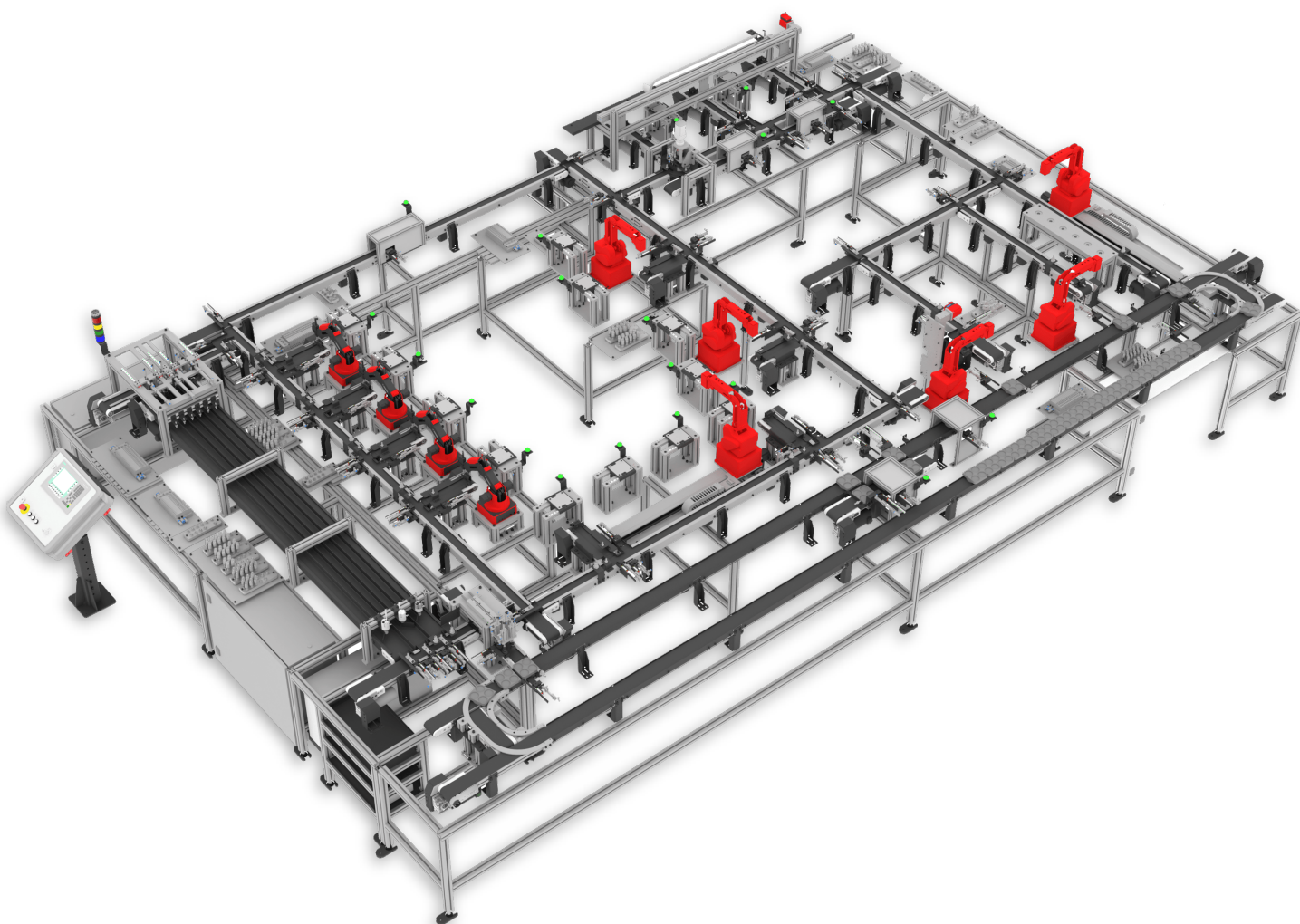




SMARTLINE 4.0 – KOMPLEXNÍ MODEL VÝROBNÍ LINKY PRO VÝUKU LOGISTIKY A ŠTÍHLÉ VÝROBY V ÉŘE PRŮMYSLU 4.0

Tento **výukový model výrobní linky** představuje pokročilý nástroj, který účinně podporuje osvojování principů štihlé výroby a logistiky v prostředí Průmyslu 4.0. Základem tohoto modelu je fyzická linka, která je propojena s virtuálním skladem a MES systémem pro plánování a řízení výroby. Nechybí ani ekonomický systém k vyhodnocení zvolených technologií a výrobních postupů. Jednotlivé systémy jsou propojeny přes SQL server a tvoří tak komplexní výukový systém výroby. Kromě fyzické linky mohou studenti pracovat i s digitálním dvojčetem, které jim umožňuje simulovat reálné výrobní procesy, provádět analýzu a optimalizaci postupů. Tím získají hlubší znalosti a dovednosti potřebné pro aplikaci principů štihlé výroby a lépe pochopí rozdíly mezi reálnou a virtuální linkou a jejich význam při plánování výroby.

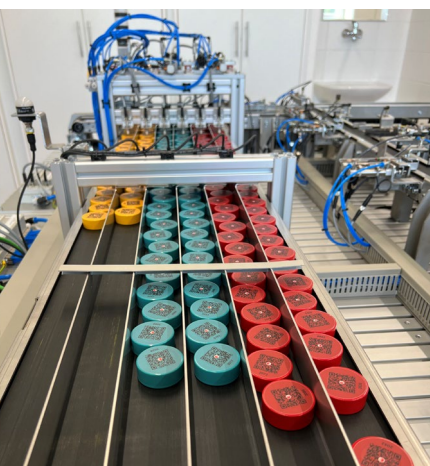


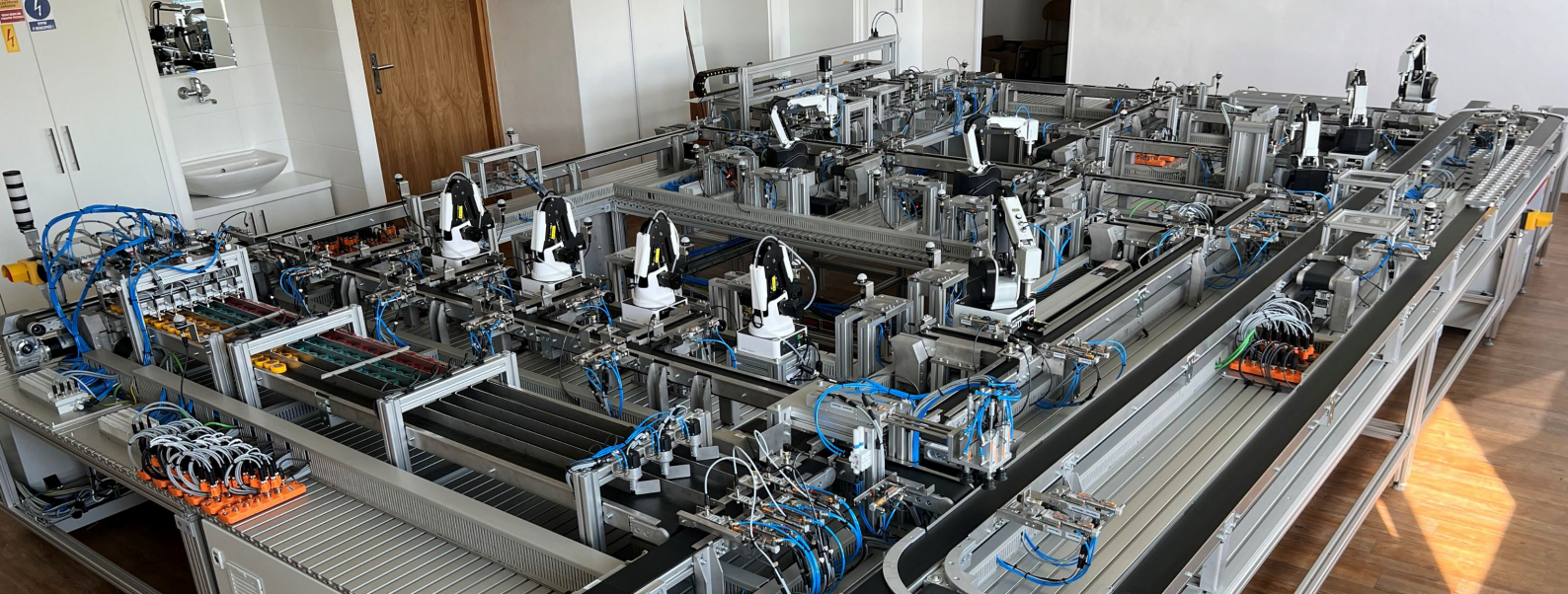
Jak linka funguje.

Na úvod jsou studenti seznámeni s tržními požadavky, tedy s množstvím produktů, které je třeba dodat na trh za požadovanou cenu. Na základě těchto informací si volí technologický postup a vybírají i s ohledem na cenu vhodné stroje pro jednotlivá robotická pracoviště. K dispozici mají také volitelné možnosti, jako jsou systémy pro kontrolu kvality, četnost servisu nebo univerzálnost stroje. Vše musí pečlivě propočítat s ohledem na technické možnosti, cycle time, cenu a návratnost investice. Po této analýze mohou studenti nakoupit stroje, naplánovat výrobní příkazy a zahájit samotnou výrobu.

Celá linka funguje v souladu s principy Průmyslu 4.0 a je schopna vyrábět personalizované. Na základě naplánovaných pracovních příkazů se automaticky vyskládá do výrobního procesu materiál ve formě barevných puků, které, stejně jako hotové výrobky, nesou RFID čipy. Puky se přesouvají po dopravníkovém pásu, kde jsou před každou výrobní operací jejich kódy načítány RFID čtečkami. Nadřazený systém s podporou SQL databáze pak na základě výrobních postupů rozhoduje, zda materiál na konkrétním místě projde zpracováním či nikoliv. Všechny informace o provedených výrobních procesech se ukládají do SQL databáze a studenti si je mohou kdykoliv online ověřit pomocí QR kódů na svém telefonu. Na kompletačním pásu se puky podle výrobních příkazů sestavují do finálního produktu, který se následně dopravuje do virtuálního skladu. Uspořádání virtuálního skladu si studenti mohou libovolně přizpůsobit svým potřebám a vyzkoušet si různé technologie skladování a logistiky (např. dopravníkové systémy, regálové zakladače nebo autonomní roboty).

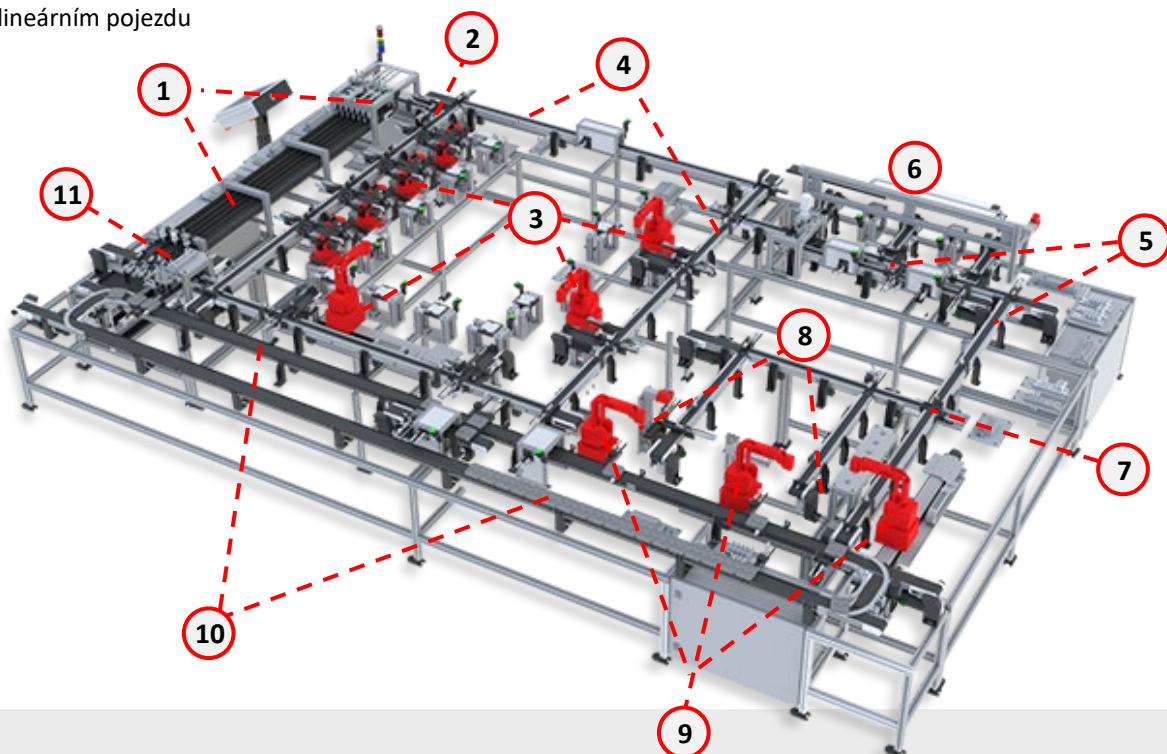
Po dokončení výroby studenti obdrží ekonomickou analýzu, která jim ukáže efektivitu jejich výroby a návratnost investic.





Linku tvoří tyto části:

1. Dopravníkový sklad vstupního materiálu
2. Automatizovaný výdej vstupního materiálu
3. 3 x centra výrobních operací, kde mají žáci k dispozici 7 robotů a 12 strojů
4. Produkční dopravníkový okruh spojující jednotlivá centra pracovních operací
5. Centrální dopravník
6. 2 x Pracoviště výstupní kontroly s 1 robotem na lineárním pojezdu
7. Redistribuční křižovatka
8. 2 x LIFO zásobníky a 1 x FIFO zásobník na vyrobenou produkci
9. 3 x robotická kompletační pracoviště na zakládání výrobků na paletky
10. Oběžný dopravník na paletky
11. Depaletizační sklad



Technické údaje:

Linka má **rozměry 6 220 x 3 922 mm** a je tvořena čtyřmi dopravníkovými okruhy. Obsluhu linky zajišťuje **10 robotů**. Řízení linky zajišťuje **PLC firmy Siemens**. Programové vybavení pro obsluhu výukové linky se skládá ze dvou částí: **klientský software a serverový software s SQL databází**. Samotná linka si může načítat data a instrukce přímo ze serverové části systému. Mezi jednotlivými prvky je zajištěna dostatečná a spolehlivá konektivita. Klientský software běží na kancelářském počítači formou webové aplikace. Chod digitálního dvojčete zajišťuje **software Visual Components**.