



## TruTops Boost Laser (CAD/CAM szoftver 2D lézervágáshoz)

### 1. A TruTops Boost programozó rendszer

A TruTops Boost szoftvert a TRUMPF 3D tervezéshez, 3D vagy 2D adatok importálásához, valamint lézer-, lyukasztó- és hajlítóprogramok automatikus létrehozásához fejlesztette ki. A hajlítási folyamathoz a geometriai adatokat a **HomeZone**-ban kell megadni, és a szükséges lézervágógéphez rendelni.

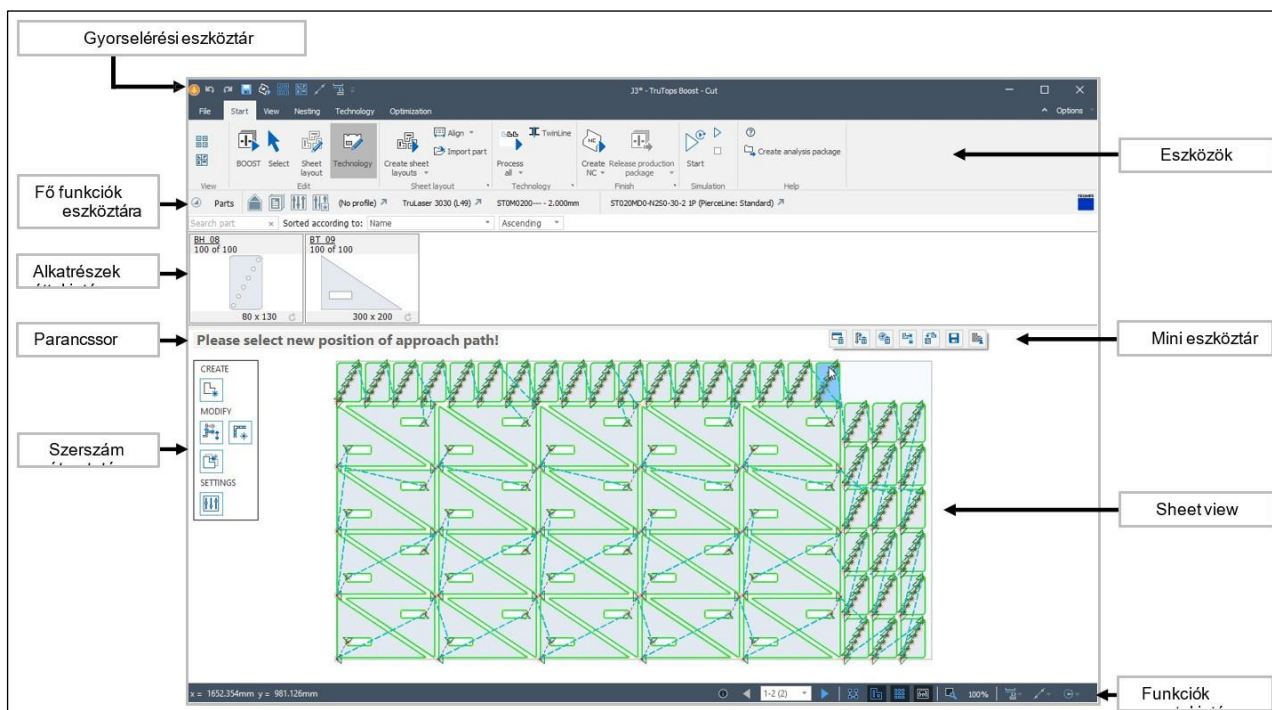
A TruTops Boost szoftver minden moduljának felülete magyar nyelvű, és a háttérben megtalálható súgó is elérhető magyar nyelven.

A TruTops Boost Design egy felhasználóbarát 3D tervezőprogram. A funkciók átfogó csomagja támogatást nyújt a lemezorientált tervezéshez és a síkbeli elrendezések létrehozásához, amelyek szükségesek a lemezgyártási folyamatokhoz.

A TruTops Boostba különböző formátumú, lemezgyártásra alkalmas 3D rajzok importálhatók.

A síkgyas lézervágó géphez a megfelelő lézerkivágó programot automatikusan a Boost funkcióval generáljuk.

A lézer kivágási folyamat egyedi módosításai a **TecZone Cut**-ban történnek, ahol számos funkció áll rendelkezésre a kivágási folyamatba való kézi beavatkozáshoz.



1. ábra: Kezelői felület felépítése



## 2. Munkavégzés a HomeZone-ban

### ▪ Programozás nyomon követése:

Az állapotkijelző a programozás előrehaladásáról tájékoztat. Az Alkatrész, a Tervezés vagy a Lézervágás programkomponensek esetében egyértelmű ikonok jelzik például, hogy a programozás már befejeződött, vagy még javításra vagy befejezésre vár.

### ▪ Alkatrészek keresése és szűrése:

A TruTops Boost archívumában a keresési funkció és a beépített szűrő segítségével könnyebben megtalálhatók az alkatrészek. Keresés és szűrés igény szerint kombinálhatók.

### ▪ Duplikátumok felismerése:

Egy vagy több geometria importálásakor a rendszer ellenőrzi, hogy vannak-e már azonos nevű és/vagy azonos kibontású alkatrészek.

The screenshot shows a software interface with a 'PART' dialog box. The dialog contains two tables comparing a new part with existing parts in the system.

Design	Part no.	Designation	Version	Import file	size	Raw Material	Date of modification	Author
	BH_08_03	BH_08	*	BH_08.GEO	4.5 KB		10.04.2019 14:33	schneiderve

... with one of the following parts already contained in the system?

Design	Part no.	Designation	Version	Import file	size	Raw Material	Date of modific...	Author
	BP_09	BP_09	1	BP_09.geo	3.5 KB	SS0M0200---	10.04.2019 14:33	schneiderve
	BL_08	BL_08	*	BL_08.GEO	3.5 KB	STOM0200---	03.08.2018 08:35	

Buttons: **Replace** **Do not replace**

Designation: BH\_08 Customer: [dropdown] Drawing no.: [input] Version: [input]

Az importált rész törölődik, és helyébe a megjelölt duplikátum lép.

Az importált rész megmarad.

2. ábra: Duplikátumok kezelése a felhasználói felületen

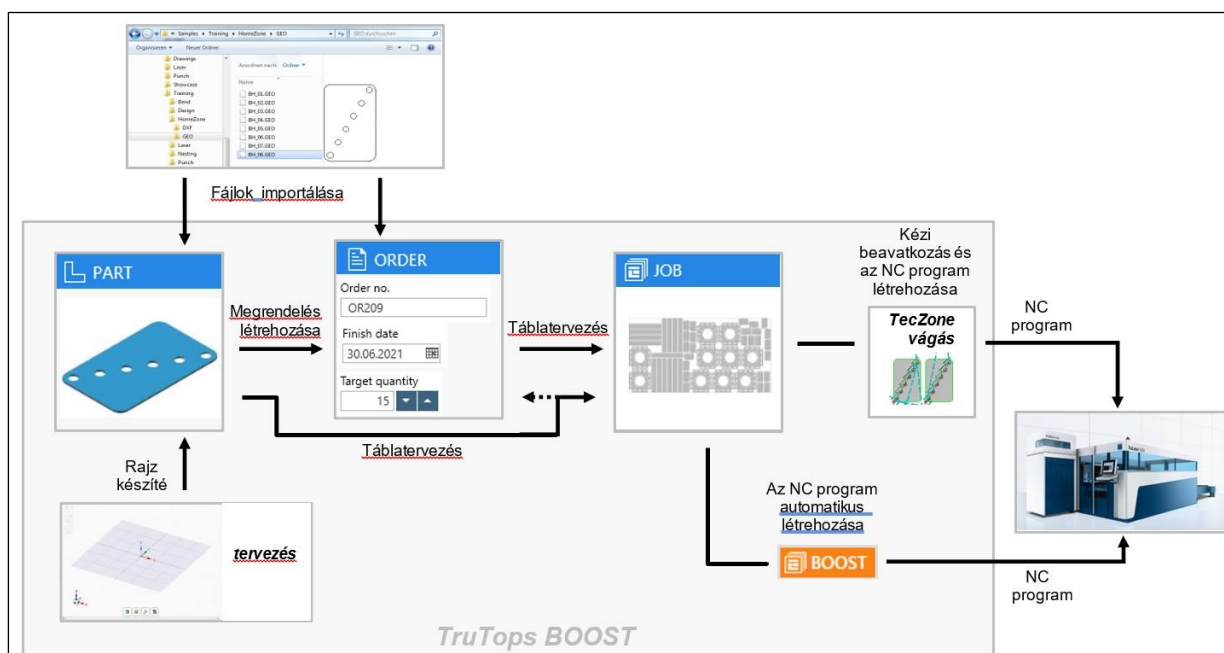
### ▪ Archiválás és törlés:

Manuálisan vagy automatikusan archiválhatja, vagy törölheti az adatokat. Az archivált adatok visszaállítása mindig lehetséges.

## 3. Táblatervkészítés, és lézerkivágó-program készítése

### ▪ Automatikus program készítés:

A táblaterv, és a lézerkivágó program automatikus generálása a hozzá tartozó fájlokkal együtt (NC-program és beállítási terv) egy gombnyomással történik.



3. ábra: NC program létrehozásának elvi vázlata

- **A lézervágási folyamat szimulálása:**

A vágási folyamat ellenőrzésére grafikus szimulációt használunk. Szükség esetén a vágási folyamat manuálisan módosítható.

- **Technológiai táblázat, szabályok:**

A technológiai táblázat és a folyamatszabály képezi az automatikusan generált megmunkáló program alapját.

A lézer típusától, az anyagtól és az anyagvastagságtól függően többféle technológiai táblázat és folyamatszabály választható. Ezeket a standard esetekben használható táblázatokat a TruTops Boost szoftver alap kiépítésben is tartalmazza.

Table Name	Cutting Gas	Processing 1	Processing 2	Cutting speed	Nozzle type	Lens	Laser Power
ST020MD0-N250-30-2	Nitrogen (N2)	NitroLine, nitrogen, high pressure or HiLas	no additional technology	30.5 m/min	EAA17	7.9	6000
ST020MD4-N250-30-2	Nitrogen (N2)	NitroLine, nitrogen, high pressure or HiLas	no additional technology	30.5 m/min	EAA25	7.9	6000
ST020MD0-AIS0-30-2	Compressed air	Compressed-air cutting	no additional technology	27.2 m/min	EAA23	7.9	6000
ST020MD0-N25F-30-2	Nitrogen (N2)	NitroLine, nitrogen, high pressure or HiLas	FlyLine possible	24 m/min	EAA27	7.9	6000
ST020MD0-O250-30-2	Oxygen (O2)	Oxygen cutting	no additional technology	5.5 m/min	EAA12	7.9	6000
ST020MD2-O250-30-2	Oxygen (O2)	Oxygen cutting	no additional technology	5.5 m/min	EAA12	7.9	6000

4. ábra: Vágási technológia kiválasztása



Szabványos: MD5 (opció)

- Nagyon jó vágási minőség kis és közepes lemezvastagságoknál, maximális ütközésbiztonsággal a megnövelt vágási távolság miatt.

Teljesítménycsomag: **MD4** azonosító (opció)

- Szűk rácstávolságok használata a jobb termelékenység és minőség érdekében a szabványos táblákhoz képest (a fűvókák drágábbak a szabványosnál).

BrightLine: azonosító (részben választható)

- Jó vágási élmínőség vastagabb lágy és rozsdamentes acéllal.
- Nagyfokú folyamatstabilitás.
- Nagyon kis kontúrok vághatók.

FlyLine: Azonosító **F**

- Rövidebb megmunkálási idő, különösen akkor, ha az alkatrészben sok furatgeometria van. Beszűrési pont nélküli vágás vékony lemezeknél

Nagy sebesség: **H** azonosító

- A vágási sebesség növelése jó vágási minőség mellett.
- Részben alacsonyabb gázfogyasztás.

Nagy sebességű Eco: **HE** azonosító (opció)

- Jó vágási minőség, jóval alacsonyabb gázfogyasztás mellett. (Fokozottabb ütközésveszély a szokványos fűvóka miatt).

CoolLine: azonosító **W** (opció)

- Nagyfokú folyamatbiztonság  $\geq 15$  mm-es lágyacéllal.
- Bonyolult kontúrok és szűk rácstávolságok használatának lehetősége.

Sűrített levegő: azonosító (opció)

- Ha a nitrogén rosszul áll rendelkezésre.
- Nagy sebesség rosszabb élmínőséggel.

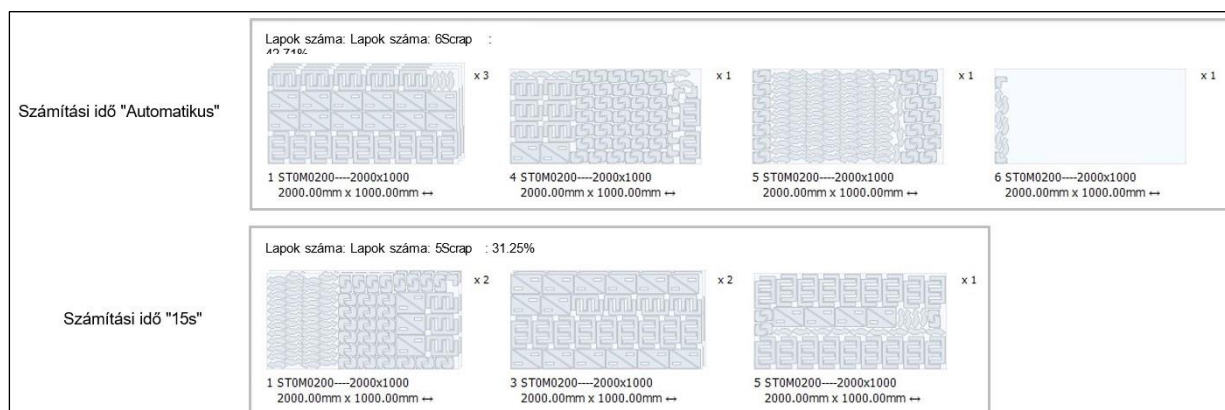
5. ábra: Sűgő a vágási technológiákhoz

▪ **A terítékképzés beállításai:**

Amikor egy 3D modellből gyártásra alkalmas kibontást hoz létre, a TruTops Boost az eszközkategóriákon keresztül hozzáfér a szükséges hajlítási rövidülésértékekhez. Ezek a tapasztalati rövidülésértékek szerszámkategóriákhoz vagy közvetlenül egy lemezvastagsághoz vannak hozzárendelve az anyagadatbázisban, vagy az Adatkezelő tervezés beállításai szerint, az ott meghatározott szabályok segítségével kerülnek kiválasztásra.

▪ **Táblatervezés:**

A LeanNest táblatervező algoritmus segítségével a legjobb táblatervezési eredményt éri el, amely a megadott maximum számítási időn (alapértelmezett beállítás= 5 s) belül lehetséges. Ezzel rendkívül nagy százalékban manuális beavatkozás nélkül készül el a hatékony táblaterv.



6. ábra: Táblatervezés eredményei (Nesting)

A táblatervezési eredmény optimalizálása érdekében a táblaterv a továbbiakban szükség esetén természetesen manuálisan is módosítható.

Az egyes alkatrészek vagy alkatrészcsoportok egyenletesen oszthatók el a lemez felületén az Igazítás funkcióval, figyelembe véve az alkatrészek távolságát és a lemeztábla margóit. Ez nagy mértékben megnöveli a megmunkálás folyamatbiztonságát azzal, hogy csökken az ütközések száma.

#### ▪ **Vágási program létrehozása:**

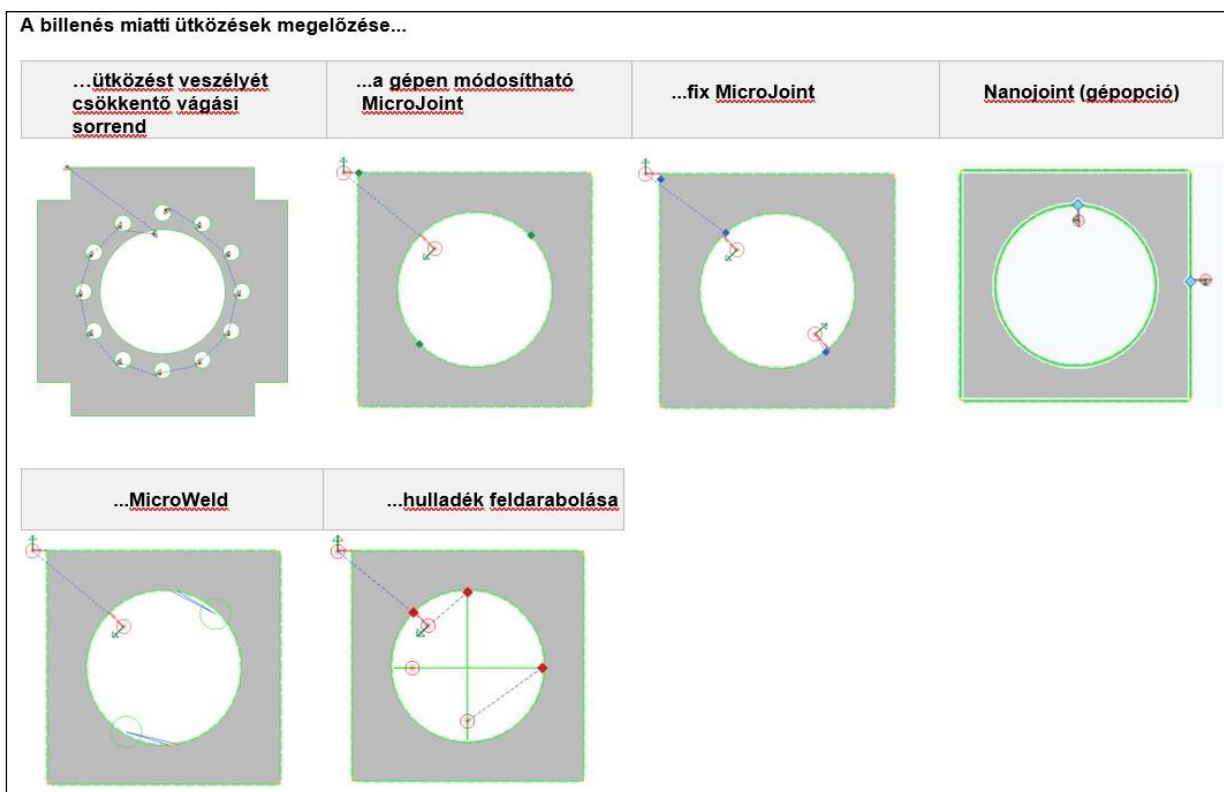
A vágási program elkészítése egy gombnyomással automatikusan elkészíthető. Az automatikus megmunkálás generálása során a TruTops Boost a technológiai adatokból és a folyamatszabályokból származó beállítások alapján hozza létre a megmunkáló programot. A vágóprogram optimalizálása érdekében a továbbiakban szükség esetén természetesen manuálisan is lehet módosításokat végrehajtani. Az automatikusan generált feldolgozás után szükség esetén egyedileg módosítható például a beszúrási pont helye, a vágási sorrend vagy a MicroJointokkal, vagy NanoJointokkal történő rögzítés. Számos funkció a felhasználói felület megfelelő menüiben található, mások a kontúrra, alkatrészre vagy lemeztáblára történő jobb egérgomb kattintás után a mini eszköztáron jelenik meg.

#### ▪ **Vágóprogram készítése egy alkatrészre:**

A vágási program egyetlen alkatrészhez elmentett megmunkálási sablon. Ha egy alkatrészre gyakrabban van szükség, célszerű egy vágóprogramot létrehozni az adott alkatrészhez, mert akkor már létezik egy optimalizált megmunkálás, és ezt nem kell minden alkalommal újra létrehozni. Minden egyes alkatrészhez több vágási program is definiálható. A használni kívánt vágóprogramot a HomeZone-ban kell kiválasztani a megrendelés létrehozásakor.

#### ▪ **A billenés miatti ütközések megelőzése:**

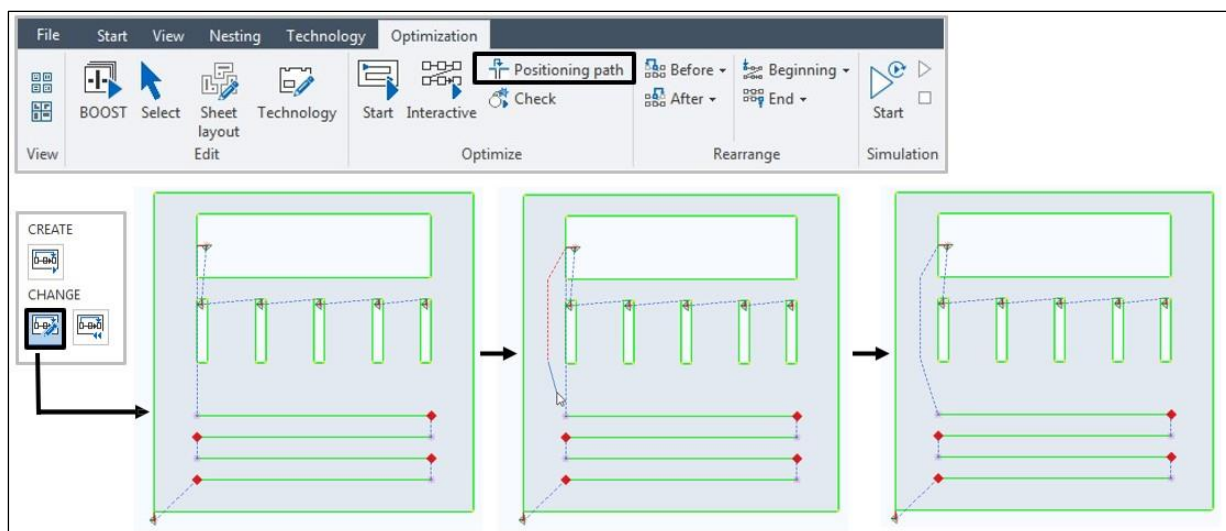
A vágási folyamat során a vágott geometriák formája és mérete miatt dőlési helyzetek alakulhatnak ki, amely során a megbillent felület kiemelkedik a lemeztábla síkjából. Ekkor fennáll a vágófej, és a lemez ütközésének veszélye. A TruTops Boost számos lehetőséget kínál ezen ütközések megelőzésére.



7. ábra: Stratégiák a kibillenő alkatrészek miatti ütközések elkerülésére

▪ **A pozicionálási útvonal módosítása:**

A vágási folyamat generálása során a TruTops Boost Laser lineáris pozicionálási útvonalakat határoz meg, amelyeken a kontúrról kontúrra vagy alkatrészről alkatrészre közvetlenül vezető mellékutakat jelent. Ezek átdefiniálhatók, például az ütközések elkerülése érdekében. A folyamat során a kivágási sorrend nem változik.



8. ábra: Pozicionálási utak meghatározása



- **Közös kontúr mentén történő vágás TwinLine:**

A közös kontúr mentén történő vágások két szomszédos alkatrész kontúrjának közös vágással történő feldolgozására szolgálnak.

A folyamat során nem keletkezik hulladékra. Ebben az esetben az alkatrészeknek úgy kell egymás mellett feküdniük, hogy a közös vágási kontúrok megfeleljenek a lézersugár szélességének.









9. ábra: Táblaterv közös kontúrok mentén történő vágáshoz



## 4. Automatizálási lehetőségek

A síkágvas lézervágó gépekhez kínált automatizálási komponensek működtetése szintén a TruTops Boost Laser szoftverből programozható.

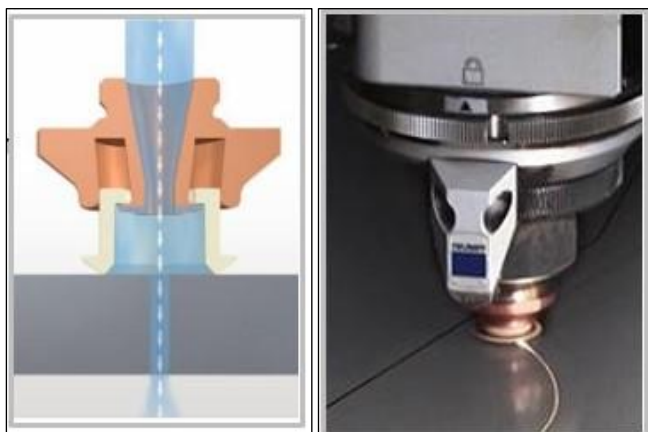
<b>LiftMaster</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betöltés a szívókerettel.</li> <li>A <u>kivágott alkatrész kirakodása fésűs rendszerrel.</u></li> </ul>	
<b>LiftMaster Lineáris</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betöltés a szívókerettel.</li> <li>A <u>kivágott alkatrész kirakodása fésűs rendszerrel.</u></li> <li>Ezenkívül keresztben mozgatható a géphez képest (több gépet lehet be- és kirakodni).</li> </ul>	
<b>LiftMaster Rendezés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betöltés hordozó tapadókorongokkal.</li> <li>A levágott alkatrészek kirakodása a tapadókorongokkal.</li> <li>A <u>maradék lemez kirakodása fésűs rendszerrel.</u></li> </ul>	
<b>LiftMaster áruháza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betöltés a szívókerettel.</li> <li><u>Kirakodás fésűs rendszerrel.</u></li> <li>Csatlakozás a tárolóhoz.</li> </ul>	
<b>LiftMaster Store Lineáris</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A LiftMaster Linear és a LiftMaster Store kombinációja.</li> <li>Egy tárolórendszerhez több gép is csatlakoztatható.</li> </ul>	
<b>LiftMaster Compact</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betöltés a szívókerettel.</li> <li><u>Kirakodás fésűs rendszerrel.</u></li> <li>Tárolóhoz való csatlakozás lehetséges.</li> </ul>	

1. táblázat: Síkágvas lézervágó gépek automatizálási lehetőségeinek áttekintése

## 5. Síkágvas lézervágó gépekhez elérhető opciók

- Kamerás mérőrendszer DetectLine (opció):**  
 A DetectLine a munkadarab pozíciójának pontos mérésére szolgál. Gyakran használják egy már megmunkált lemez helyzetének mérésére, hogy a további lézeres megmunkálási műveleteket a pontos pozícióban lehessen elvégezni. A korábban megmunkált alkatrészt manuálisan kell a paletta rendszerre visszahelyezni.
- Vágott felület hűtése CoolLine (opció):**  
 Lézervágás során a lemez nagy hőterhelést kap, ami felületi túlmelegedést okozhat, ami a vágás minőségének romlásával jár. A CoolLine opció a lézervágás körüli lemezfelület vízköd permetezése. Az anyagot kifejezetten azért hűtik, hogy a vastag lágyacélban a finomabb/kisebb kontúrok minőségét javítsuk.
- Nagysebességű gazdaságos vágás nitrogénnel (opció):**  
 A Highspeed Eco egy olyan vágási eljárás, amely nagy sebességű nitrogénes vágást tesz lehetővé csökkentett gázfogyasztás mellett.





10. ábra: Highspeed Eco működési elve