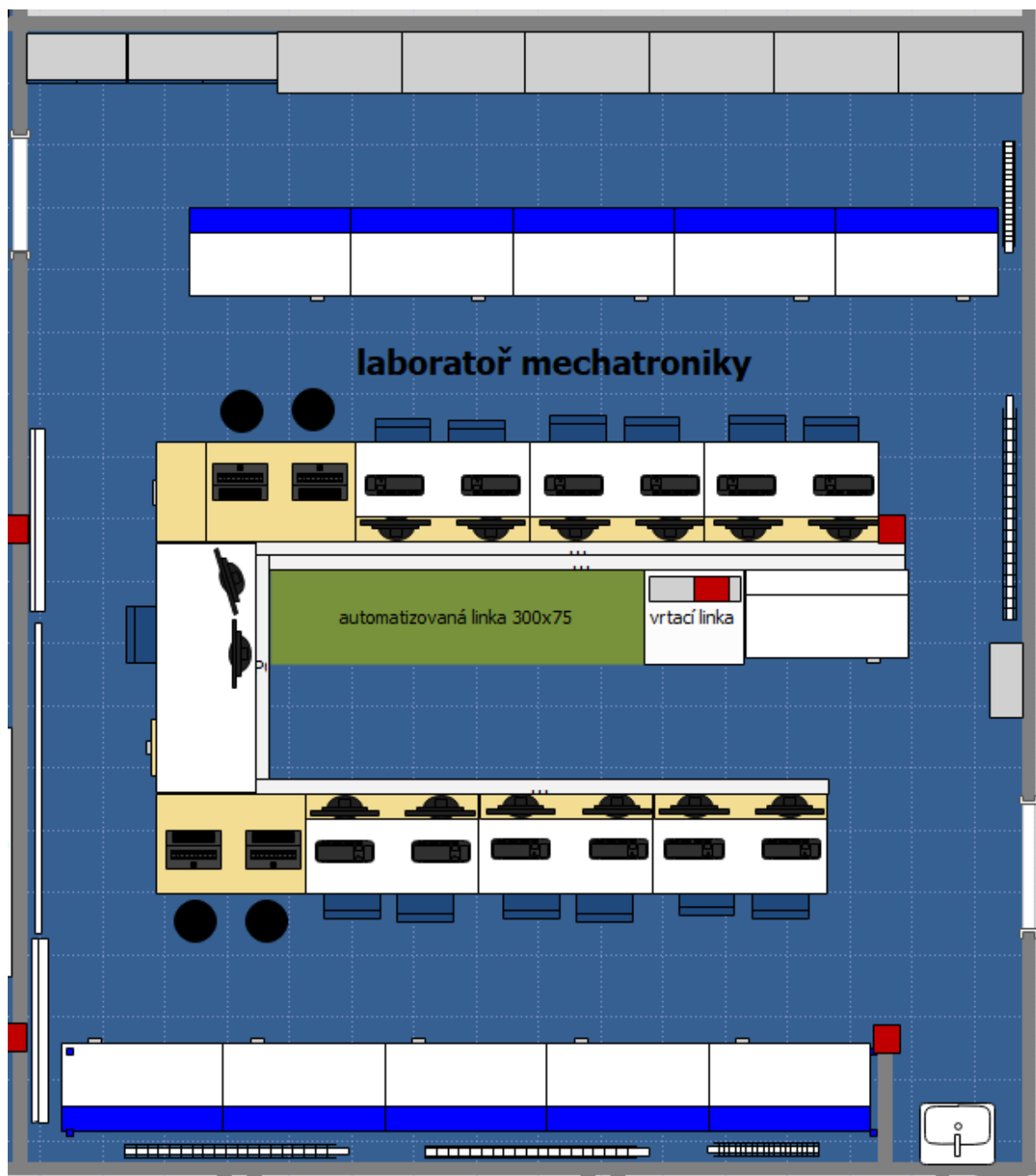


Technická specifikace

Obecné požadavky

Výuková produkční linka bude umístěna v laboratoři mechatroniky dle schématu laboratoře. Vyhrazený prostor je vyznačen zeleně. Maximální rozměry produkční linky mohou být 300x75(80) cm.



Funkce a propojitelnost modulů

Linka se bude skládat z 8 samostatných modulů, které musí být vzájemně propojitelné:

- Musí být možné přenášet výrobky mezi jednotlivými částmi linky (dále jen moduly). Není podmínkou, aby každý modul byl kompatibilní s každým, ale musejí existovat varianty, které jsou vzájemně propojitelné.
- Výrobek (polotovár) procházející linkou a simulující výrobní proces může být jednoduchý např. válec či kvádr. Musí však být dosaženo odlišnosti výrobků pro maximální využití níže popsaných modulů, tj. výrobky se musí lišit v materiálu a barvě. Navržená varianta musí obsahovat minimálně 3 výrobky, minimálně 2 se musí vzájemně lišit materiálem, a minimálně 2 i barvou.

Konstrukce modulů a nosná konstrukce

- Z důvodu odolnosti musí být konstrukce kovová.
- Modul musí být mobilní, tj. umístěn na vozíku s možností zabrždění.
- Jelikož není cílem pouze programování, ale i poznávání konstrukčních řešení a prvků používaných v průmyslové praxi, musí být konstrukce kovová, minimálně částečně musí být tvořena hliníkovými profily.
- Základnou pro jednotlivé moduly musí být profilová deska pro možnost jednoduchého přišroubování dalších prvků, bez nutnosti vrtání do modulu.



Automatizační a elektrotechnické prvky

- Každý modul musí mít vlastní řídicí systém. Z důvodu požadavků průmyslové praxe požadujeme řídicí automaty Siemens, minimálně ve verzi S7-1200. Řídicí systémy musí být možné vzájemně propojit:
 - o A) po průmyslové sběrnici (Master + slaves)
 - o B) na úrovni signálů, tj. digitální I/O mezi automaty, mezi 2 linkami stačí signál (dokončení na části 1, začátek část 2, atd.)
- Modul musí obsahovat přípojku pneumatického vzduchu na rychlospojku s přípojkou na 6/8 hadici, nebo hadici 6/8 o délce min 1,5m.
- Na vstupu do pneumatického obvodu u každého modulu musí být instalován vstupní ventil s filtrem a redukčním (tlakovým) ventilem.
- Veškerá kabeláž musí být označena a řádně uložena do lišt/svázána apod.


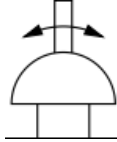
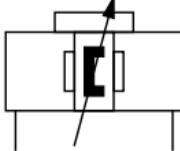
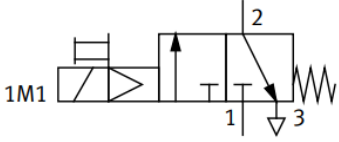
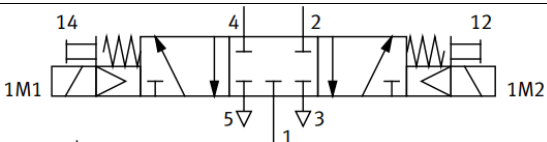
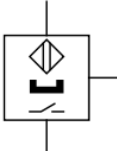
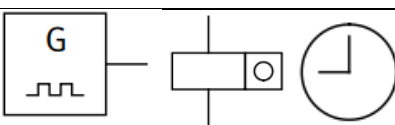
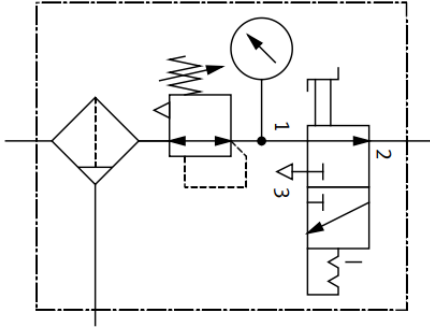

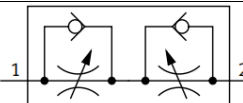
- Nejsou popsány konkrétní prvky, musí však být splněna funkce. Jelikož není cílem pouze programování, ale i poznávání reálných prvků používaných v průmyslové praxi, musí být veškerá sensorika, aktorika i řídicí systémy určené pro průmyslové použití.
- Řídicí automat bude umístěn uvnitř vozíku, ale musí být přístupný.
- Na modulu bude umístěn ovládací panel s tlačítky start, stop a reset. Dále musí být součástí vypínání (např. klíč) a konektory pro vstupy a výstupy z PLC automatu (stačí 2DI+2DO). Pokud zařízení instalované v modulu vyžaduje z důvodu bezpečnosti centrální stop, musí být instalován.
- K řídicím automatům musí být dodán programovací software v dostatečném množství, tj. min počet PLC.
- Součástí každého modulu musí být dostupné elektrotechnické schéma zapojení I/O do PLC, pneumatické schéma obvodu a vzorový PLC program.
- Jednotlivé moduly musí být vybaveny sensorikou tak, aby byly k dispozici informace o přítomnosti/nepřítomnosti výrobku v jednotlivých částech modulu. Zejména se jedná o vstup do modulu (A), výstupu z modulu (B, případně C), při jednotlivých procesech (P). V případech kdy, budou 2 moduly přímo vzájemně návazné a není možná jiná kombinace (max. 25% modulů), nemusí být řešena poloha B mezi těmito 2 moduly, ale pouze polohy A a polohy B na výstupu z druhého modulu.
- U modulů, které jsou určeny pro třídění, ukládání, separaci výrobků s odlišnou barvou či materiálem, musí sensorika daného modulu řešit i tyto odlišnosti. U modulů, kde nezáleží na barvě ani materiálu, toto řešeno být nemusí.

Návrhový a simulační software

- 17 síťových licencí simulačního softwaru pro pneumatické obvody
- Možnost generování a tisku dokumentace
- Knihovna souborů pneumatických prvků a elektrických prvků používaných v automatizačních obvodech s pneumatickými prvky (zejména cívky a koncové spínače pro pneumatické válce, atd.)
- Možnost vygenerování položkového seznamu ze sestaveného obvodu
- Funkce propojování prvků, vč. Automatického propojování prvků
- Možnost podrobného nastavení prvku (ventily: typ, ovládání, výchozí pozice, atd., pneumatické válce: typ, pozice pístu, atd., obdobně u dalších prvků)
- Modifikační funkce – rotace, posun, seskupení, ...)
- Možnost simulace obvodu – funkce obvodu (pneumatické i elektrické části – pohyby, signály, průchod média)

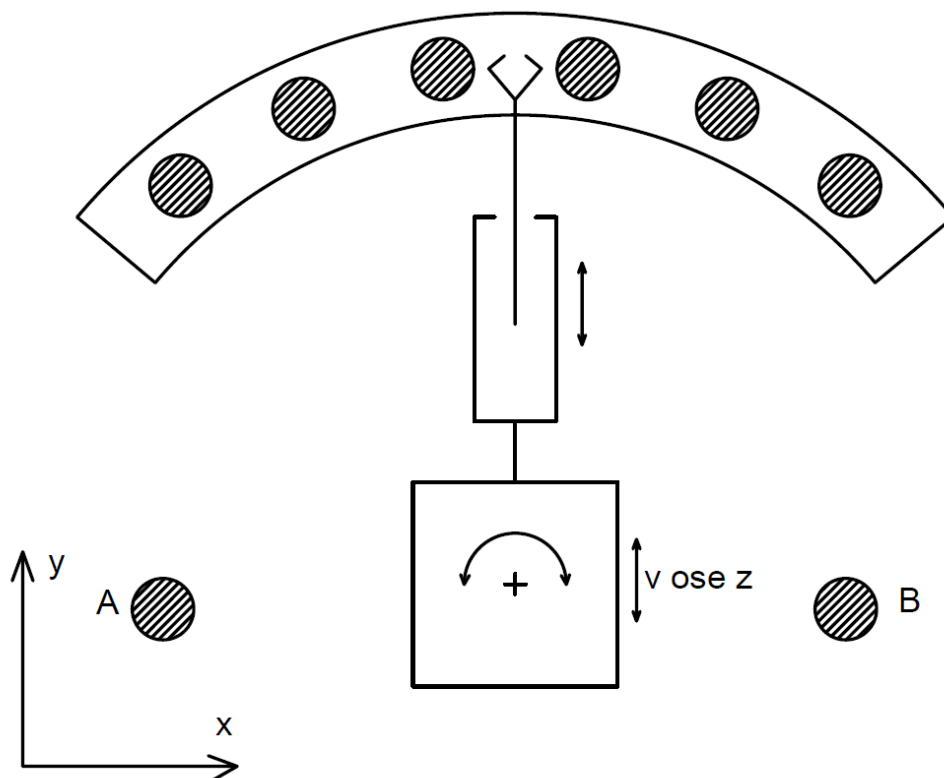
Sada pneumatických prvků – pohony

Minimální obsah sady:

položka	ks	Typ (značka)
Fluidní sval	1	
Kyvňý pneumatický pohon 180°±5°	1	
Bezpístnicový Lineární pohon min. 150 mm	1	
3/2 ventil s rychlým přestavením	1	
5/3 ventil s uzavřenou střední pozicí, připojení na banánky	1	
Senzor polohy	1	
Generátor funkcí s funkcí čítače a stopky, připojení na banánky	1	
Vstupní ventil s filtrem a redukčním ventilem	1	
Vzdušník, min. 0,3 l	1	
Jednocestný ventil	1	

Modul – sklad

Skladovací stanice, která umožňuje ukládání obrobků ve třech řadách, kdy v každé je minimálně 6 pozic, celkem tedy může být uloženo minimálně 18 obrobků. Výrobku musí být možné rozlišit a ukládat do jednotlivých pozic (pater) dle odlišnosti (barva, materiál).

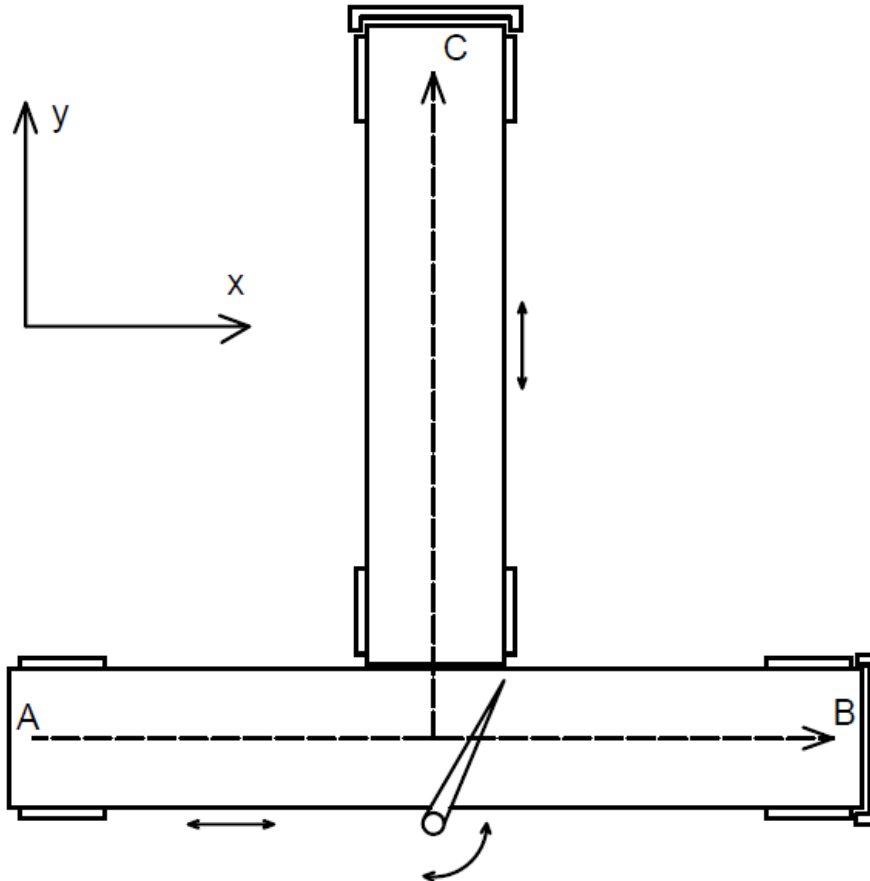


Prvky modulu (schémata jednotlivých prvků jsou orientační, mohou být použity jiné pneumatické, výjimečně i elektrické prvky, při zachování funkce modulu):

<p>Manipulátor $RzTzTy$ – rotace osy z je realizována elektrickým pohonem, posuv v ose z je realizován pneumatickým/elektrickým pohonem (minimálně 3 polohy – 3 patra), posuv v ose y je realizován pneumatickým/elektrickým pohonem (minimálně 2 polohy), koncový efektor (chapatlo) je pneumatický</p>	
<p>Zásobník – 3 patrový – minimálně 3x6 pozic</p>	

Modul – rozdělení výroby

Rozdělení výroby na 2 části (2 trasy) – třídění. Posun v procesu výroby zajišťují pásové dopravníky). Obrobky musí být možné třídit dle odlišnosti, např. barvy. Boční větev může fungovat jako odbočka v procesu do jiného procesu, nebo jako vyloučení výrobku z hlavního procesu (poslání výrobku mimo proces).

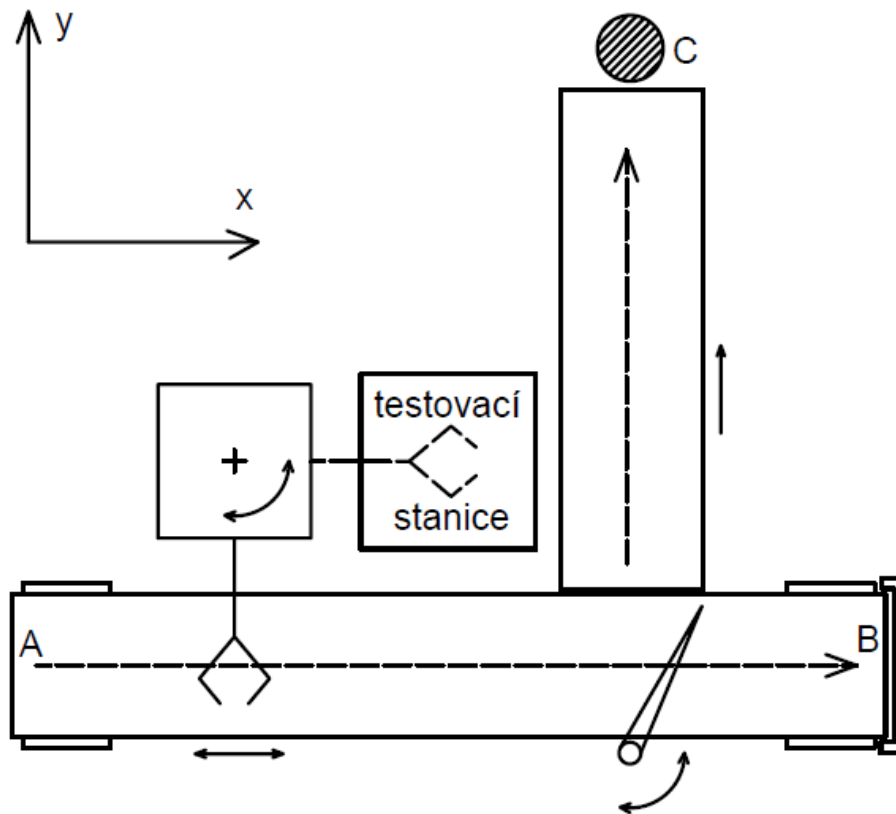


Prvky modulu (schémata jednotlivých prvků jsou orientační, mohou být použity jiné pneumatické, výjimečně i elektrické prvky, při zachování funkce modulu):

<p>Pásový dopravník</p>	
<p>Oddělovací mechanismus s kývavým pohybem</p>	

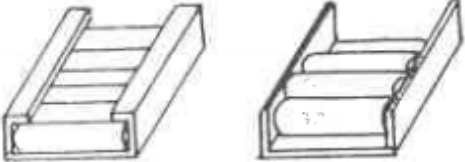

Modul – testování

Testovací stanice má za úkol zjistit vlastnosti výrobku, zdali je vhodný pro následující proces, nebo naopak zdali předchozí proces proběhl správně (zařazení na téměř konec linky). Pomocí různých typů snímačů digitální i analogových a dle jejich rozdílných principů, lze testovat (měřit) výšku výrobku, materiál výrobků, apod. Špatné výrobky jsou v rámci stanice vyloučeny z procesu jako nevyhovující a nepokračují dále – pozice C, Správné výrobky, které prošly kontrolou, pokračují do procesu – pozice B.



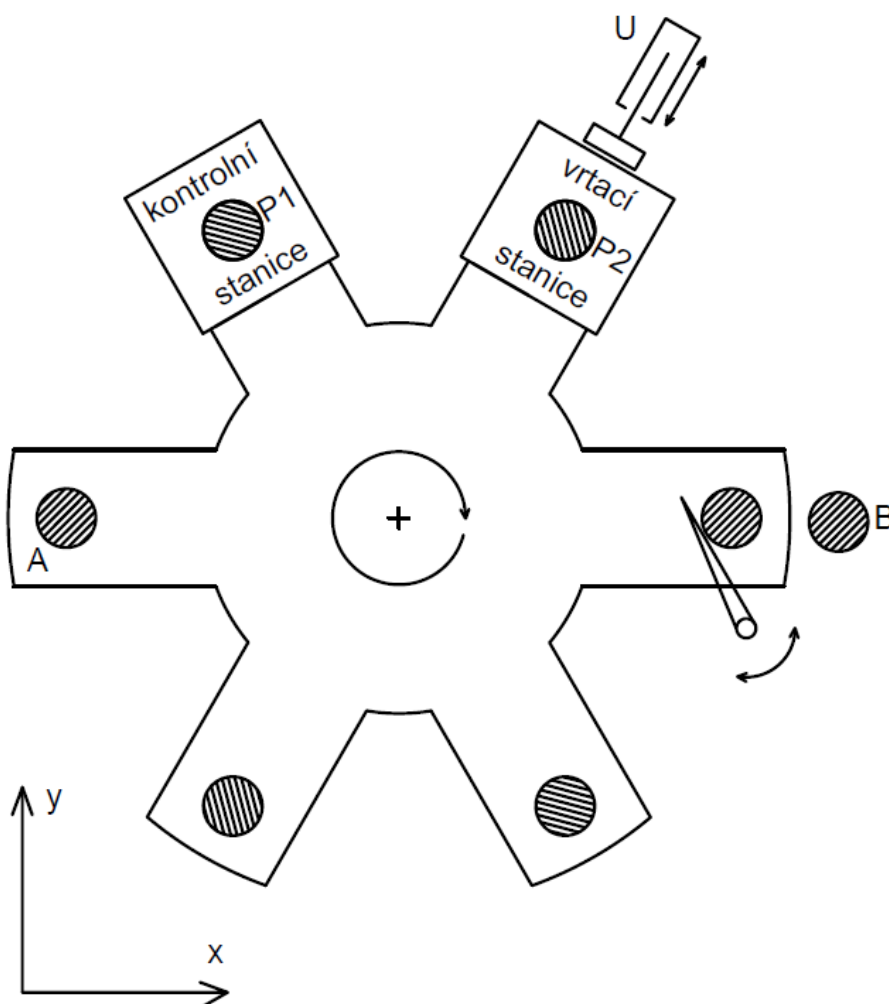
Prvky modulu (schémata jednotlivých prvků jsou orientační, mohou být použity jiné pneumatické, výjimečně i elektrické prvky, při zachování funkce modulu):

<p>Pásový dopravník</p>	
<p>Manipulátor RZTz – rotace osy (kyvný pohyb) z je realizován pneumatickým pohonem, posuv v ose z je realizován pneumatickým pohonem, koncový efektor (chapatlo) je pneumatický</p>	

Gravitační zásobník	
Oddělovací mechanismus s kývavým pohybem	

Modul - výrobní stanice (vrtání)

Výrobní stanice simulující proces vrtání, která funguje jako jednoúčelový výrobní stroj s rotačním stolem. Na jednotlivých pozicích dochází k založení výrobků, vyvrtání, kontrole provedeného procesu a následném předání na další část linky. V procesu zde může být až 6 výrobků na jednu (standardně však 4 – tj. mezi pozicemi A a B ve směru hodinových ručiček v rámci procesu a případně 2 uložené)

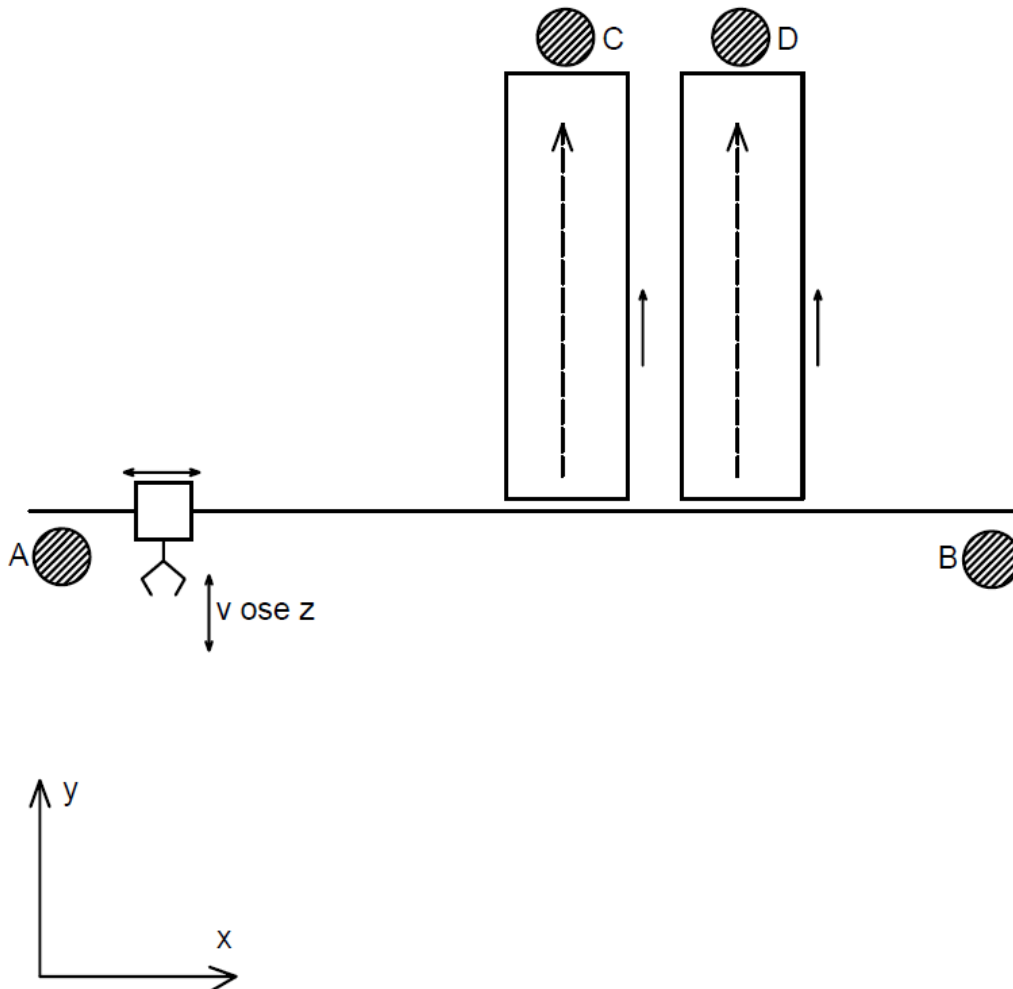


Prvky modulu (schémata jednotlivých prvků jsou orientační, mohou být použity jiné pneumatické, výjimečně i elektrické prvky, při zachování funkce modulu):

Rotační stůl – 6 pozic po 60°, rotace realizována elektrickým pohonem	
Proces 1 (P1) – kontrola, měření přítomnosti díry, měření hloubky díry	
Proces 2 (P2) – vrtání, vrtací bruska (či obdobný nástroj), z důvodu bezpečnosti nedochází k vrtání, ale pouze k simulaci procesu. U nástroje musí být řízení spuštění/vypnutí a posuv do výrobku v ose z realizovaný elektrickým/pneumatickým pohonem.	
Upevnění obrobku (U) – upevnění obrobku při procesu P2 je realizováno pneumatickým válcem	

Modul – manipulace

Manipulační zařízení přenášející obrobky mezi 2 moduly (pozice A a B). Současně dokáže modul třídit obrobky např. dle barvy. Na základě barvy pak může výrobky místo dalšího procesu B umístit do spádového zásobníku C a D.

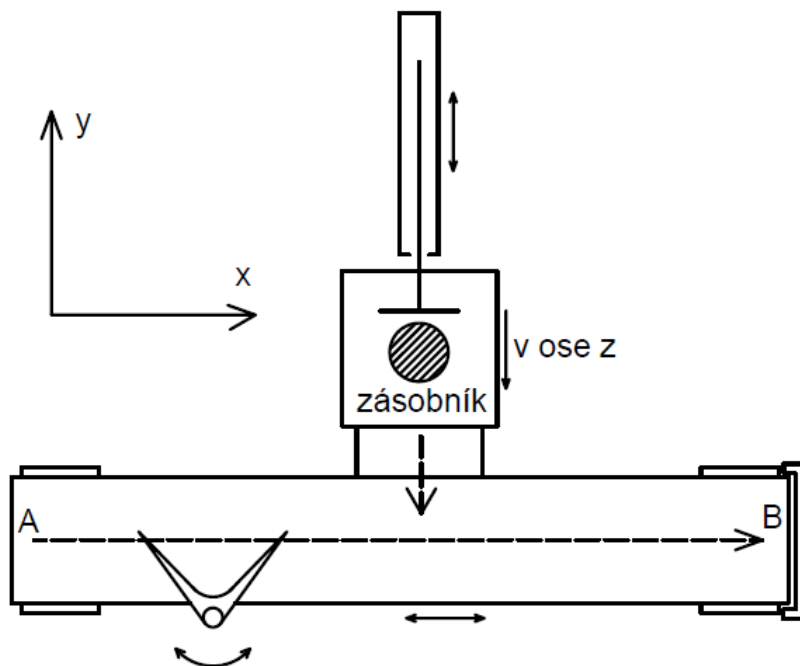


Prvky modulu (schémata jednotlivých prvků jsou orientační, mohou být použity jiné pneumatické, výjimečně i elektrické prvky, při zachování funkce modulu):

<p>Manipulátor TxTz – osa x je realizována lineárním pneumatickým/elektrickým pohonem, osa z je realizována pneumatickým/elektrickým pohonem, koncový efektor (chapadlo) je pneumatický</p>	
<p>Gravitační zásobník</p>	


Modul – zásobník

Zásobník s až na 8 obrobků (stejných), zakládání zásobníku je realizováno manuálně. Ze zásobníku jsou výrobky distribuovány pásovým dopravníkem do dalšího procesu – pozice B). Modul musí umožňovat, aby mohl být umístěn na začátku procesu, tj. tok výrobku: zásobník → pozice B. Zároveň však musí být možné, aby zásobník mohl být umístěn uprostřed procesu, tj. že tok výrobků č. 1 bude pozice A → pozice B a současně je možné výrobky č. 1 prokládat výrobkem č. 2, kde bude tok výrobku: zásobník → pozice B.



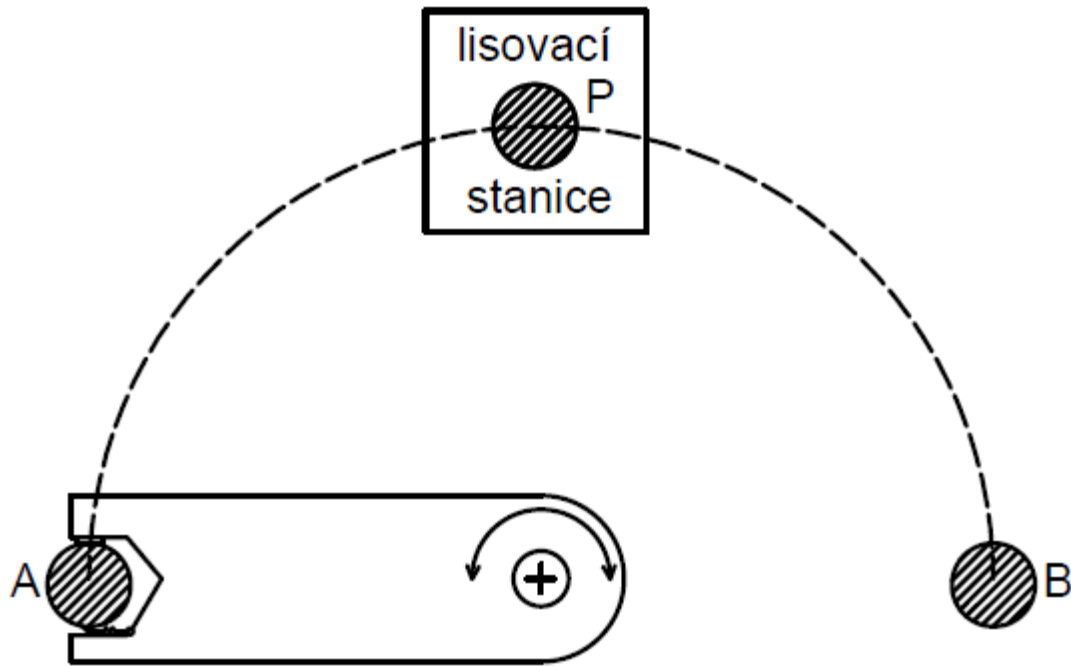
Prvky modulu (schémata jednotlivých prvků jsou orientační, mohou být použity jiné pneumatické, výjimečně i elektrické prvky, při zachování funkce modulu):

<p>Pásový dopravník</p>	<p>rám konstrukce</p> <p>pohon</p>
<p>Zásobník s podavačem s přímočarým pohybem (pneumatický válec) s až 8 ks výrobků (polotovarů), minimální kapacita zásobníku 6 ks.</p>	


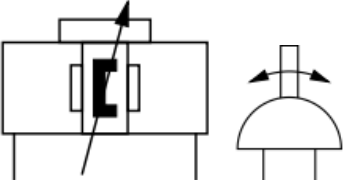
Oddělovací mechanismus s kývavým pohybem	 The diagram shows a mechanical linkage system. It consists of two horizontal lines representing guides or supports. A central pivot point is connected to two angled links that extend upwards and outwards. A curved arrow below the pivot indicates a clockwise oscillatory movement.
--	--

Modul – výrobní stanice (lisování)

Druhá výrobní stanice, kde dochází, že do vyvrtaných obrobků jsou umísťovány (zalisovány) protikusy obrobků a vzniká tak kompletní výrobek. Je možné pomocí programu detekovat a regulovat lisovací tlak a ovlivňovat tak hloubku zalisování. Na modulu – testování, je pak možné tuto hloubku odměřit.

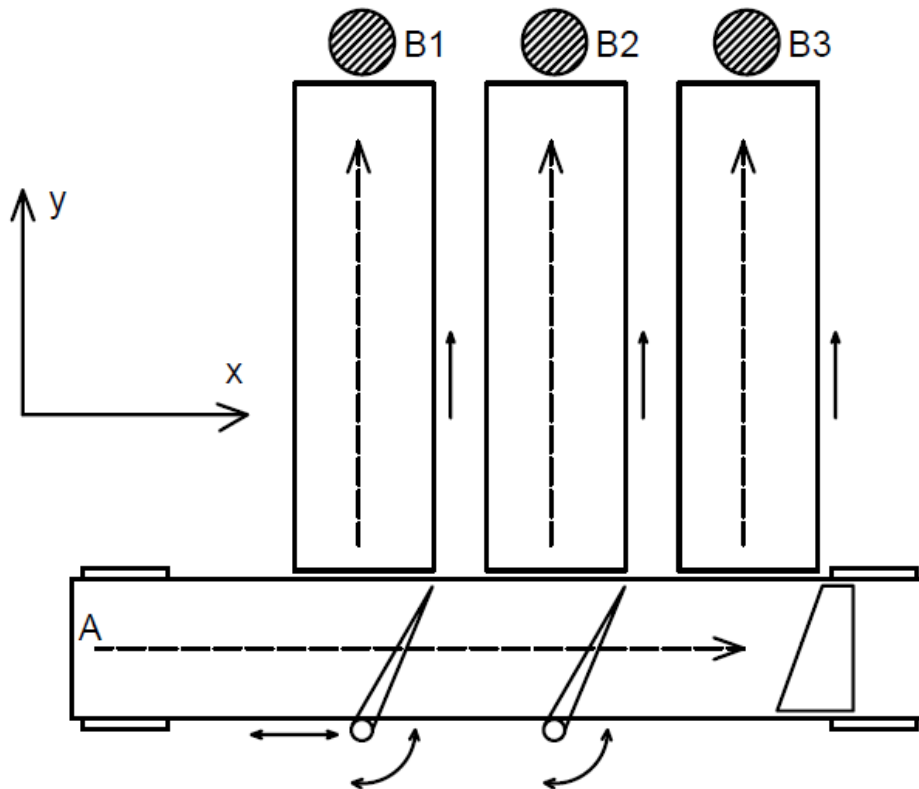


Prvky modulu (schémata jednotlivých prvků jsou orientační, mohou být použity jiné pneumatické, výjimečně i elektrické prvky, při zachování funkce modulu):

Lis (fluidní sval s vedením)	
Manipulátor – lineární pneumatický válec pro posuv mezi polohou A a B s kyvným pohonem s polohami A, B a P pro dosažení polohy lisovací stanice	

Modul – třídění

Třídící stanice umožňuje třídění obrobků do tří kategorií podle barvy, nebo materiálu (postačující je jedna z možností). Umístěním na konci procesu, jsou výrobky rozděleny dle kategorií a připraveny a expedici.



Prvky modulu (schémata jednotlivých prvků jsou orientační, mohou být použity jiné pneumatické, výjimečně i elektrické prvky, při zachování funkce modulu):

Pásový dopravník	<p>rám konstrukce</p> <p>pohon</p>
Gravitační zásobník	
Oddělovací mechanismus s kývavým pohybem	