



TruTops Boost TecZone Bend (CAD/CAM szoftver élhajlításhoz)

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 élhajlítógéphez rendelni.

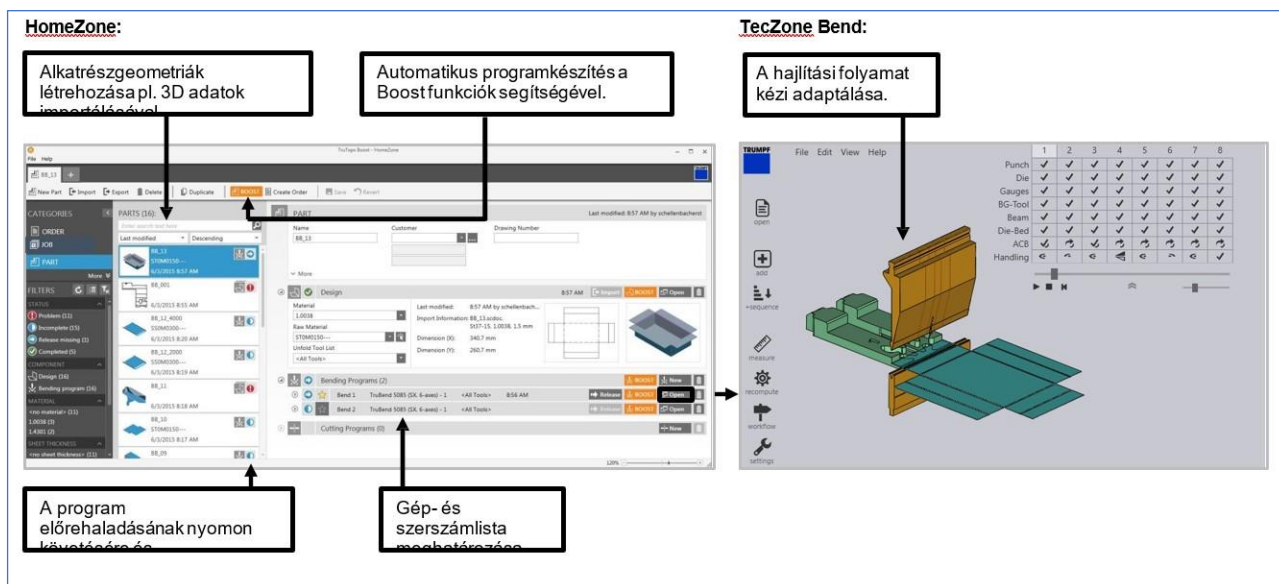
A TruTops Boost szoftver minden moduljának felülete magyar nyelvű, és a háttérben megtalálható súgó is elérhető magyar nyelven.

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

A TruTops Boostba különböző formátumú, lemezgyártásra alkalmas 3D rajzok importálhatók. Ha például a modellekben formázások vannak, ezeket figyelembe lehet venni a hajlítási folyamat során.

Az élhajlító géphez a megfelelő hajlító programot automatikusan a Boost funkcióval generáljuk. Egyértelmű szimbólumok jelzik a felhasználónak, hogy a generált program alkalmas-e a gyártásra, pl. ütközések nélkül, vagy manuális módosításokra van szükség.

Az élhajlítási folyamat egyedi módosításai a **TecZone Bend**-ben történnek, ahol számos funkció áll rendelkezésre a hajlítási folyamatba való kézi beavatkozáshoz.



1. ábra: Kezelői felületek felépítése



A geometriák rajzolása vagy importálása után további vizsgálatokra vagy beállításokra van szükség a helyes programok létrehozásához:

- egy alkatrész felső oldalának meghatározása;
- hengerlési irány meghatározása.

2. Munkavégzés a HomeZone-ban

▪ Programozás nyomon követése:

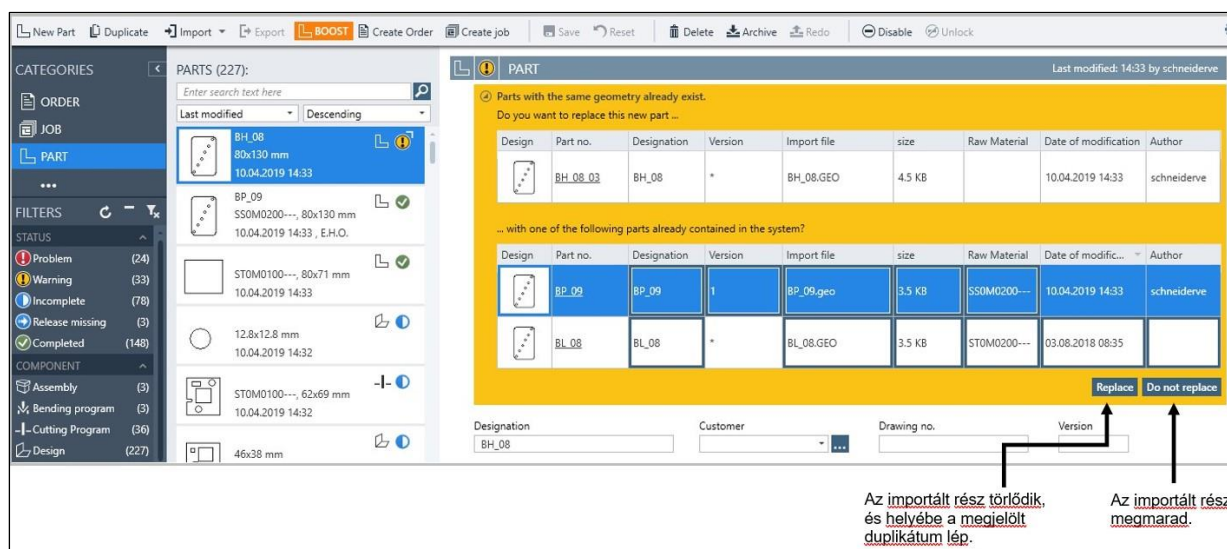
Az állapotkijelző a programozás előrehaladásáról tájékoztat. Az Alkatrész, a Tervezés vagy a Lézervágás programkomponensek esetében egyértelmű ikonok jelzik például, hogy a programozás már befejeződött, vagy még javításra vagy befejezésre vár.

▪ 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.



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. Programozás

▪ Automatikus program készítés:

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



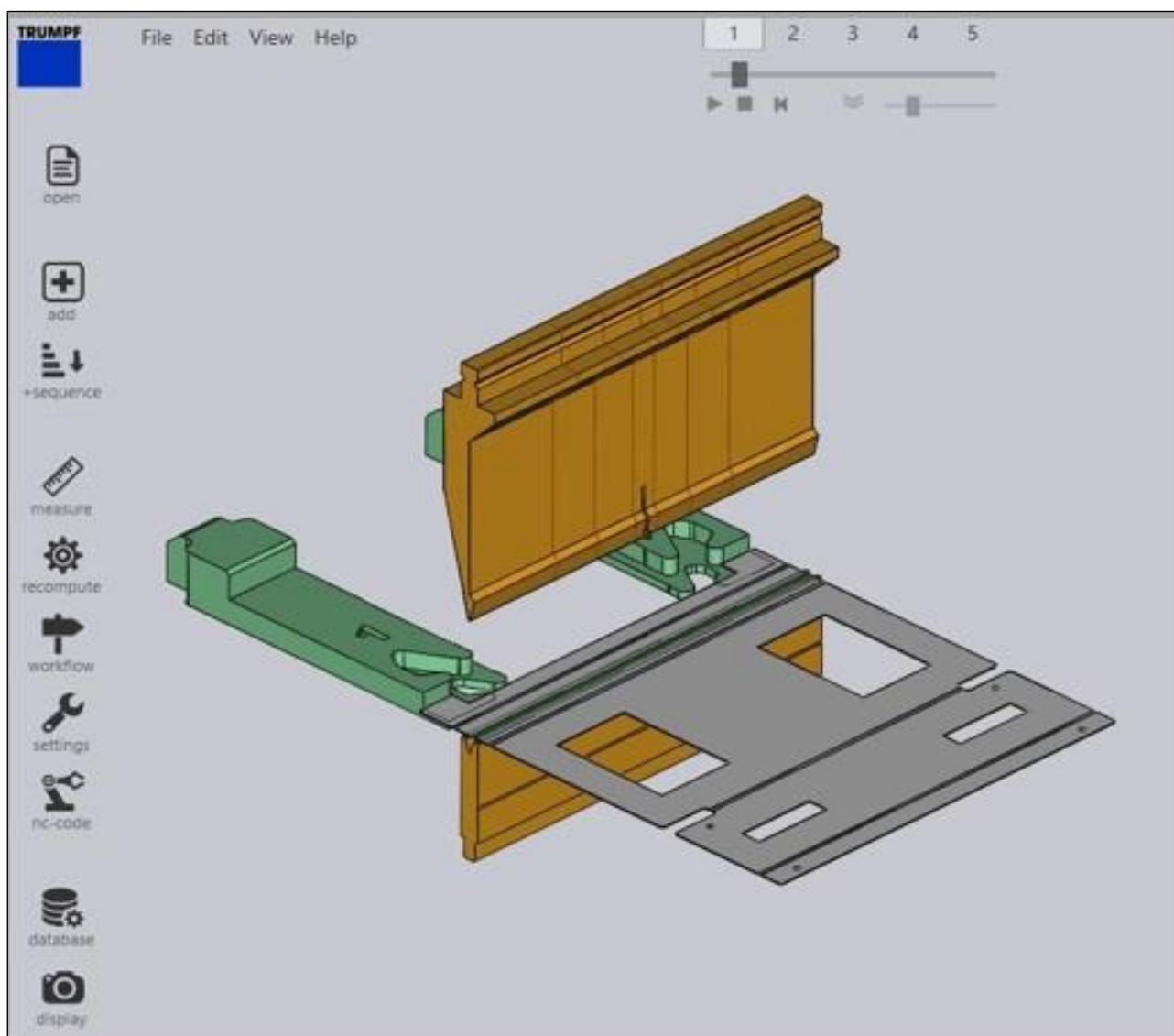
- **A hajlítási folyamat szimulálása:**

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

A navigátor a hajlítási folyamatot könnyen olvasható táblázatos formában mutatja be. Különböző szimbólumok jelzik az egyes hajlítási lépések állapotát. Ha az egeret a megfelelő szimbólumra helyezi, további információk jelennek meg. Az egerrel történő kattintással a szimuláció a hajlítási folyamat megfelelő pontjára ugrik, ahol a szükséges módosítás közvetlenül elvégezhető.

4. A TecZone Bend részletesebben

A TecZone Bend egy szoftver a gyártásra alkalmas hajlítási megoldások létrehozására. Egy világos munkafolyamatot követve a HomeZone által biztosított geometriák egy hajlítási folyamat során kerülnek ábrázolásra. Az érthető szimbólumok tájékoztatást adnak például arról, hogy a program ütközésmentesen lett-e generálva, vagy manuális módosításokra van-e szükség. A hajlítási folyamat adaptálásához számos funkció áll rendelkezésre.



3. ábra: Hajlítási folyamat 3D-szimulációja



A TecZone Bend elindítása után számos menü áll rendelkezésre a különböző beállításokhoz. A magyar nyelvű Súgó funkció segítségével a TecZone Benddel kapcsolatos hasznos információk és magyarázatok hívhatók le. Ha az egérmutatóval egy pillanatra egy elem fölé tart, megjelenik a megfelelő információ (tool tip).

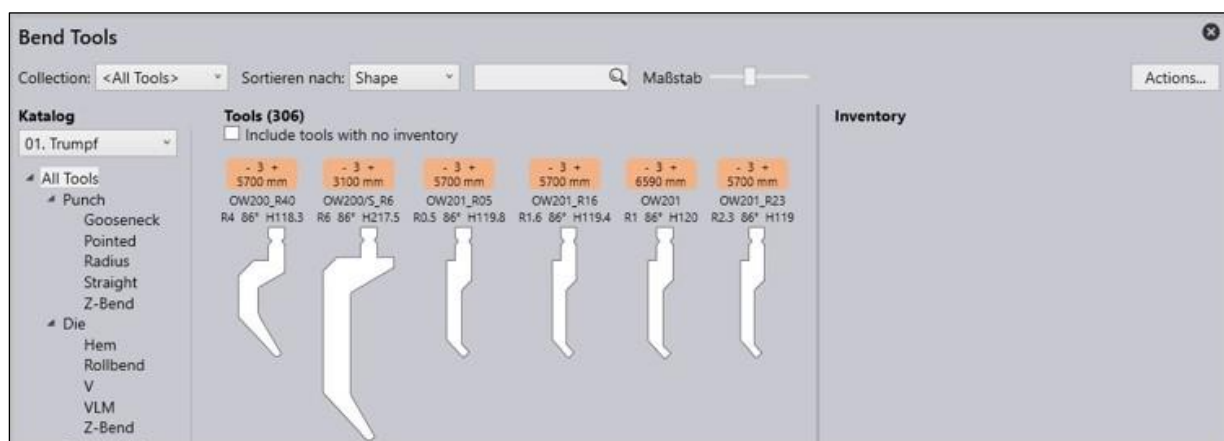
A felhasználói felület számos menüeleméhez gyorsbillentyű is rendelkezésre áll. Ez azt jelenti, hogy a munkalépések gyorsan és kényelmesen elvégezhetők. A parancsikonokra vonatkozó információk az egyes alkalmazások eszköztippjeiben található.

- **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.

- **Szerszámok kezelése:**

A szerszámkészlet meghatározása és az egyéni szerszámlisták létrehozása egy felhasználóbarát, a szerszámok profilrajzait mutató kezelőfelületen történik.



4. ábra: Élhajlító szerszámok kiválasztása

Az egyedileg adaptált szerszámlista biztosítja, hogy csak olyan beállítási tervek készüljenek, amelyek később a gépen megvalósíthatók. Ez a lista az aktuális szerszámkészlet (All Tools- ami az összes standard TRUMPF hajlítószerszámot tartalmazó össz-szerszámlista elnevezése) alapján készül.

A TecZone Bend adatbázisa tartalmazza az összes TRUMPF szabványos szerszámot (szerszámkatalógus). További szerszámok (pl. speciális TRUMPF szerszámok) egyszerűen importálhatók az adatbázisba.

A szerszámok későbbi importáláshoz vagy biztonsági mentésként természetesen exportálhatók is.

Nem TRUMPF hajlítószerszámok definiálására is lehetőség van a szerszám adatbázisban, ha rendelkezünk a szerszám pontos profilrajzával, és ismerjük mechanikai tulajdonságait.



▪ **Hajlítási sorrend módosítása:**

Egy hajlítóprogram létrehozásakor a lehető legnagyobb mértékben automatikusan meghatározásra kerül egy ütközések nélküli hajlítási sorrend. A hajlítási sorok számozva vannak, és ezek a számok manuálisan módosíthatók. A hajlítási ütközéseket vagy egyéb, az adaptációt követően felmerülő problémákat a megfelelő szimbólumok jelzik a hajlítási lépésnavigátorban.

Ha a hajlítási sorrend megváltozik, a beállítási tervet szükség szerint az új helyzethez kell igazítani. A változáskor a lépésnavigátorban azonnal megjelennek azok az ikonok, melyek ütközésre, túlterheltségre hívják fel a programozó figyelmét. A szükséges módosítások történhetnek a szerszámállások kézi módosításával vagy automatikus számítással.

▪ **Csoportosítás vagy csoportosítás feloldása:**

Az azonos szögű, síkban lévő és hatásvonalon lévő hajlítások automatikusan összefoghatóak egy hajlítási lépésbe, és együtt hajlítódnak. Szükség esetén a csoport feloldható vagy kézzel összeválogatható.

▪ **Hajlítás kihagyása:**

Ha egy alkatrész olyan hajlításokat tartalmaz, amelyeket például már egy lyukasztógépen gyártanak, akkor ezek a hajlítási folyamat során kihagyhatók.

▪ **Megjegyzés beillesztése a gépkezelő számára:**

A kezelő részéről különleges figyelmet igénylő hajlítás esetében egy egyedi megjegyzést a TecZone Bendbe lehet beírni. A megjegyzés megjelenik a TRUMPF hajlítógép kezelőpaneljén.

▪ **Szerszámkészlet ellenőrzése:**

A TecZone Bend által meghatározott módon a gépen beállítandó szerszámok esetében ajánlott az aktív szerszámkészlet-ellenőrzéssel dolgozni.

A használni kívánt szerszámok darabszám ellenőrzése az alkalmazás, a gép vagy az alkatrész beállításaiiban aktiválódik. Tesztelési célokra aktív szerszámkészlet-ellenőrzés nélkül is lehet dolgozni.

▪ **Szerszám pozíciójának módosítása:**

A beállított hajlítószerszámok beszerelési pozíciója változtatható vagy egymáshoz igazíthatók.

Szükség esetén a megfelelő szerszámállomás hossza megváltoztatható.

▪ **Szerszám szegmentáció módosítása:**

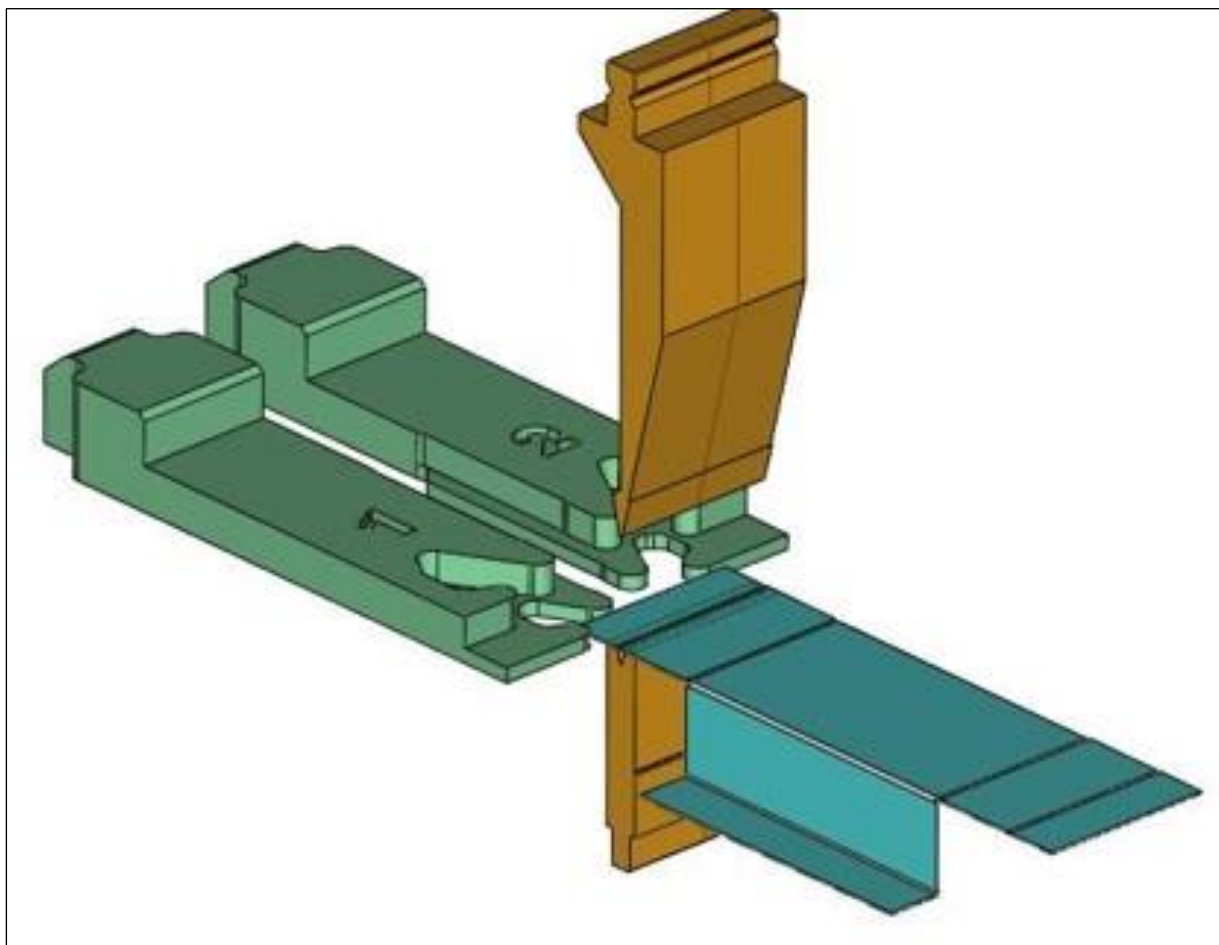
A TecZone Bend automatikusan létrehozza a szerszámállomásokat a megfelelő szegmentációval. Ez a szegmentálás szükség esetén egyedileg is módosítható.

▪ **Hajlítószerszám cseréje:**

Ha a TecZone Bend által javasolt szerszámra nincs szükség, vagy az nem alkalmas a hajlítási folyamathoz, lehetőség van annak cseréjére. Ügyelni kell arra, hogy csak egy azonos sugarú (UT) vagy azonos szerszámnyílású (LT) szerszámot használjanak. Ha más tulajdonságú szerszámot választ, akkor vagy a 2D geometriát, vagy a 3D modellt kell módosítani. A módosítandó értékek előre beállított vagy interaktív módon adhatók meg.



- **Szerszámszegmensek egyenként történő elforgatása:**
Az ütközések elkerülése érdekében a különleges hajlítási helyzetek megkövetelhetik, hogy a szerszámszegmenseket egy állomáson belül egynél több irányba forgassák. Ez lehetséges kompletten, egy munkaállomásra vonatkozólag, de akár egyenként/szegmensenként is.
- **Szerszám magasítása adapterekkel:**
Ha a hajlítási sorozathoz nagyobb szerszámmagasságra van szükség, az adapterek automatikusan beállítódnak, ha az aktuális szerszámlistában rendelkezésre állnak. Ha szükséges, az adaptereket manuálisan lehet hozzáadni vagy eltávolítani.
- **Szarv- (ablak-) szerszámok használata:**
Ha a hajlítási folyamathoz szarvszerszámok használata szükséges, ezek automatikusan beállítódnak. Szükség esetén a szarvszerszámok manuálisan hozzáadhatók vagy eltávolíthatók, elforgathatók vagy elmozdíthatók.
- **Alkatrész hajlítása több programmal:**
Ha egy hajlítandó alkatrész nem hajlítható le egy programban, a TecZone Bend automatikusan speciális beállítási tervet készít, ha azért kell az alkatrészt több programban hajlítani, mert a hajlítógép hajlítási hossza nem teszi lehetővé a több munkaállomásos hajlítási megoldást. Ebben az esetben először az első szerszámbeállításhoz rendelt hajlítások kerülnek végrehajtásra, majd a gépet újra konfigurálják, és további hajlításokat végeznek. Szükség esetén ezek a szerszámbeállítások manuálisan is módosíthatók.
Ha egy hajlítandó alkatrész nem hajlítható le egy programban, mert például eltérő magasságúak a szerszámok vagy hiányoznak szerszámok, a TecZone Bend lehetővé teszi manuális módon az alkatrész hajlításának beállítását több programban.
- **Hátsó ütközők beállítása:**
A hátsó ütközők pozíciója és mozgása automatikusan meghatározásra kerül a hajlítási folyamat létrehozásakor. Ilyen körülmények között három vagy négy megállóhelyzet áll rendelkezésre minden egyes hátsó mérőujj számára. Az 5 vagy 6 tengelyes ütköztető rendszerrel rendelkező gépeken további rögzítési pozíciók állnak rendelkezésre.



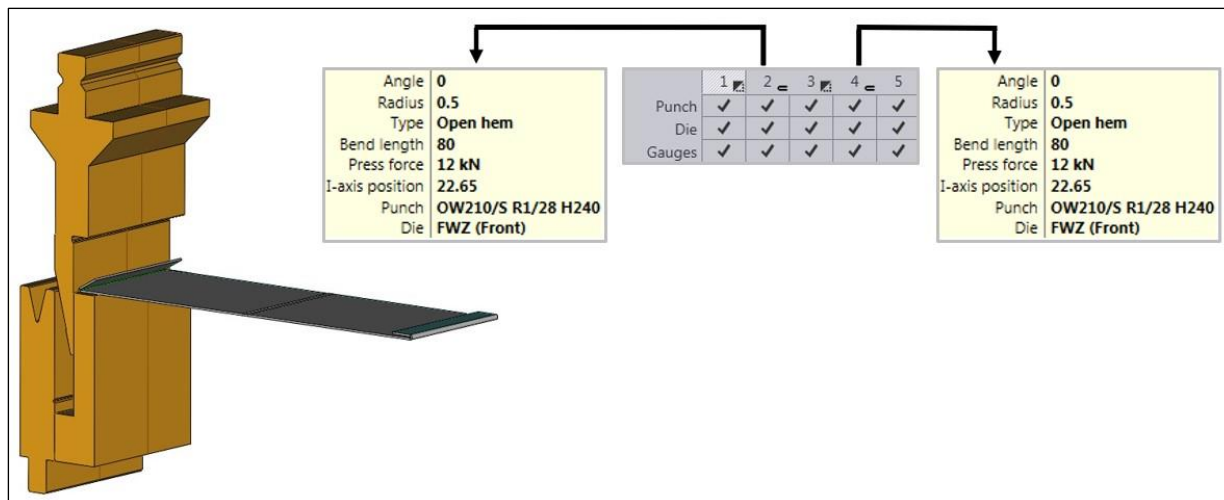
5. ábra: Hátsó ütközők megjelenítése a 3D-szimulációban

- **Automatikus szögellenzés:**
Az egyes géptípusoktól függően a hajlítások az aktív szögmérő rendszerrel is elvégezhetők (Automatikusan vezérelt hajlítás - ACB). Ezzel a rendszerrel a gép mérőeszköz segítségével meghatározott mértékben automatikusan hajtja végre a szögkorrekciót.
- **Z-hajlítás:**
A kis hézaggal rendelkező hajlítás kivitelezése egyetlen hajlítási folyamat során, speciális Z hajlítószerszámokkal történik. A megfelelő Z-mérték a Z-alakú hajlítás magasságára utal. A mérés az egyik perem külső élétől a másik perem belső éléig történik. A Z-hajlítás automatikus végrehajtásához a megfelelő Z-szerszámoknak rendelkezésre kell állniuk a szerszámlistában vagy a szerszámkészletben.
- **Ívhajlítás:**
A nagy sugarú hajlítást vagy egy lépésben, a megfelelő sugarú szerszámmal, vagy több lépésben, egy szabványos szerszámmal, szegmentált hajlításként végezhető el.



- **Falcolás:**

Első lépésben egy 30°-os előtörést készítünk, majd egy préselőszerszámmal összenyomjuk az így előkészített felületeket. Ehhez speciális szerszámokra van szükség. Ha ezek rendelkezésre állnak az eszközlístában, a hajlításhoz szükséges lépések automatikusan létrejönnek. A falcolásokat lehet légréssel, vagy légrés nélkül generálni a szoftverrel.



6. ábra: Falcolás megjelenítése a 3D-szimulációban

- **Felhasználóspecifikus rövidülési értékek:**

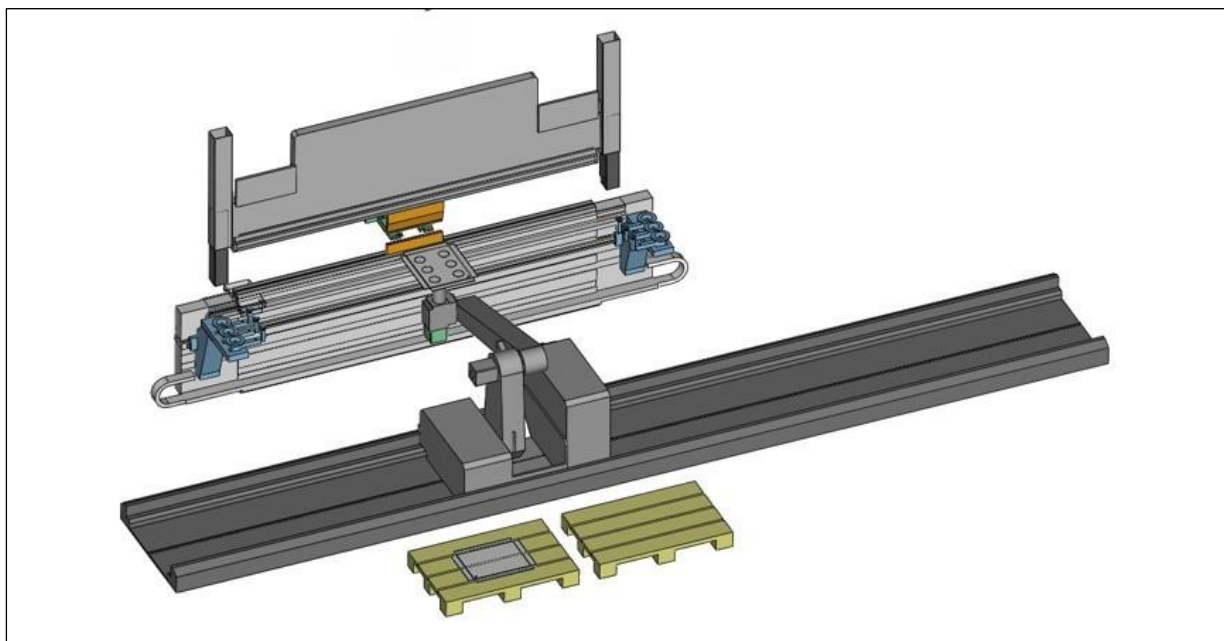
Alapesetben a TecZone Bend a TRUMPF saját tapasztalati rövidülés értékeit használja. Szükség esetén lehetőség van saját rövidülés értékek megadására, amelyeket aztán a számításokhoz automatikusan fel lehet felhasználni.

- **Robotizált élhajlítás:**

A TRUMPF hajlítógépek rendelhetők robotizáltan. Ezt nevezzük BendMaster automatizálási komponensnek.

A BendMasterrel konfigurált hajlítógép kiválasztásakor a TecZone Bend azonnal létrehoz egy hajlítóprogramot az automatizált hajlítási folyamathoz szükséges összes automatizálási tartalommal.

A BendMastert, az automatizált hajlítógép felszedő, és lerakó állomásait, valamint az alkatrész megfogókat a háttérben manuálisan konfigurálni kell a helyes működtetés végett.



7. ábra: BendMaster robot megjelenítése a 3D-szimulációban

A TruTops Boost TecZone Bend tartalmaz egy alkatrész megfogó tervezéséhez szükséges alkalmazást (GripperTool).

Annak érdekében, hogy a megfogó pontosan vegye fel a hajlított alkatrészt és tudjuk annak pontos helyzetét a gép kameraképeket készít. Ennek segítségével ismeri fel a pozíciókat automatikusan a rendszer.

Az aktuális alkatrészgeometria alapján megfelelő lerakási stratégiát javasol a szoftver. Szükség esetén számos funkció áll rendelkezésre az alkatrész lerakásának módosításához. Az alkatrész-lerakás automatikus javaslatának módosítása a kívánt darabszám, a kötegek száma és a kötegmagasság tekintetében állítható. Egy vagy több alkatrész lehelyezése szállítószalagra is megoldható.