfutási időbecslést a cég 2022-es év legnagyobb forgalmú boltjában realizált vevő és mennyiségi forgalom kiértékelésének segítségével (7. táblázat). Összehasonlítottam a meglévő bolti kiszolgálási időt az általam javasolt előre leadott rendelések központból való kiszolgálásával, melyet a bolti kiszolgálási átlag idő alapján becsültem meg.

7. táblázat: Kommissiózási folyamat átfutási időbecslés

Forrás: Ferenczi Épületgépészeti Kft. csillaghegyi szakáruház 2022. évi adatok alapján; saját készítésű táblázat

2022	Vásárlók száma (db/hó)	Kiszedett tételek száma (db/hó)	Szedési idő összesen (ó:pp:mm)	Átlag tétel/idő (ó:pp:mm)	Helyszíni vevő (db)	Helyszíni tétel (db)	Érte jövő vevő (db)	Érte jövő tétel (db)	Érte jövő szedési idő (ó:pp:mm) BECSLÉS
január	1 153	5 424	135:38:01	0:01:30	989	4 030	164	1 394	37:32:17
február	1 047	4 740	140:53:09	0:01:47	875	3 805	172	935	25:10:40
március	1 160	5 188	131:29:54	0:01:31	967	4 036	193	1 152	31:01:17
április	983	4 426	96:46:15	0:01:19	836	3 601	147	825	22:12:57
május	1 087	5 656	199:27:21	0:02:07	951	4 381	136	1 275	34:20:01
június	1 233	5 839	143:21:12	0:01:28	1 103	4 851	130	988	26:36:18
július	1 072	4 635	137:17:45	0:01:47	941	3 934	131	701	18:52:36
augusztus	1 291	5 872	146:41:04	0:01:30	1 163	5 056	128	816	21:58:24
szeptember	1 381	6 337	216:28:57	0:02:03	1 228	5 430	153	907	24:25:26
október	1 714	8 209	194:37:10	0:01:25	1 507	7 045	207	1 164	31:20:40
november	1 390	6 312	147:27:51	0:01:24	1 178	5 296	212	1 016	27:21:33
december	950	3 928	100:21:31	0:01:32	819	3 226	131	702	18:54:13
Összesen:	14 461	66 566	1790:30:11		12 557	54 691	1 904	11 875	319:46:22
Átlag szedési idő / tétel				0:01:37	Kommissiózás megtakarítási idő / év:				17,9%

$$\text{Átlag tétel/idő} = \frac{\text{Szedési idő összesen (ó:pp:mm)}}{\text{Kiszedett tételek száma (db)}} \quad [1]$$

$$\text{Január átlag tétel/idő} = \frac{135:35:01 \text{ (ó:pp:mm)}}{5242 \text{ (db)}} = 0:01:30 \text{ (ó:pp:mm)} \quad [2]$$

$$\text{Átlag szedési idő/tétel} = \text{ÁTLAG (Átlag tétel/idő; január:december)} \quad [1]$$

$$\text{Átlag szedési idő/tétel} = \text{ÁTLAG (0:01:30|0:01:32)} = \mathbf{0:01:37} \text{ (ó:pp:mm)} \quad [2]$$

$$\text{Érte jövő szedési idő (BECSLÉS)} = \text{Átlag szedési idő/tétel} * \text{Érte jövő tétel (db)} \quad [1]$$

$$\text{Január (BECSLÉS)} = 0:01:37 * 1394 = 37:32:17 \text{ (ó:pp:mm)} \quad [2]$$

$$\text{Kommissiózás megtakarítási idő/év} = \frac{\Sigma \text{Érte jövő szedési idő (BECSLÉS)}}{\Sigma \text{Szedési idő összesen}} \quad [1]$$

$$\text{Kommissiózás megtakarítási idő (2022)} = \frac{319:46:22}{1790:30:11} = \mathbf{17,9\%} \quad [2]$$

Magyarázat:

Vásárlók száma db/hó = adott hónapban az összes bolti vevők száma

tétel = kiszedő listán szereplő különböző fajtájú cikkek

Szedési idő = kommissiózás ideje

Átlag tétel / idő = Átlag 1 db cikk kommissiózási ideje

Helyszíni vevő = adott hónapban azon vevők száma, akik a pultnál adják le rendelésüket

Érte jövő vevő = adott hónapban azon vevők száma, akik előre leadták a rendelésüket

Az érte jövő vevők szedési idejét a 2022-es év átlagos szedési idő/tétel adatából kalkuláltam, ami 1 perc 37 másodperc volt egy tételre vetítve. Az átfutási időbecslésből azt látom, hogy a központba leadott napi bolt töltés tételek db száma csökkenne, mert csak a helyszíni vevőknek eladott mennyiségeket kellene a boltba visszapótolni. Az összes kiszedett tételek száma: 66.566 db-ról 54.691 db-ra módosulna éves szinten. A fennmaradó 11.875 tételt kellene vevőre szelektálva kiszedni és csomagolni a központban. Mivel 1.904 db előre leadott rendelés volt 2022-ben így 220 munkanappal számolva naponta átlagban 8,65 vevői rendelés lenne a bolt töltéstől elkülönítve. A vevőre szedés valamennyi többletidővel járna a központi raktárban, viszont a bolti elpakolásnál ezt az időt visszanyernénk, hisz ezt a mennyiséget nem kellene tárhelyre pakolni az üzletben. A valós nyereséget a bolti kommissiózás során tudnánk realizálni, ami a 2022-es év alapján 17,9% megtakarítási idő jelentett volna a cégnek.

Ezt a megtakarított időt többféleképpen tudná a vállalat nyereségre fordítani:

1. Raktári dolgozók költségeinek csökkentésére.
2. A felszabadult időt a vevőkre fordítani úgy, mint igényfelmérés, többletértékesítés, szakmai segítségnyújtás, termék és szolgáltatás promóció.
3. Felszabadult raktári helyekre új termék készlettartása az igényfelmérések alapján.
4. Helyszíni vásárló partnerek bevonása az előrendelési szolgáltatásba, ami további időnyereséget jelentene.

4.4. Előnyök és egyéb nyereségek

Az előző két fejezetben a projektet pénzügyi és gazdaságossági szempontok szerint vizsgáltam. Ezek viszonylag könnyen számszerűsíthető adatok, amiből elvégezhetők a kockázati számítások. Viszont a költségeken kívül léteznek olyan hasznok és hozamok, melyek az információs rendszer fejlesztésének eredményéből keletkeznek és nehezebben számszerűsíthetők ezeket nevezi (Raffai, 2006) minőségi jellemzőknek (**23. ábra**). Egy vonalkódos raktárkezelés bevezetése során a leltárhiány csökkenésének hatását egyszerű számokban kifejezni, de az ebből eredő raktárosok munkamorálját vagy az információáramlás javulását már nehezebb számszerűsíteni.

23. ábra: IT beruházásból származó előnyök

Forrás: (Raffai, 2006)



Azért tartottam fontosnak megemlíteni a munkavállalókat mert a vállalat sikeressége a benne dolgozók hatékonyságától függ. Az álláskereső portálokon raktáros munkakörben rengeteg ajánlat közül lehet választani. Egy hagyományosan működő raktárba akár hónapokba telik, amíg betanítanak egy új dolgozót. El kell sajátítani a különböző tárolóhelyeket, a vállalat ügyviteli sajátosságait és a legtöbb esetben szükség van a termékismeretre is. Ezzel szemben egy vonalkódos raktárba pár nap alatt betanítható az új munkaerő. Nincs szükség termékismeretre és a rendszerből adódó keretrendszernek köszönhetően rövid időn belül termelésbe állítható az új alkalmazott. Egy vonalkódos raktárban a raktári dolgozók fluktuációja kevesebb energiával pótolható. Rendezett, modern és kiszámítható munkakörnyezetben a munkavállaló is szívesebben dolgozik. Munka-adó és munka-vállalói oldalon is pozitív hatásra számíthatunk a beruházásnak köszönhetően. A vonalkódokkal a cég egyre több adatot tud majd összegyűjteni a raktári folyamatok során. Olyan plusz információkhoz juthatunk, amivel pontosabban mérhetővé válnak a raktári tevékenységek. Optimalizálhatjuk a raktárak mindennapi működését és növelhetjük a hatékonyságot. Erre a raktári dolgozók teljesítmény mérése egy jó példa hisz a raktári teljesítmény jelentősen hozzájárulhat a vevői elégedettséghez. Minél gyorsabb és pontosabb a vevői igények kiszolgálása, annál nagyobb a vevői elégedettség. Néhány raktári dolgozói teljesítménymérési mutató:

- áruátvétel vagy a betárolás átlagos ideje,
- napi/heti/havi kiszedett tételek száma,
- kiszedési ciklusidő,
- szedési pontosság,
- hiányba rakások száma,
- csomagok db száma.

Mivel minden árumozgást vonalkódok használatával végeznek a raktárban ezért minden kód beolvasása egy információt tartalmaz. Az ebből származó adatok real-time (valós idejű) azonnal hozzáférhető és ellenőrizhető. A mai modern kommunikációs technológiával ezek az információk a vállalaton kívül a vevő felé is továbbítható. Különböző értesítésekkel pontos tájékoztatás küldhető a vevőnek, amivel javítható a vásárlói élmény és az elégedettség:

- megrendelése raktárunka beérkezett
- megrendelése kiszedés alatt
- megrendelése átvehető
- megrendelését csomagoljuk
- megrendelését a mai napon feladtuk
- megrendelése a holnapi napon kiszállításra kerül

Az gondolom, hogy a vonalkódos termékazonosítás a raktáron kívül még számos területen fejti ki pozitív hatását közvetett hasznokon keresztül (Szalay, 2009, old.: 68-69.). Ennek analízisét a döntéselőkészítés fázisában vállalatspecifikusan érdemes számításba venni. Ahhoz, hogy reális képet kapjunk, ahhoz elengedhetetlen a vállalat különböző részlegeinek, kommunikációnak és folyamatainak átfogó ismerete. A beruházás megítélése során a minőségi jellemzőket semmiképp nem hagyhatjuk figyelmen kívül.

4.5. Hátrányok és rejtett költségek

Az egyre intenzívebb vállalati verseny növekvő kihívások elé állítja a vállalkozásokat, ami költséghatékony termelést és magas színvonalú szolgáltatás nyújtását helyezi előtérbe. Költséghatékonyak pedig akkor lehetünk, ha az erőforrásaink minél gazdaságosabb felhasználásával a legjobb eredményt érjük el. A beruházási eredményességének számításakor nem csak a hozamokat és a pozitívumokat, hanem a veszteségeket és a negatívumokat is érdemes feltérképezni. Az általam hátrányos megítélésű tényezők a következők:

- A vonalkód bevezetések nem csak induló költségekkel, hanem további kiadásokkal is számítani kell a későbbiekben. A rendszer működtetéséhez szükséges eszközök úgy, mint a vonalkód olvasó vagy a címke nyomtató rendszeres karbantartást és javítást igényelnek. Ide sorolnám az előfizetési díjakat és az IT szakemberek munkadíját is.
- Az új rendszer bevezetések a munkavállalókat be kell tanítani, ami időt és energiát von el termelésből. A dolgozók a betanulási fázisban előfordulhat, hogy lassabban végzik a feladataikat amíg megszokják az újítást. Az is feltételezhető, hogy több hibát

vétenek, amíg nem alakulnak ki a rutinok. Viszont miután megszokták és jól tudják használni a kódokat a kezdeti hátrány előnnyé fordítható és gyorsabbá, hatékonyabbakká válhatnak általuk.

- Áramszünet, vagy internet szolgáltatás kimaradásából eredő fennakadások. A tanulmányaim gyakorlata során találkoztam olyan céggel, akik 2 egymástól teljesen független internethálózatot használtak. Az a kérdés hogyan és milyen gyorsan tud a vállalat a digitális működésből kézi papír alapú működésbe váltani.
- Helytelen használat vagy rendszerhibák miatti fennakadások. Figyelmetlenségből egy termékazonosítót két eltérő termékhez is berögzítenek és ezt a program befogadja hibajelzés nélkül. Nem arra a tárhelyre teszik a cikket, amit a vonalkódolvasóval rögzítettek, hanem mellé, alá vagy fölé pakolják.
- Az új rendszer szabályozottságából eredő rugalmatlanság és lomhaság. Feltételezésem szerint, ha áruátvétel után a vásárló meggondolja magát és egy terméket szeretne kicseréltetni akkor, az több ideig tart, mint a bevezetés előtt. Egy hagyományos raktárban ez egy viszonylag gyors és egyszerű folyamat, viszont vonalkódos tárhely esetén ezt több lépcsőn keresztül lassabban lehet megvalósítani.
- Az udvaron tárolt termékek ki vannak téve az időjárás viszontagságainak. Rossz minőségű vagy sérült vonalkódok nehezen olvashatók, mert bizonyos környezeti tényezők ronthatják a kódok minőségét.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Minden gyártó, termelő és kereskedelmi vállalat egyik kiemelt jelentőségű részlege a raktározás. A vállalatok a profitmaximalizálás érdekében különböző fejlesztéseken keresztül próbálják a raktárüzemeltetésüket javítani. Modern és hatékony eszközöket vásárolnak, fejlesztik az információs rendszereiket és törekednek a folyamatok átláthatóságának javításán. Több figyelmet szentelnek a munkakörülményekre és a biztonságos üzemelésre is. Ezek mind azt a célt szolgálják, hogy alacsony költség mellett gyorsabban, megbízhatóbban és hatékonyabban működjenek. Dolgozatomban az automata vonalkódos raktártechnológia bevezetését vizsgáltam, mint egy vállalatinformatikai beruházást.

5.1. Következtetések

A beruházási döntés mérlegeléséhez készítettem egy döntéstámogató táblázatot a kutatásban feltárt előnyök és hátrányok felsorolásával (**8. táblázat**). A különböző szempontokat egy 7 fokozatú Liker skála segítségével pontoztam. A skála kiegyensúlyozott, mert pozitív és negatív irányba is 3-3 értéke van a középső pedig egy semleges érték. A táblázatban szereplő hatásokat az alábbi pontozás alapján ítélt meg:

- jelentős mértékben negatív: -3 pont
- közepes mértékben negatív: -2 pont
- kismértékben negatív: -1 pont
- egyáltalán nincs hatással: 0 pont
- kismértékben pozitív: +1 pont
- közepes mértékben pozitív: +2 pont
- jelentős mértékben pozitív: +3 pont

8. táblázat: A beruházási döntés megítélését segítő összefoglaló táblázat

Forrás: Jelen diplomadolgozatban vizsgált szempontok alapján, saját készítésű táblázat

Milyen hatással vannak a a következő szempontok a beruházási döntésre?									
		-3	-2	-1	0	1	2	3	Érték
1	Beáramlási pontosság							X	3
2	Belső folyamatok						X		2
3	Belső információáramlás							X	3
4	Betanolási idő		X						-2
5	Dolgozói szervezetség						X		2
6	Fenntartási költségek		X						-2
7	Helytelen vagy figyelmetlen használat					X			1
8	Javítási, pótlási költségek			X					-1
9	Kapcsolódás a külső környezethez					X			1
10	Készletáramlás hatékonysága							X	3
11	Kezdeti induló költségek	X							-3
12	Kiáramlási pontosság							X	3
13	Kiszolgálási idő						X		2
14	Kommissiózási idő						X		2
15	Kommunikációs idő							X	3
16	Külső infomációáramlás						X		2
17	Leltár hiány							X	3
18	Megtérülési idő			X					-1
19	Raktári dolgozók pótlása						X		2
20	Raktári munkák teljesítménymérés					X			1
21	Raktári rend					X			1
22	Rendszer rugalmatlanság, lomhaság			X					-1
23	Rendszer üzemeltetési szolgáltatás kimaradása				X				0
24	Tárolási pontosság							X	3
25	Vevői visszáru		X						-2
26	Vonalkód megrongálódása			X					-1
								Összesen:	24

A bevezetőben felállított hipotéziseimre az alábbi válaszokat és következtetéseket fogalmaztam meg:

H1: Elfogadva

A beruházási költség és megtérülési vizsgálataim igazolták azon állítást, mely szerint *a raktári automata vonalkódos rendszer bevezetése egy hosszútávú és lassan megtérülő beruházással valósítható meg*. A kezdeti beruházási költségek olyan magasak, hogy pénzügyi szempontból elutasítandó lenne a Ferenczi Épületgépészeti Kft. ezen fejlesztési szándéka. Az elemzés azt mutatta, hogy az 5 éves költségmegtakarítások nem fedezték az új technológia induló költségeit. A beruházási számítások szakirodalmának tanulmányozása alatt az is kiderült számomra, hogy nem ajánlatos kizárólag a megtérülési eredmények alapján döntést hozni ezért a beruházás mellett vagy ellen szóló egyéb szempontokat is értékelni érdemes.

H2: Elutasítva

A raktározás során alkalmazott vonalkódok nem csak a vállalaton belüli információáramlás hatékonyságát javítják. A raktári folyamatok vizsgálata során azt találtam, hogy a cég input és output oldalán is fogadnak és/vagy továbbítanak információt a vonalkódok segítségével. Egy gyárban elkészült termék útja a teljes ellátási lánc során nyomon követhető a vonalkód segítségével a végső felhasználási helyig. Ezen az úton a technológia segítségével a szereplők folyamatos naprakész információt kaphatnak termékeikről, szállítmányaikról és helyszínekről.

H3: Elutasítva

A fejlesztés nem csak a raktári munkavégzéssel kapcsolatos területeken fejt ki hatását. Azt találtam, hogy az információáramlás mellett a raktári területeken kívül különböző ciklusidőkben és áramlásokban is megmutatkoznak pozitív vagy negatív változások. A folyamatvizsgálat arra is rávilágított, hogy a raktári teljesítmény javulás, amit a vonalkódok alkalmazásával érhetünk el a kereskedelmi szolgáltatásaink hatékonyságát is javíthatják. Ezen túlmenően akár még a vásárlói élmények és elégedettség is növelhető általa.

A döntéstámogató összefoglaló táblázatomból alapján a maximum 78 pontból 24 pontra értékeltem a komplett beruházást. Az gondolom, hogy a bevezetés után a közvetlen előnyökön túlnyúló hosszútávú hasznok is fontosak. Ezáltal arra a következtetésre jutottam, hogy a Ferenczi Épületgépeszeti Kft. vonalkódos automata azonosítási beruházását támogatom és annak megvalósítása hosszútávú előnyökkel járna.

5.2. Javaslatok

A következtetések alatt megfogalmazódott bennem, hogy technológiai oldalról is részletesebben meg kellene vizsgálni a beruházást. A vonalkód technika sikeressége már több mint 50 éves. Viszont az ezt kiszolgáló eszközök és informatikai rendszerek folyamatosan változnak és fejlődnek. Nem találtam előrejelzést és iránymutatást arra, hogy egy most megvásárolt rendszer meddig üzemeltethető komolyabb informatikai elévülés nélkül. Azt tapasztalom minden technológiai cég arra törekszik, hogy nagyjából 5 éves termékélet ciklus után olyan újdonságokkal jelenjen meg, amely nem támogatja az annál régebbi rendszereket. Itt a hardverek és a szoftverek kapcsolódására gondolok.

A Ferenczi Épületgépeszeti Kft. hosszútávú stratégiájának része a saját márkás termékek forgalomba hozatala. Eladási mennyiségeik alapján több gyártó is hajlandó az egyedi

csomagolást vagy a saját márkát előállítani. Ennek egyik nagy előnye, hogy a forgalomba hozó cég jelenhet meg a piacon, mint első számú forrás. Javaslatom szerint minden egyedi gyártású termékre a Ferenczi Épületgépészeti Kft. által generált nemzetközi EAN13 vonalkód kerüljön a gyártó által generált vonalkód helyett. Ezáltal a cég erősíti és védi saját piacát. Több esetben is találkoztam azzal az esettel, hogy a gyártó közvetlen képviselőjének egyik partnere forgalma eléri már azt a mennyiséget, amivel nagykereskedő megkerülésével felkeresik a gyárat. A gyártók sok esetben információ hiányában és a termelési kényszer miatt kiszolgálják az új vevőt azt gondolva, hogy egy más köntösbe bújtatott termékkel újabb piacokat hódíthatnak meg. Ez szép lassan az ellátási lánc feldarabolódásához vezet. Viszont, ha az egyedi gyártás egy tudatos márka építését jelenti akkor a saját vonalkód és címke a stratégia elengedhetetlen kelléke.

A vonalkód használatát a raktári területeken kívülre is kiterjeszteném. A dolgozatomban utaltam a szállító gépjárművek azonosítását, hogy az úton lévő árurol is legyen információnk. A szállítás során keletkezett többletinformációkból statisztikák segíthetik a logisztika javulását. Indulási-, érkezési-, lepakolási- és úton töltött idő is meghatározható lenne általa. Az adminisztratív területeken is alkalmaznám dokumentumok iktatására és eszközök nyilvántartására. A vállalat eszközeinek nyilvántartását és leltározását egyszerűsíténé.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Vonalkódokkal naponta találkozunk vásárláskor, a gyógyszertárban, a csomagjaink átvételekor, de még utazásaink során is. Annyira az életünk része, hogy sokszor már fel sem tűnik. Az információ és a kommunikáció központi szerepet tölt be mindennapi életünkben és a gazdaságban is. Egy mai modern vállalatot is a gyors és hatékony információáramlás jellemzi. A vonalkód egy nagyon egyszerű információtartalommal bíró kód grafikus megjelenítése. Ez a fajta azonosítási rendszer széles körben elfogadott, ismert, megbízható és gyors gépi adatrögzítést tesz lehetővé. A kódok alacsony előállítási költsége, valamint a gyors rögzítés tette népszerűvé. A dolgozatom témájának a vonalkód bevezetésének lehetőségeit vizsgáltam egy konkrét vállalaton keresztül. Elsőként megpróbáltam értelmezni és rendszerezni a kódok sokféleségét. Arra jutottam, hogy létezik egy belső használatú vonalkód, ezt leginkább szervezeten belül használják fel a szereplők. Valamint van egy nemzetközileg standardizált egységes vonalkód rendszer vállalatokon kívüli és belüli alkalmazásra. Részletesen kifejtettem mindkettő helyét és a szerepét az ellátási láncban. A kutatás központi eleme a rendszer bevezetés, mint beruházás megvalósíthatóságának tanulmányozása volt. Az általam választott Ferenczi Épületgépészeti Kft-n keresztül elemeztem a raktári folyamatokat és összegyűjtöttem milyen problémákra lehetne megoldás az automata vonalkódos termékazonosítás. Javaslatot tettem a raktárban lévő tárhelyek és mozgatási helyek kódolására, valamint a kódok megjelenítésére. A beruházást tulajdonosi elvárások alapján pénzügyi szempontok alapján is vizsgáltam. A műszaki tartalom ismeretében többféle megtérülési számítás is végeztem. Az eredmények alapján arra jutottam, hogy az elvárt 5 éven belüli megtérülés nem realizálható ezért ekkora időtávon belül nem érdemes a beruházásba kezdeni. A beruházás gazdaságossági számításain felül a szakirodalom arra is kitér, hogy kizárólag pénzügyi adatok alapján nem szabad egy ilyen projektet megítélni. Ezért további olyan szempontokat kerestem, ahol közvetlen hatása van a vonalkódoknak. Az egyik ilyen a készletáramlás folyamatvizsgálata volt. Egy folyamatára segítségével és a vonalkódok alkalmazásának feltételezésével egyszerűsíteni tudtam a közvetlen bolti kiszolgálás folyamatát. Időbecsléssel számításaim azt mutatták, hogy a 2022-es évben a komissiózási idő 17,9%-kal kevesebb lett volna az általam javasolt új kiszolgálási úttal. Javaslatokat fogalmaztam meg, hogy a megtakarított időből keletkezett előnyt hogyan tudná a vállalat realizálni. A kutatást tovább folytattam olyan nyereségek és hasznok után, melyek közvetve támogatják a beruházást. Ezek az úgynevezett minőségi jellemzők nehezen számszerűsíthetők mert hosszútávon mutatkozik meg hasznosságuk. Végül

összegyűjtöttem a hátrányokat és rejtett költségeket is mert negatív hatással vannak a beruházásra. Azt gondolom fontos döntést akkor tudunk megfelelően mérlegelni, ha mindent számításba veszünk ehhez viszont meg kell vizsgálni az előnyöket és a hátrányokat is. A vizsgálatok elemeit egy döntéstámogató táblázatba összegeztem, ahol a különböző általam vizsgált pozitív és negatív hatásokat pontoztam. Ennek eredményeként arra jutottam, hogy a beruházást megvalósításra javaslom.

IRODALOMJEGYZÉK

Szakirodalom

1. Alaga, G., Melis, Z., Sárkány, M., & Viszkey, G. (1995). *Vonalkódtechnika*. Budapest: Prim Kiadó.
2. Aranyossy, M., & Nemeslaki, A. (2005). Információtechnológiai beruházások megtérülésének modellezése: Problémák és megoldások egy vállalati portál példáján. *Vezetéstudomány*, 24-36. o. Letöltés dátuma: 2023. 08. 14., forrás: https://unipub.lib.uni-corvinus.hu/4457/1/VT_2005n9p24.pdf
3. Bohács, G., & Hermann, G. (2011). Identifikációs rendszerek. *Egyetemi tananyag*. Budapest: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésmérnöki Kar. Letöltés dátuma: 2023. 09. 08., forrás: https://oszkdk.oszk.hu/storage/00/00/59/66/dd/1/Bohacs-Herman_Identifikacios.pdf
4. Brealey, R. A., & Myers, S. C. (2023). *Modern vállalati pénzügyek*. Budapest: Panem Kft.
5. Brém, S., & Krázli, Z. (2009). A GS1-128 vonalkód jelkép felépítése és helyes alkalmazása. *GS1 Magyarország Zrt. Bar Codes kiadvány*. Letöltés dátuma: 2023. 09. 24., forrás: <https://docplayer.hu/25107956-A-gs1-128-vonalkod-jelkep.html>
6. Burányi, Z. (2023). Már 40 éve vonalkódozunk Magyarországon. (D. Gabriella, Szerk.) *TransPack*, old.: 12. Letöltés dátuma: 2023.. 09. 16., forrás: <https://transpack.hu/kiadvany/transpack-2023-iv-szam/>
7. Chikán, A. (2008). *Vállalatgazdaságtan*. Budapest: Aula Kiadó.
8. Coyle, J. J., Bardi, E. J., & Langley, J. (2003). *The Management of Business Logistics: A Supply Chain Perspective*. West St. Paul: South-Western/Thomson Learning.
9. Cross, J. (2016). 50 Things That Made the Modern Economy. [Podcast]. London: BBC Studios Distribution Limited. Letöltés dátuma: 2022.. 11. 27., forrás: <https://www.bbc.co.uk/programmes/p04k0066>
10. Demeter, K., Gelei, A., Matyusz, Z., & Nagy, J. (2022). *Tevékenységhmenedzsmen - Termelés és logisztika, értékteremtés, folyamatfejlesztés*. Budapest: Akadémia Kiadó.

11. Disney, S. M., & Towill, D. R. (2003). *Vendor-managed inventory and bullwhip reduction in a two-level supply chain*. International Journal of Operations & Production Management: MCB UP Ltd. doi:10.1108/01443570310476654
12. Fox, M. (2012. 12. 12.). N. Joseph Woodland, Inventor of the Bar Code, Dies at 91. Letöltés dátuma: 2022. 10. 22., forrás: <https://www.nytimes.com/2012/12/13/business/n-joseph-woodland-inventor-of-the-bar-code-dies-at-91.html>
13. Gelei, A., & Nagy, J. (2010.. 03.). *Logisztikai folyamatok informatikai támogatottsága -fókuszban a disztribúciós logisztika*. Budapest: Budapest Corvinus Egyetem. Letöltés dátuma: 2023.. 09. 26.
14. *GS1 AISBL honlapja*. (2022). Letöltés dátuma: 2022. 12. 02., forrás: <https://www.gs1.org/standards/id-keys/company-prefix>
15. *GS1 Magyarország honlapja*. (2022). Letöltés dátuma: 2022. 11. 11., forrás: <https://gs1hu.org/tortenetunk>
16. GS1 Magyarország Nonprofit Zrt. (2020. 05. 20.). A GTIN szám. *GTIN - Globális kereskedelmi áruazonosító szám*. Letöltés dátuma: 2022. 11. 30., forrás: <https://cws21live.blob.core.windows.net/content/knowledgebase/gtin-szam.pdf>
17. Homicskó, Á. O., Lóth, L., & Kovács, R. (2019). *Ipar 4.0 jogi-társadalmi-gazdasági kihívások és válaszok*. Károli Gáspár Református Egyetem Állam- és Jogtudományi Kar Kiadó.
18. Kardos, T. (2021. 09. 05.). Ferenczi Épületgépészeti Kft. Logisztikai-technológiai elrendezés modell. *Meorg Logisztika Bt*. Budapest: Ferenczi Épületgépészeti Kft. belső dokumentációjából. Letöltés dátuma: 2023. 09. 12.
19. Koloszar, L. (2009). *Információrendszer fejlesztése, bevezetése és sajátosságai a vállalati gyakorlatban, különös tekintettel a kis- és középvállalkozásokra [PhD értekezés]*. Sopron: Nyugat-Magyarországi Egyetem Közgazdaságtudományi kar Doktori Iskola. Letöltés dátuma: 2023.. 08. 17., forrás: <http://doktori.uni-sopron.hu/id/eprint/275/1/disszertacio.pdf>
20. Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). Issues in Supply Chain Management. *Industrial Marketing Management*. Letöltés dátuma: 2023. 09. 16., forrás:

<https://drdouglaslambert.com/wp-content/uploads/2020/05/Lambert-and-Cooper-Issues-in-Supply-Chain-Management-IMM-2000.pdf>

21. Magni, C. (2015). *Investment, financing and the role of ROA and WACC in value creation*. European Journal of Operational Research. Letöltés dátuma: 2023.. 10. 21., forrás: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221715001071>
22. Magyar, R. (2022. 05. 22.). *Az SSCC és a GSI-128 jelkép alkalmazásai - GSI szabványos megoldások a logisztikában*. Magyar Róbert. Letöltés dátuma: 2022. 11. 29., forrás: <http://emki.nyme.plugin.hu/images/TK%20jegyz%20Okt%20seg%20Vizsk%C3%A9rd/Munkaszerv%20%C3%A9s%20log/GS1%20szabv%C3%A1nyrendszer%20sopron.pdf>
23. Magyar, R. (2022. 03. 31). *Azonosítószámképzés és vonalkód alapismeretek webinárium*. Letöltés dátuma: 2022. 11. 22., forrás: https://gs1hungary-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/mrobert_gs1hungary_onmicrosoft_com/Eb8lp1Gy0cdEuQTCq5PukOUB-RKUhn3iWMGyiz8IzmyKnw?e=qbS5M7
24. Magyary-Kossa, B. (1994). *Szállítási- és gyűjtőcsomagolások termékazonosító számozása és vonalkódos jelölése*. Budapest: Papír-Press Egyesülés.
25. Nagy, J. (2008). *Ellátási lánc menedzsment technikák [100. sz. Műhelytanulmány]*. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem Vállalatgazdaságtani Intézet. Letöltés dátuma: 2023, forrás: <https://edok.lib.uni-corvinus.hu/294/1/Nagy100.pdf>
26. Oehmke, J. F. (2000). Anomalies in net present value calculation. *Economic Letters*. Forrás: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165176599002712>
27. Prezinszki, J. (2009). *Logisztika 1: Bevezető fejezetek*. Budapest: BME MTI.
28. Raffai, M. (2006). *Az információ - Szerep, hatás, információmenedzsment*. Győr: Palatia Nyomda és Kiadó.
29. Richard A., B., Stewart C., M., & Allen, F. (2011). *Principles of Corporate of Finance. Tenth Edition*. McGraw-Hill/Irwin.
30. Russel, M. L. (2001). *Cost and Throughput Modeling of Manual and Automated Order Fulfilment Systems [PhD értekezés]*. Blacksburg, Virginia: Virginia Polytechnic Institute and State University. Forrás:

<https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/32476/thesisfinal.pdf;jsessionid=E88721F02C3A7D5BF4F2F6C77CB820FE?sequence=1>

31. Szalay, Z. G. (2009). *Menedzsment információs rendszerek gazdasági elemzése [PhD értekezés]*. Gödöllő: Szent István Egyetem. Letöltés dátuma: 2023. 10. 22., forrás: https://archive2020.szie.hu/file/tti/archivum/Szalay_Zsigmond_Gabor_ertekezes.pdf
32. Szegedi, Z., & Prezenszki, J. (2017). *Logisztika-menedzsment*. Budapest: Kossuth kiadó.
33. Szügyi, T. (2021. 07. 01.). *GSI rendszer általános ismeretek*. Budapest. Letöltés dátuma: 2022. 11. 27., forrás: https://www.youtube.com/watch?v=mmYf2AZoy_Y

Egyéb irodalom

1. Database of Barcode honlapja. (2022). Letöltés dátuma: 2022. 11. 20., forrás: <https://barcode-list.com/barcode/EN/barcode-5449000000996/Search.htm>
2. Fedrenczi Épületgépészeti Kft. honlapja. (2023). Letöltés dátuma: 2023. 10. 04., forrás: <https://ferencziepuletgepeszet.hu/ferenczi-epuletgepeszet-h01.html>
3. National Band & Tag Comany International Identification Inc. honlapja. (2022). Letöltés dátuma: 2022. 12. 02., forrás: <https://www.nationalband.com/qr-code-vs-data-matrix-vs-barcode/>
4. Online Barcode Generator. (2023. 09. 14.). Forrás: <https://barcode.tec-it.com/en/?data=Borzsei%20Adam>
5. OptINVENT Solutions Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. honlapja. (2022). Letöltés dátuma: 2022. 12. 05., forrás: Vonalkód kialakulása, a vonalkód típusok áttekintése: <https://leltarozunk.hu/tudastar/vonalkod-kialakulasa-a-vonalkod-tipusok-attekintese/>

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra: N. Joseph Woodland kör alakú vonalkód Forrás: (Fox, 2012): Letöltés ideje: 2022.12.21.	8
2. ábra: Borzsei Adam szöveg CODE 128-ban való megjelenítése Forrás: (Online Barcode Generator, 2023) Letöltés ideje: 2023.09.14.	8
3. ábra: A vonalkód általános felépítése Forrás: (OptiNVENT Solutions Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. honlapja, 2022) Letöltés ideje:2022.12.05.	12
4. ábra: QR kód és Data Matrix vonalkód jelkép Forrás: (National Band & Tag Comany International Identification Inc. honlapja, 2022) Letöltés ideje: 2022.12.02.....	14
5. ábra: GS1 rövidítés jelentése Forrás: (Szügyi, 2021, old.: 3) Letöltés ideje: 2022.11.27.	15
6. ábra: GS1 azonosító kulcsok csoportosítás Forrás: (Magyar, Azonosítószámképzés és vonalkód alapismeretek webinárium, 2022) alapján saját készítésű ábra.....	16
7. ábra: Kereskedelmi azonosító kulcsok egy mini ellátási láncban Forrás: (Magyar, 2022, old.: 24.) Letöltés ideje: 2022.11.29.	17
8. ábra: Azonosító kulcs és jelkép magyarázat Forrás: (Magyar, 2022, old.: 19.) Letöltés ideje: 2022.11.29.	18
9. ábra: Cégprefix Forrás: (Magyar, 2022, old.: 28.) Letöltés ideje: 2022.11.29.	19
10. ábra: Az EAN-8 és EAN-13 jelképek Forrás: (GS1 Magyarország Nonprofit Zrt., A GTIN szám, 2020, old.: 3.) Letöltés ideje: 2022.11.30.	20
11. ábra: UPC és EAN kiegészítő kóddal Forrás: (Magyar, 2022, old.: 56.) Letöltés ideje: 2022.11.29.	21
12. ábra: GS1-128 jelkép Forrás: (Magyar, Az SSCC és a GS1-128 jelkép alkalmazásai - GS1 szabványos megoldások a logisztikában, 2022, old.: 42); Letöltés ideje: 2022.11.29.	22
13. ábra: Csomagolási szintek eltérő azonosítási lehetőséggel Forrás: (Brém - Krázli, 2009, old.: 11.).....	25
14. ábra: Az SSCC szám felépítése 8 jegyű cégprefix esetén Forrás: (Brém - Krázli, 2009, old.: 12.).....	27
15. ábra: GS1 szabványos logisztikai címke Forrás: (Magyar, 2022, old.: 44.).....	28
16. ábra: Ferenczi Épületgépészeti Kft. forgalom 2012-2022 Forrás: Ferenczi Épületgépészeti Kft. belső adatai alapján (2023) saját készítésű ábra.....	33
17. ábra: Ferenczi Épületgépészeti Kft. története dióhéjban. Forrás: (Ferenczi Épületgépészeti Kft. honlapja, 2023); Letöltés ideje: 2023.10.04.	33
18. ábra: Állványrendszer tárhely címke javaslat Forrás: (Kardos, 2021) Meorg Logisztika Bt. tervei alapján, saját készítésű ábra.....	39
19. ábra: Javaslat görgős átfutós tárolóhely vonalkód címke elhelyezésre Forrás: (Kardos, 2021) Meorg Logisztika Bt. tervei alapján, saját készítésű ábra	40
20. ábra: Karos állvány tárhely vonalkód címke elhelyezés Forrás: (Kardos, 2021) Meorg Logisztika Bt. tervei alapján, saját készítésű ábra	41
21. ábra: Ferenczi Épületgépészeti Kft. boltközi rendelés folyamatára Forrás: saját készítésű ábra	52
22. ábra: Javaslat vevőre komissiózás folyamatára Forrás: saját készítésű ábra	53
23. ábra: IT beruházásból származó előnyök Forrás: (Raffai, 2006)	56

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat: Ferenczi Épületgépészeti Kft. alapadatok Forrás: Opten céginformáció (2023) adatok alapján saját szerkesztés;.....	31
2. táblázat: Ferenczi Épületgépészeti Kft. raktári kódolási igény lista Forrás: Ferenczi Épületgépészeti Kft. raktári folyamatai lapján, saját készítésű táblázat	37
3. táblázat: Ferenczi Épületgépészeti Kft. vonalkódos raktárkezelés költségtervezet (nettó árak) Forrás: saját készítésű táblázat	47
4. táblázat: Ferenczi Épületgépészeti Kft. vonalkódos raktárkezelés ROI számítás Forrás: saját készítésű táblázat	48
5. táblázat: Ferenczi Épületgépészeti Kft. vonalkódos raktárkezelés NPV számítás Forrás: saját készítésű táblázat	49
6. táblázat: Ferenczi Épületgépészeti Kft. vonalkódos raktárkezelés megtérülési időszámítás Forrás: saját készítésű táblázat	50
7. táblázat: Kommissiózási folyamat átfutási időbecslés Forrás: Ferenczi Épületgépészeti Kft. csillaghegyi szakáruház 2022. évi adatok alapján; saját készítésű táblázat	54
8. táblázat: A beruházási döntés megítélését segítő összefoglaló táblázat Forrás: Jelen diplomadolgozatban vizsgált szempontok alapján, saját készítésű táblázat	60

MELLÉKLETEK

1. melléklet: GS1 azonosítókulcsok összefoglalója és részletezése

Forrás: (Magyar, Az SSCC és a GS1-128 jelkép alkalmazásai - GS1 szabványos megoldások a logisztikában, 2022, old.: 26.); Letöltés ideje: 2022.11.29.



GS1 Kisokos A cégprefixből képezhető GS1 azonosítókulcsok összefoglalója

Azonosítókulcs	Mit azonosít?
GTIN	Globális kereskedelmi áruazonosító szám Termékek: mint például fogyasztói termékeket, gyógyszereket, orvosi eszközöket, nyersanyagokat, a csomagolás bármely szintjén (pl. fogyasztói egység, belső csomagolás, gyűjtő, raklap). Szolgáltatásokat , mint például szerszám kölcsönzés, autó kölcsönzés, stb. Egyedi kereskedelmi egység példányokat a GTIN és a gyártási tételszám/LOT vagy sorozatszám kombinálásával. Megjegyzés: Kompatibilis az ISO/IEC 15459 - 4. rész: egyedi termékek és termék csomagok szabványai.
GLN	Globális helyazonosító szám Fizikai helyeket: Egy szervezet földrajzi címét, mint például szállítási cím, leolvasási pont. A GLN bővítő elemmel kombinálva lehetővé teszi belső fizikai helyek azonosítását, pl. tárolóhelyek, kapuk, vonalkód leolvasó pontok. Partnereket: Egy szervezet üzleti tranzakcióban résztvevő legális és funkcionális egységeit. Megjegyzés: Az ISO 6523 számú szabványa elismeri, a GLN ICD kódja 0088.
SSCC	Szállítási egység sorszám kódja Logisztikai egységeket: raklapokon vagy rollkocsikon lévő rakományok, csomagok. Az SSCC lehetővé teszi raktározási vagy szállítási célból összeomagolt kereskedelmi egységek bármilyen kombinációjának egyedi azonosítását. Megjegyzés: Kompatibilis az ISO/IEC 15459 - 1. rész: szállítási egységek egyedi azonosítása (ISO licenc plate) szabványai.
GSIN	Globális szállítmányazonosító szám Szállítmányokat , melyek egy vagy több logisztikai egységből állnak és együtt szállítják őket. Egy bizonyos szállítmányhoz tartozó logisztikai egységek megőrzik GSIN azonosítójukat a szállítás minden állomásán a kiindulási helytől a célállomásig. Megjegyzés: teljesíti a Vám Világszervezet (WCO) Egyedi szállítmányazonosítóra (Unique Consignment Reference - UCR) vonatkozó előírásait kompatibilis az ISO/IEC 15459 - 1. rész: szállítási egységek egyedi azonosítása (ISO rendszám) szabványai.
GINC	Globális küldeményazonosító szám Küldeményeket , egy vagy több logisztikai egységből állnak (nagy eséllyel különböző szállítmányokhoz tartoznak), és az útjuk bizonyos részén szállítják őket együtt. A logisztikai egységeket a szállítmányozó vagy fuvarozó különböző GINC azonosítókkal láthatja el az út különböző állomásai során.
GRAI	Globális visszatérő tárgyazonosító szám Általában arra használják, hogy visszatérő szállítási egységeket azonosítsanak vele, mint például raklapok, rollkocsik, ládák. A GRAI a visszatérő tárgyak típusát azonosítja, és igény esetén, az opcionális sorszám használatával az egyedi példányokat is.
GIAI	Globális egyedi tárgyazonosító szám Tárgyakat azonosít, mint például irodai vagy szállítmányozási felszerelés, informatikai eszközök, járművek. A GIAI a tárgyak típusától függetlenül egyedileg azonosít minden példányt .
GSRN	Globális szolgáltatási kapcsolat szám Egy szervezet szolgáltatásnyújtó kapcsolatát , és a szolgáltatás nyújtóját, mint például egy kórház orvosát. Egy szolgáltatást nyújtó szervezet szolgáltatást igénybe vevő kapcsolatát , és a szolgáltatás igénybevevőjét, mint például egy kiskereskedő által kibocsátott hűségkártya, egy beteg regisztrációja egy kórházban, egy fogyasztó fiókja egy áramszolgáltatónál. A Szolgáltatási kapcsolat esetszámmal kombinálva (SRIN) lehetővé teszi a szolgáltatás előfordulásainak nyomon követését, mint például egy kezelés egyes fázisait.
GDTI	Globális dokumentum típus azonosító Fizikai dokumentumokat , mint például tanúsítványokat, számlákat, jogosítványokat. Elektronikus dokumentumokat , mint például digitális képeket és EDI üzeneteket. A GDTI a dokumentumok típusát azonosítja, és igény esetén, az opcionális sorszám használatával a dokumentum egyedi példányait is.
GCN	Globális kuponazonosító szám (Papír alapú vagy digitális) kuponokat. A GCN a kupon ajánlatot azonosítja, és igény esetén, az opcionális sorszám használatával az egyedi kupon példányokat is.
CPID	Alkatrész / részegység azonosító szám Alkatrészeket, részegységeket , mint például egy mosógép hajtómotorja, egy jet motor ventilátor szerelése, egy jármű motorja, tengelye. Az alkatrészek/részegységek egyedi azonosítása is lehetséges a CPID és a sorszám kombinálásával. Megjegyzés: a CPID nem használható nyílt ellátási láncokban, csak a felek között létrejövő közös megegyezés alapján használható.
GMN	Globális modellazonosító szám A Globális modellazonosító szám lehetővé teszi egy termékmódel vagy termékcsalád egyedi azonosítását a termék egész életciklusán keresztül. A szabályozott egészségügyi környezetben alkalmazott orvosi eszközök tekintetében a GMN teszi lehetővé a Basic UDI követelményeknek való megfelelést. Megjegyzés: A Globális modellazonosító számot csak az építőipari azonosítás esetén lehet valamilyen GS1 szabványos jelképpel feltüntetni.

<p>GTIN</p>	<p>EAN-8 UPC-A, UPC-E EAN-13 ITF-14, GS1-128, GS1 DataBar, GS1 DataMatrix, GS1 QR (*)</p> <p>(*) Ezek a szimbólumok az őszes GTIN formátumot támogatják, amelyben a szimbólumok bevezető nélkül használhatók</p>	<p>EPC: um:epc:id:sgtin:CompanyPrefix:ItemReference:SerialNumber um:epc:class:gtin:CompanyPrefix:ItemRefAndIndicator:Lot GS1 XML: string \d(14) EANCOM: n_14</p> <p>AI (01) GTIN, AI (02) CONTENT, AI (8006) GCTIN attributes (e.g): AI (10) BATCH/LOT, AI (21) SERIAL, AI (17) USE BY OR EXPIRY, AI (37) COUNT</p>
<p>GLN</p>	<p>GS1-128, GS1 DataMatrix, GS1 QR, EPC/RFID</p> <p>e.g. AI (410) SHIP TO LOC, AI (411) BILL TO attribütum: AI (254) GLN EXTENSION COMPONENT</p>	<p>EPC: um:epc:id:sgln:CompanyPrefix:LocationReference:Extension GS1 XML: string \d(13) EANCOM: an_13</p>
<p>S5CC</p>	<p>GS1-128, GS1 DataMatrix, GS1 QR</p> <p>AI (00) S5CC</p>	<p>EPC: um:epc:id:sscc:CompanyPrefix:SerialReference GS1 XML: string \d(18) EANCOM: an_35</p>
<p>GSIN</p>	<p>GS1-128, GS1 DataMatrix, GS1 QR</p> <p>AI (402) GSIN</p>	<p>EPC: um:epc:id:gsin:CompanyPrefix:ShipperReference GS1 XML: string \d(17) EANCOM: an_70</p>
<p>GINC</p>	<p>GS1-128, GS1 DataMatrix, GS1 QR</p> <p>AI (402) GSIN</p>	<p>EPC: um:epc:id:gsinc:CompanyPrefix:ConsignmentReference GS1 XML: string [->98(0)*+/-0-9;<=>7A-Z_a-z](4,30) EANCOM: an_70</p>
<p>GRAI</p>	<p>GS1-128, GS1 DataMatrix, GS1 QR</p> <p>AI (8003) GRAI</p>	<p>EPC: um:epc:id:grai:CompanyPrefix:AssetType:SerialNumber GS1 XML: string [->98(0)*+/-0-9;<=>7A-Z_a-z](0,16) EANCOM: an_35</p>
<p>GIAI</p>	<p>GS1-128, GS1 DataMatrix, GS1 QR</p> <p>AI (8004) GIAI</p>	<p>EPC: um:epc:id:gial:CompanyPrefix:IndividualAssetReference GS1 XML: string [->98(0)*+/-0-9;<=>7A-Z_a-z](4,30) EANCOM: an_35</p>
<p>GSRN</p>	<p>GS1-128, GS1 DataMatrix, GS1 QR</p> <p>AI (8017): GSRN PROVIDER, AI (8018): GSRN RECIPIENT attribütum: AI (8019) SRIN</p>	<p>EPC: um:epc:id:gsm:CompanyPrefix:ServiceReference GS1 XML: string \d(18) EANCOM: an_70</p>
<p>GDTI</p>	<p>GS1-128, GS1 DataMatrix, GS1 QR</p> <p>AI (253) GDTI</p>	<p>EPC: um:epc:id:gdti:CompanyPrefix:DocumentType:SerialNumber GS1 XML: string \d(13)[->98(0)*+/-0-9;<=>7A-Z_a-z](0,27) EANCOM: an_35</p>
<p>GCN</p>	<p>GS1 DataBar</p> <p>AI (255) GCN</p>	<p>EPC: um:epc:id:gcn:CompanyPrefix:CouponReference:Serial:Component GS1 XML: not defined EANCOM: not defined</p>
<p>CPID</p>	<p>GS1-128, GS1 DataMatrix, GS1 QR Code</p> <p>AI (8010) CPID - attribute: AI(8011) CPID SERIAL</p>	<p>EPC: um:epc:id:cpi:CompanyPrefix:ComponentPartReference:Serial GS1 XML: not defined EANCOM: not defined</p>
<p>GMN</p>	<p>GS1 DataMatrix, GS1 QR, EPC/RFID(*) (*az építőipari szektor kivételével a GMN nem tölthető fel jelképekben)</p> <p>AI (8013) GMN</p>	<p>EPC: not defined GS XML: not defined EANCOM: not defined</p>

Ellenőrző karakter (alfanumerikus) A GS1 cégprefix eleje
Ellenőrző szám (numerikus) Kétszámú karakter
Numerikus Előzetes karakter/
Alfanumerikus Indikátor karakter

*** változó hosszúságú wild pozíciók
>>> változó hosszúságú hosszú
<<< szabad vagy egyenlő hosszú
n = változó pozíciók száma

Elérhető jelképek, részletekért lásd a GS1 Általános Specifikációt!

Elérhető adattartalom azonosítók Szintaxis formátumok

2. melléklet: GS1 A leggyakrabban használt adattartalom azonosítók

Forrás: (Brém & Krázli, 2009, old.: 14)

Adattartalom azonosítók "AI"	Az AI-t követő adat megnevezése	Formátum	FNC1 szükséglet
00	Szállítási egység sorszám kódja (SSCC)	n2+n18	
01	Globális kereskedelmi azonosító szám (GTIN)	n2+n14	
02	Logisztikai egység tartalmának GTIN-je	n2+n14	
10	Gyártási tételszám	n2+an...20	(FNC1)
11	Gyártás napja (ÉÉHHNN)	n2+n6	
13	Csomagolás napja (ÉÉHHNN)	n2+n6	
15	Minőségmegőrzési határidő (ÉÉHHNN)	n2+n6	
17	Fogyaszthatósági határidő (ÉÉHHNN)	n2+n6	
21	Gyártási szám	n2+an...20	(FNC1)
253	Globális dokumentumtípus azonosító szám (GDTI)	n3+n13+n...17	(FNC1)
254	GLN Bővítő elem	n3+an...20	(FNC1)
30	Áru mennyisége (Változó mennyiségű kereskedelmi árunál (db))	n2+n...8	(FNC1)
310x*	Nettó tömeg (kg)	n4+n6	
37	Logisztikai egységekben lévő kereskedelmi egységek száma (db)	n2+n...8	(FNC1)
401	Globális küldeményazonosító szám (GINC)	n3+an...30	(FNC1)
402	Globális szállítmányazonosító szám (GSIN)	n3+n17	(FNC1)
412	Feladó címe GLN számmal	n3+n13	
414	Fizikai objektum azonosítása GLN számmal	n3+n13	
8003	Globális visszatérő tárgyazonosító szám (GRAI)	n4+n14+an...16	(FNC1)
8004	Globális egyedi tárgyazonosító szám (GIAI)	n4+an...30	(FNC1)
8018	Globális szolgáltatási kapcsolat szám (GSRN)	n4+n18	(FNC1)

* A GS1 Adattartalom azonosító negyedik számjegye az adatban a tartalmazott tizedes vessző helyét jelöli jobbról.

FÜGGELÉKEK

Hallgatói nyilatkozat

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Börzsei Ádám
A Hallgató Neptun kódja:	DLX1EB
A dolgozat címe:	A vonalkód bevezetésének lehetőségei a Ferenczi Épületgépészeti Kft-nél.
A megjelenés éve:	2023
A konzulens intézetének neve:	Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem
A konzulens tanszékének a neve:	Agrárlogisztika, Kereskedelem és Marketing Tanszék

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

Ha a fenti nyilatkozattal valótlant 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: 2023. év november hó 3. nap



Börzsei Ádám

Konzulensi nyilatkozat


NYILATKOZAT

Börzsei Ádám (hallgató Neptun azonosítója: DLX1EB) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védésre **javaslom** / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*²

Kelt: 2023. év 11. hó 03. nap



belső konzulens
Dr. Szendrő Katalin

¹ A megfelelő aláhúzendő.

² A megfelelő aláhúzendő.