

Návrh potiskovacího zařízení

Marián Bičian

Bakalářská práce
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav výrobního inženýrství

akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Marián BIČIAN**
Osobní číslo: **T08581**
Studijní program: **B 3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Technologická zařízení**
Téma práce: **Návrh potiskovacího zařízení**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte rešerši na dané téma
2. Navrhněte zařízení pro potisk plochých součástí o maximálních rozměrech 20x20mm
3. Navržené zařízení bude využívat technologie pad printing
4. Zhodnoťte výhody a nevýhody navrženého řešení



Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

dle pokynů vedoucího bakalářské práce

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. David Sámek, Ph.D.

Ústav výrobního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

13. února 2012

Termín odevzdání bakalářské práce:

25. května 2012

Ve Zlíně dne 10. února 2012


doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan




prof. Ing. Berenika Hausnerová, Ph.D.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: BÍCIAN MARIÁN

Obor: TZ

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 11.5.2012

Bicián

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Cieľom tejto bakalárskej práce je návrh potlačovacieho zariadenia. Toto zariadenie pracuje pomocou technológie tampónovej tlače. Lineárne osi sú posúvané pomocou pneumatických valcov. Pohyb týchto valcov je riadený pomoc PLC systému. Teoretická časť práce pozostáva v objasnení technológie tampon print, ďalej z pneumatických valcov a PLC systémov. V praktickej časti je konštrukčne navrhnuté toto zariadenie.

Kľúčové slová: Tampónová tlač, Pneumatické valce, PLC systémy

ABSTRACT

The aim of this bachelor thesis is a proposal of a printing device. This device will print with using tampon print technology. Linear axes will be driven by pneumatic cylinder. Operation of these cylinders will be controlled of the PLC system. Theoretical part of my thesis will deal with the introduction to tampon printing technology. Then, pneumatic cylinders and PLC control systems are describe. The practical part will be focused on the constructional design of this device.

Keywords: tampon print, pneumatic cylinder, PLC systems

Na tomto mieste by som rád poďakoval vedúcemu svojej bakalárskej práce, Ing. Davidovi Sámkovi, Ph.D., za odborné vedenie, poskytnuté rady a čas, ktorý mi venoval pri vypracovaní bakalárskej práce.

Prehlasujem, že odovzdaná verzia bakalárskej práce a verzia elektronická nahraná do IS/STAG sú totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 TLAČ	12
1.1 TAMPOPRINT.....	15
1.1.1 História tampoprint.....	16
1.1.2 Postup tlače	16
1.1.3 Druhy pohonov.....	17
1.1.4 Druhy technológi.....	18
1.1.5 Druhy tlačových foriem	18
1.1.6 Tampóny	20
1.1.7 Ošetrovanie tampónu	21
1.1.8 Čistenie	21
1.1.9 Tlačové stroje	21
2 PLC.....	22
2.1 ARCHITEKTÚRA PLC.....	24
2.2 DRUHY PLC.....	25
3 PNEUMATICKÉ POHONY.....	26
3.1 ROZDELENIE PNEUMATICKÝCH LINEÁRNYCH POHONOV	28
3.1.1 Pneumatické jednočinné lineárne pohony	28
3.1.2 Pneumatické dvojčinné lineárne pohony:	31
3.1.3 Prevedenie pneumatikých valcov:	34
II PRAKTICKÁ ČÁST	39
4 NÁVRH KONCEPČNÉHO RIEŠENIA	40
4.1 SCHÉMA POTLAČOVACÍCH ZARIADENÍ.....	40
4.2 PNEUMATICKÉ ZAPOJENIE.....	42
5 CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH KOMPONENTOV.....	44

5.1	PNEUMATICKÝ VALEC	44
5.2	ŠKRTIACI VENTIL.....	45
5.3	ELEKTROMAGNETICKÝ VENTIL	46
5.4	ZÁSUVKA S KÁBLOM	46
5.5	UZATVÁRACÍ VENTIL.....	47
5.6	SNÍMAČ	48
5.7	REDUKČNÝ VENTIL S FILTROM A MANOMETROM	48
5.8	TLMIČ HLUKU	49
5.9	REDUKCIA.....	50
5.10	PLC.....	50
5.11	TAMPÓN	51
5.12	POTLAČOVACIA FORMA.....	52
5.13	PODSTAVEC	52
5.14	DRŽIAK VALCA	53
5.15	DRŽIAK VÝROBKU.....	54
5.16	FAREBNÍK	54
5.17	SPOJOVACÍ DIEL	55
5.18	DRŽIAK FAREBNÍKA.....	56
5.19	DRŽIAK TAMPÓNU.....	56
5.20	CENNÍK.....	57
5.21	VÝSLEDNÝ NÁVRH	58
	ZÁVĚR.....	59
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	61
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	62
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	63
	SEZNAM TABULEK	65
	SEZNAM PŘÍLOH	66

ÚVOD

V teoretickej časti sa budem z úvodu venovať objasneniu histórie a vzniku tlače. Popisovať jednotlivé druhy tlače, ktoré sú známe. Ďalej sa budem venovať technológii tlače, ktorú budem používať ja, pri mojom navrhnutom prístroji. Technológia tlače Tampoprint je tlačiaci proces, ktorý umožňuje preniesť 2D obraz na 3D objekt. Toto sa deje pomocou nepriameho hĺbkotlačového procesu, pri ktorom sa obraz prenáša z tlačovej dosky pomocou silikónového tampónu na tlačiacu plochu. Tampónová tlač má využitie tlače na produkty v rôznych priemyselných odvetviach- automobilový priemysel, propagačné výrobky, zdravotníctvo, elektronika, elektronické spotrebiče, športové potreby, hračky. Tiež sa môže použiť pre potlač funkčných materiálov ako sú farby, lepidlá mazivá. Vďaka tomu, že tvarové tampóny sú dokonale prispôsobivé môžu prenášať obraz z roviny na povrch akýchkoľvek tvarov. Tampónová tlač zvláda i veľmi jemné detaily, ktoré sú často na hranici rozlíšiteľnosti zraku. Pri menších rozmerových plochách je tampónová tlač výhodnejšia i precíznejšia ako sieťotlač.

Ďalej budem pozornosť venovať PLC systémom, ktoré sú riadiacim systémom pre daný navrhovaný prístroj. Programovateľné automaty sú užívateľský programovateľný riadiaci systém prispôsobený pre riadenie priemyslových a technologických procesov, alebo strojov v reálnom čase.

Pneumatické mechanizmy ovládajú pohyblivé časti navrhovaného prístroja. Pracujú na rovnakom princípe ako hydraulické motory. Namiesto kvapaliny používajú plynné médium. Vďaka ľahkej stlačiteľnosti plynu sú, ale o mnoho menej tuhšie a majú dynamicky menší rozsah. Kvôli tomu sa ťažšie riadia. Nižšie pracovné tlaky znamenajú tiež nižší pomer výkonu k hmotnosti. Pneumatické pohony slúžia k prevodu energie stlačeného vzduchu na mechanickú prácu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TLAČ

Tlač z hĺbky

Tlač z hĺbky alebo hĺbkotlač je jedna z tlačiarenských metód používaná predovšetkým v grafike. Charakteristika tlače je v tom, že tlačové prvky sú zahĺbené pod úroveň netlačiacich miest. Ak nanesieme farbu a následne prebytočnú zotrieme, tak farba zostáva v tlačovej forme nanesená v priehlbínach. Miesta, ktoré sú vyvýšené sú teda netlačiace a na podklade sa javia ako biele. Odtlačok sa prenáša na podklad za pomoci tlaku priamym prenesením. Je opakom tlače z výšky. Tlač z hĺbky a jej mechanické postupy sú len o niečo mladšie ako tlač z výšky. Podstata tlače z hĺbky je založená na princípe, že do povrchu tlačovej formy sú vyhlbené línie, alebo body kresby ktoré chceme otlačiť. Tieto priehlbiny sa vyplnia farbou a zvyšná farba, ktorá je mimo priehlbín na zotrie pomocou stierky. Tlač funguje na princípe, že papier je pod veľkým tlakom tlačového stroja vtlačený do priehlbín z ktorých prijíma farbu. Hĺbkotlačové formy sa najčastejšie vyrábajú z medenej, alebo zinkovej dosky. Niekedy, menej často sa používajú aj iné materiály ako je napríklad oceľ, mosadz, železo, hliník a v dnešnej dobe hlavne plast. [1]

Techniky pre tlač z hĺbky sa delia na mechanické a chemické.

- Mechanické techniky nazývame rytiny sú to mediryt, oceľoryt, rytina s krejonovou manierou, bodkovacia rytina, suchá ihla a škriabaná rytina.
- Chemické techniky nazývané lepty sú čiarový lept do pevného krytu, lept s tužkovou manierou, lept s bodkovacou manierou, čiarový lept so zrnom, zieglerografia, lept do mäkkého krytu, lept do krehkého krytu, kriedový lept, zrnový lept, vykrývaný lept a heliogravúra. [1]

Tlač grafických listov sa realizuje na ručnom meditlačovom lise. Charakteristické pre tlač z hĺbky je, že po zložení papiera ostane farba na jeho povrchu v miernom reliéfe. Do povrchu papiera je tiež vtlačená fazeta, opracované okraje formy.

Hĺbkotlačové rytiny je súbor všetkých techník tlače z hĺbky, v ktorých je obraz vyhlbený mechanickým spôsobom. Jednotlivé postupy môžeme uplatniť samostatne alebo ich navzájom kombinovať, alebo dopĺňať s leptacími technikami. Nazývajú sa tiež suché techniky. [1]

Rozdelenie hĺbkotlačových rytín

- Mediryt
- Oceľoryt
- Bodková grafika
- Znaková rytina
- Suchá ihla
- Krejónová mantýra
- Škriabaná rytina

Hlbokotlačové lepty sú rozsiahla skupina hlbokotlačových techník lineárnej a tónovej kresby. Obraz do hladkého povrchu kovovej dosky je vyhlbený pomocou leptadla. Takéto postupy sa tiež niekedy nazývajú ako mokré. Vďaka svojej rozmanitosti sú techniky leptu označované ako za jedno z najvd'áčnejších a najpôsobivejších odvetví grafického umenia. Jednotlivé postupy sa môžu okrem samotného uplatnenia aj kombinovať. [1]

Tlač z výšky

Tlač z výšky alebo vysoká tlač je najstaršou tlačiarenskou technikou. Princíp tejto tlače spočíva v tom, že požadovaný obraz sa najskôr naniesie na tlačovú formu. Miesta, ktoré sa nemajú otláčať, sú mechanicky alebo chemicky odstránené. Obraz je na vyvýšených miestach, na ktoré je nanosená tlačová farba, ktorá sa za pôsobenia tlaku otláči na podklad. Takže tlačiacie prvky sú vyvýšené nad prvkami netlačiacimi. Pri nanášaní tlačovej farby sa farba naniesie iba na vyvýšené miesta a nesmie sa dostať na prvky netlačiace. Časti ktoré nevystupujú z reliéfu zostanú na odtlačku biele. [1]

Tlač z výšky je charakterizovaná reliéfovou tlačovou formou. Tlačová forma sa vyrába z najrôznejšieho materiálu, v dnešnej dobe najčastejšie oceľové, z ľahkých hliníkových zliatin, alebo plastové. V minulosti sa používali olovené odlievané, alebo drevené formy. V umeleckej tlači sa používa linoleum, lepenka, kameň, piesok, zemiaky. [1]

Tlač z výšky sa v priemysle používa ako kníhtlač a flexotlač.

- Kníhtlač je najstaršou tlačovou technikou a približne do 60. rokov 20. storočia mala dominantné postavenie.
- Flexotlač je niečo podobné ako kníhtlač, tlačová forma je pružná a používa sa nízko viskózna farba. Používa sa hlavne v obalovom priemysle.

Prietlač

Je to pretláčanie farby stierkou cez otvorené tlačiacie prvky formy. V podstate je realizovaná ako sieťotlač a tiež ako rozmnožovacia technika. Je založená na pretláčaní farby cez otvory, ktoré sú v papierovej matrici vytvorená mechanicky alebo elektroerozívne. Sieťotlač má využitie v rôznych odvetviach, ako umelecká sieťotlač- serigrafia, technická sieťotlač, grafická sieťotlač, textilná sieťotlač a špeciálna sieťotlač. Grafická sieťotlač má v polygrafii okrajový význam a považujeme ju za doplnkovú techniku. Nosičom tlačiacich i netlačiacich miest formy je sieť z polymérnych alebo nepolymérnych vlákien. Šablóna, ktorá pokrýva netlačiace miesta sa môže vyrábať ručne, rezaním pomocou plotra alebo fotochemicky. Sieťotlač sa často nazýva i šablónovou tlačou. Hlavnou prednosťou sieťotlače je jednoduchosť tlačového stroja, jednoduché zhotovenie formy, možnosť potlačiť ľubovoľný materiál ľubovoľnou farbou, možnosť potláčať rovné a zaoblené povrchy, pričom môžeme získať hrubé nánosy farby. Sieťotlačové stroje sú dostupné ako jednoduché ručné zariadenia, ako poloautomaty, ale tiež aj ako automaty. V podstate sieťotlač nemá formátové obmedzenia. Je najviac vhodná pre málo nákladovú tlač. V dnešnej dobe je sieťotlač asi najrozšírenejšou technikou ak berieme do úvahy jej použitie i mimo polygrafického priemyslu. [1]

Tlač z plochy

Tlač z plochy je v dnešnej dobe jednou z najpoužívanejších tlačiarenských techník. Tlačiacie i netlačiacie prvky tlačovej formy sú pri tomto type tlače v jednej rovine. Prenos farby z formy na potlačovaný poklad zabezpečujú rozdielne fyzikálno-chemické vlastnosti tlačiacich a netlačiacich prvkov. Farba z netlačiacich prvkov neprenáša farbu z dôvodu existencie povrchovej vrstvy odpudzujúcej farbu.

V dnešnej dobe tlač z plochy existuje ako ofsetová tlač. Tlač s vlhčením, na netlačiace plochy sa naniesie tenký povlak vlhčiaceho roztoku na vodnej báze, ktorý zabraňuje aby sa masné farby naniesli pri naváľovaní na tlačovú formu. Ak použijeme tlač bez vlhčenia, tak sa prenosu farby z netlačiacich miest formy zabraňuje pomocou nanosenia vrstvy gummy na netlačiace miesta a potom ochranný film silikónového oleja. Prenos farby z tlačovej formy sa nerealizuje priamo, ale pomocou prenosového valca. Potlačovaný povrch je zovretý medzi potláčací a pritláčací valec. Ofsetová tlač je najrozšírenejšou technikou tlače s univerzálnym použitím.

1.1 Tampoprint

Tampónová tlač je tlačiaci proces, ktorý umožňuje preniesť 2D obraz na 3D objekt. Toto sa deje pomocou nepriameho hĺbkotlačového procesu pri ktorom sa obraz prenáša z tlačovej dosky pomocou silikónového tampónu na tlačiacu plochu. Tampónová tlač má využitie tlače na produkty v rôznych priemyselných odvetviach- automobilový priemysel, propagačné výrobky, zdravotníctvo, elektronika, elektronické spotrebiče, športové potreby, hračky. Tiež sa môže použiť pre potlač funkčných materiálov ako sú farby, lepidlá mazivá. Vďaka tomu, že tvarové tampóny sú dokonale prispôsobivé môžu prenášať obraz z roviny na povrch akýchkoľvek tvarov, na ploché, valcové, vypuklé, kužeľové, konkávne, guľové povrchy. Tampónová tlač zvláda i veľmi jemné detaily, ktoré sú často na hranici rozlíšiteľnosti zraku. Pri menších rozmerových plochách je tampónová tlač výhodnejšia i precíznejšia ako sieťotlač. Okrem toho zvláda i plochy, ktoré sieťotlačou nemožno tlačiť.

[1]



Obrázok 1 Potlačovací stroj[1]

1.1.1 História tampoprint

Tampónová tlač je pomerne mladá tlačová technika. Prvé správy o jej použití pochádzajú z 18. storočia kedy sa vo Švajčiarsku používala špeciálna želatínová forma (tampón) pre prenos rytiny na ciferníky hodínok. Tento tampón bol vyrobený zo želatíny a umožňoval preniesť až 20 odtlačkov pomocou farieb. Názov tejto techniky tampónová tlač vznikol od slova tampón, čo je francúzsky výraz je pečiatka. V druhej polovici 60. rokov zažila táto tlačová metóda neočakávaný rozvoj a začala sa vyskytovať i mimo hodinárskeho priemyslu. Tampónová tlač sa začala javiť ako ideálna metóda pre potlač obrovského množstva aplikácií a po objavení silikónových tampónov a strojov novej konštrukcie tento druh tlače zažil ozajstný rozkvet. Niekoľkonásobne sa zvýšil i počet výrobcov tampotlačových strojov, aby bol uspokojený dopyt po jednoduchej a lacnej tlači. Tampónová tlač umožnila nové možnosti dizajnu návrhárom a konštruktérom, čoho výsledkom bolo, že výrobky sa stali funkčnejšími a atraktívnejšími. V dnešnej dobe dosiahla tampónová tlač, technicky veľmi pokročilej úrovne a široký rozsah použitia. [1]

1.1.2 Postup tlače

1. Z pôvodnej pozície sa zásobník s farbou presunie po tlačovej ploche, na ktorej je vyleptaný obrazec. Farba vyplní tento obrazec.
2. Zásobník s farbou odchádza preč z miest kde je obrazec a následne stieracia doska stiera prebytočnú farbu, tak že farba zostáva iba v obrazci. Vrchná vrstva sa stáva lepidlom hneď ako je vystavená styku so vzduchom. Tým je zabezpečené, že sa ľahko prichytí na tampón a neskôr na objekt, ktorý chceme potláčať.
3. Tampón sa presunie dole až sa dotkne tlačovej dosky, pomocou vlastnej deformácie vytlačí vzduch a prevezme vrchnú lepidlovú vrstvu farby v tvare požadovaného obrazca z tlačovej dosky.
4. Po tom čo sa tampón vráti naspäť hore, zostane na ňom farba stále prichytená a iba malé množstvo farby zostane v tlačovej doske.
5. Tampón sa pohybom vpred presunie nad potlačovaný objekt. Zároveň s ním sa opäť pohybuje i zásobník s farbou a prekrýva vyleptaný obrazec a vyplňa ho farbou pre ďalší cyklus.
6. Tampón schádza smerom dolu k potlačovanému objektu a predáva naňho farbu s požadovaným obrazcom.

7. Tampón ide naspäť dozadu a zásobník s farbou zároveň vykonáva bod 2. ďalšieho cyklu. A takto sa celý proces opakuje stále dookola. [1]

1.1.3 Druhy pohonov

Existujú tieto druhy pohonov:

Ručný pohon

Existuje mnoho výrobcov, ktorý ponúkajú tampónové stroje s ručným pohonom. Takéto stroje sú vhodné pre malé série a menšie plochy potlače. [2]

Mechanický pohon

Tampónová tlač sa vyznačuje tým, že tlačový takt nie je kontinuálnym pohybom. Tampón musí najskôr farbu nabráť zdvihovým pohybom a potom sa pohybuje horizontálne nad potlačovaným materiálom. Ďalší zdvihový pohyb vykonáva pri odovzdávaní farby na potlačovaný predmet. Vykonávať tieto pohyby mechanicky nie je úplne jednoduché, hlavne ak uvážime, že všetky rýchlosti, dráhy a sily musia byť nastaviteľné. Tieto problémy boli vyriešené a existuje mnoho týchto strojov v prevádzke, aj napriek tomu, že ich životnosť je oproti iným systémom malá. [2]

Pneumatický pohon

Väčšina tampónových strojov, ktoré sa dnes vyrábajú sú vybavené pneumatickým pohonom. Tento pohon sa dá veľmi ľahko riadiť a stlačený vzduch je relatívne lacný. Pokiaľ sú správne vymedzené polohy tak sa nemôže stať ani u starších strojov, žeby vznikali vôle. Pneumatický pohon môže mať dve kategórie riešenia, ktoré sa líšia od seba aj cenovo. Lineárny pohon neumožňuje jemné nastavenia rýchlostí, ktoré je pre odvaľovanie tampónu pri potlačovaní veľkých a komplikovaných plôch nutné. Stroje s inkrementálnym snímaným dráhy vretena sú riadené mikroprocesorom a tak programovateľné, že dokážu rešpektovať rýchlosť deformácie tampónu pri odvaľovaní jeho povrchu a tiež všetky sily, ktorými tampón pôsobí na tlačovú formu a potlačovaní predmet. [2]

Hydraulický pohon

Používajú sa len u veľmi veľkých strojov, sú však nepomerne pomalšie ako pneumatické pohony. Hydrauliky možno rovnako dobre regulovať ako pneumatiku. [2]

Krokový motor alebo pohon stejnosmerným prúdom

Riešenie týmto spôsobom umožňuje ešte presnejšie riadenie dráhy tampónu a jeho prítlak pri použití riadiaceho mikroprocesora. Je však podstatne drahší. Je možné predpokladať, že v budúcnosti bude týmto pohonom vybavené väčšie množstvo strojov, predovšetkým programovateľné stroje do výrobných liniek riadených počítačom. [2]

1.1.4 Druhy technológií

Systém otvorených farebníkov

Systém otvorených farebníkov využíva otvorenú nádržku s farbou vo forme korýtka, ktorá sa nachádza za klišé. Zaplavovacia stierka naniesie farbu cez klišé a pri spätnom pohybe sa pomocou stieracej dosky zotrie prebytočná farba, ktorá sa nachádza na klišé mimo vyleptaného obrazca. Takže farba je pripravená na vyzdvihnutie tampónom. [2]

Systém uzatvorených farebníkov

Pri tomto systéme sa používa farebník ako zásobník s farbou, zaplavovacia a stieracia doska v jednom. Farebník má zabudované permanentné magnety vďaka ktorým je stále priťahovaný ku klišé. Ak je klišé vyrobené z fotopolymerného materiálu, tak potom je priťahovaný ku kovovému drážku klišé. Keramický, poprípade kovový prstenec s leštenou pracovnou hranou, ktorý je vymeniteľnou súčasťou farebníku, tesní farbu proti samovoľnému vytečeniu z klišé. [2]

Výhodou uzatvorených farebníkov je čistota. Na klišé zostane iba nezbytočné nutné množstvo farby pre vyplnenie obrazca. Farba sa nerozstrekuje po okolí v prípade, žeby stroj vykonal rýchlejší pohyb. Ďalším faktorom je ekonomické hľadisko. Farba vo farebníku nezasychá a tak je možné ju tam nechať a v práci pokračovať ďalší deň. Tým odpadá nutnosť všetko čistiť a tým šetríme čas, farby i čistiace prostriedky. Je to veľmi výhodné hlavne u veľkých sérii podtláčou a rôznych motívov na rôzne predmety, ale rovnakým odtieňom farieb. Nevýhodou je, že sa nehodí pre malosériovú potlač z väčšou škálou farieb. [2]

1.1.5 Druhy tlačových foriem

Tlačová forma (klišé) je v podstate u tampónovej tlače doska, alebo valec so zahĺbenými tlačovými prvkami (obrazcom). Klišé spolu s tampónom majú rozhodujúci vplyv na kvalitu tlače. Podľa toho, aké sú na ne kladené požiadavky, na presnosť, životnosť, cenu a vymeniteľnosť sa používajú rôzne druhy. [2]

Oceľová tlačová forma

Používa sa hlavne kvôli svojej presnosti a výdrži. Oceľové kliše sa vyrába z kalenej nástrojovej ocele triedy 19 s malým obsahom chrómu. Použitá plocha sa potom brúsi a lapuje na triedu drsnosti N3. Môže sa použiť aj superfinišovanie, ale tu je riziko, že môžu vzniknúť škrabance hlbšie ako odpovedajú triede drsnosti N5, ktoré by sa mohli už otláčiť. Povrch tejto dosky je opatrený vrstvou SCV. Osvit je realizovaný svetlom, ktoré má vysoký podiel UV žiarenia. Po vyvolaní je na doske prítomná tá časť SCV, ktorá v procese chemického leptania slúži ako kyselinotvorný kryt. Chráni miesta, ktoré budú netlačiacimi plochami. Obrazec sa leptá kyselinou dusičnou do hĺbky 18-50 um, záleží na druhu farby. Oceľová tlačová forma vydrží zhruba 1 milión odtlačkov. [2]

Medená tlačová forma

K jej zhotoveniu sa používa rovnaká technológia ako pri formách oceľových. Výdrž tejto formy je približne 200-300 tisíc odtlačkov. [2]

Plechová, alebo planžetová tlačová forma

V poslednej dobe získava plechová forma na význame. Do plechovej formy možno raziť otvory, ktoré slúžia na presné polohovanie. Pozostáva zo špeciálne vyrobenej tenkej pásovej ocele s akosťou povrchu N3. Tvrdosť je asi 49 Rockwellov. Obvyklé upevnenie je pomocou magnetickej dosky. Podľa spôsobu používania dosahujeme životnosť 200 000 až 300 000 odtlačkov. Technologický postup výroby je rovnaký ako u oceľových foriem. [2]

Fotopolymerná, plastová tlačová forma

V dnešnej dobe tvorí najpoužívanejšiu alternatívu u tampónovej tlače. Môžu sa vyrábať jednoduchým spôsobom a pri veľmi dobrom nastavení stroja a dobrej kvalite môžu dosiahnuť až 100 tisíc odtlačkov. Rozlišujú sa na kliše vymývateľné vodou a vymývateľné zmesou alkoholov. Faktory ovplyvňujúce životnosť sú prítlak stierky a znečistenie farby pevnými časticami, ktoré sa prenášajú z potlačovaného predmetu do farby pomocou tampónu. Samozrejmosťou je použitie vysoko akostnej farby bez abrazívnych pigmentov a plnív. Hlavnou prednosťou je jednoduché zhotovenie a priaznivá cena. [2]

1.1.6 Tampóny

Na začiatku boli tampóny vyrábané z agaru, to je rosol z morských rias, alebo zo želatíny. Tieto tampóny mali veľmi nízku životnosť a boli nahradené dokonalejšími materiálmi. Tampóny v dnešnej dobe sú vyrábané zo silikónovej gummy, je to zmes silikónu a silikónového oleja. Množstvo silikónového oleja v silikónovej hmote určuje tvrdosť tampónu. Takže tampóny majú rôzne stupne tvrdosti a označujú sa rôznymi farbami. Silikón má nízke povrchové napätia čo zodpovedá požiadavkám na presnosť tlačovej farby. [1]

Musí spĺňať tieto vlastnosti:

- Vysoká mechanická odolnosť
- Stabilné povrchové napätie
- Odvádzanie statického náboja
- Dokonalý povrch

Tampóny sú vyrábané a dodávané v rôznych veľkostiach a tvaroch. O tom, aký zvolíme tampón rozhoduje tlačný motív a tiež tvar potlačovaného predmetu. Platí, že mäkkšie tampóny sa používajú pri tlači väčších plôch a nerovných povrchov. Tvrdšie tampóny lepšie prenášajú farbu a umožňujú dokonalejšiu tlač a majú vyššiu životnosť ako mäkké. Na skladovanie tampónov sú určité podmienky, mali by sa skladovať pri stabilnej teplote približne 18°C a nemali by byť vystavené vplyvu tepla a svetla. Tlačové plochy tampónu sa musia chrániť vhodným obalom, pretože sa môžu veľmi ľahko poškodiť. Fyzická výdrž správne ošetrovaného a udržiavaného tampónu je v rozmedzí 20000-50000 odtlačkov. Tampóny sú vyrábané odlievaním v dokonale vyleštených formách, pretože musia mať úplne hladký povrch. [1]



Obrázok 2 Tampóny [1]

1.1.7 Ošetrovanie tampónu

Tlačové plochy tampónu sú veľmi citlivé miesta. Pri transporte sa je treba starať aby sa tieto plochy nepoškodili. Niektorý výrobcovia opatrujú tampóny ochrannou hmotou, iní ich balia tak aby nemohli vznikáť otláčené alebo odreté miesta. Nové tampóny by sa mali skladovať pri teplote 18°C v tmavom priestore. V každom prípade musíme zabrániť priamemu účinku svetla alebo tepla. [2]

1.1.8 Čistenie

Čistenie tampónu vyžaduje zvláštnu starosť. Brilantnosť tlačovej formy určuje kvalitu tlače. Neodborným čistením tejto plochy je možné poškodiť alebo silne znížiť životnosť tampónu. Nový tampón neprenesie bez prvého očistenia farbu. Je treba ho pripraviť otrením, prípadne očistením mäkkou buničitou vatou a riedidla do farby. Po ukončení práce alebo v pracovných prestávkach by sa mal tampón očistiť jemným riedidlom a ošetriť silikónovým olejom. Silná riedidla činia tampón rýchlo poréznym a zabraňujú dobrému prenosu farby. Tampón sa nesmie nikdy utierať do sucha alebo utierať rukou. Zničil by sa ako guma. Všetky tieto problémy s čistením sú eliminované u tampónových strojov automatickým čistením. Nad dávkovačom farby je nainštalovaný čistiaci modul s automatickým posuvom. Pokiaľ je treba tampón podľa programu očistiť, zostane dávkovač farby stát nad klišé a tampón namiesto toho aby nabral farbu sa otláči na čistiaci modul a samočinne sa očistí. Týmto sa tampón veľmi šetrí a predlžuje sa jeho životnosť. [2]

1.1.9 Tlačové stroje

Tlačové stroje pre tampónovú tlač majú zvláštnu konštrukciu, ktorá sa nepodobá žiadnemu inému typu tlačových strojov. Rozdeľujeme ich takto:

1. Podľa druhu pohonu- ručný, mechanický, hydraulický, pneumatický a krokový
2. Podľa veľkosti a typu tlačovej formy- používa sa veľmi široká škála formátov od 35x50 mm až po 350x900 mm v závislosti na druhu tlače, alebo jeho pohonu
3. Podľa druhu tampónu- rozoznávame pohyb od tlačovej formy na potlačovaný materiál, alebo pohyb tlačovej formy keď tampón nemení svoju polohu. Okrem klasických strojov poznáme i tlačové stroje, ktoré pracujú na karuselovom a rotačnom princípe.
4. Stolové stroje- ktorým konštrukcia umožňuje aby boli uložené na stôl.
5. Stojanové stroje- majú samostatnú stojanovú konštrukciu. [1]

2 PLC

Programovateľný automat je užívateľský programovateľný riadiaci systém prispôsobený pre riadenie priemyslových a technologických procesov alebo strojov v reálnom čase. Programovateľné logické automaty sa označujú skratkou PLC je to skratka z anglického Programmable Logic Controller. V modernom poňatí je skratka PLC nahradzovaná skratkou PAC z anglického Programmable Automatic Controller, aj keď označenie PLC je celosvetovo rozšírené a udrží sa naďalej. Česká skratka je PA Programovateľný automat, táto skratka sa len začína používať. [3]

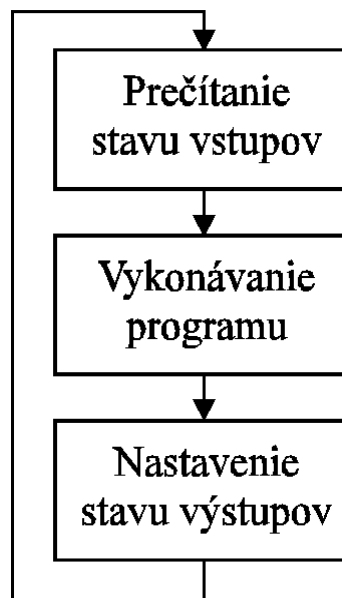
Pôvodne boli tieto systémy navrhované pre riešenie úloh logického riadenia, boli prevažne schopné spracovávať binárnu logiku riadenia. Ich prvotným cieľom bolo, že sa budú používať ako náhrada za pevnú reléovú logiku. S postupným vývojom a rozvojom výpočtovej techniky a polovodičových súčiastok sa začalo rozširovať spektrum použiteľnosti týchto systémov na spracovanie analógových signálov, matematických funkcií (z počiatku v pevnej radovej čiare, potom k pohyblivej radovej čiare) až pokiaľ neprišla možnosť realizácie zložitých systémov riadenia obsahujúcu spracovanie binárnych signálov, komunikáciu s inými systémami, analógové hodnoty, prenos dát, archiváciu nameraných hodnôt, vlastnú diagnostiku neskôr dokonca začali nahradzovať i samotné regulátory. [3]

Na rozdiel od reléových obvodov, ktorých činnosť je pevne daná zapojeným sú programovateľné automaty o mnoho variabilnejšie, pretože ich činnosť udáva program uložený v pamäti a tento program je pomerne jednoduché zmeniť. [3]

Pôvodné malé počítače pre automatizáciu v dnešnej dobe už dospeli do výkonných riadiacich systémov, kde jadro riadiaceho systému (modul CPU) obsahuje aj niekoľko procesorov, z ktorých má každý svoju špecifickú funkciu. Samozrejme menšie lacnejšie jednotky CPU nemôžu obsahovať všetky vymoženosti a komfort ako veľké výkonné CPU. U veľkých CPU je architektúra viac procesorov použitá, pretože je potrebné zaistiť odozvu a rýchlosť spracovania dát v reálnom čase. Všetky CPU obsahujú jeden hlavný procesor, ktorý spracováva programový algoritmus riadenia vytvorený programátorom ako užívateľská aplikácia a ďalšie procesory, ktoré sú tomuto podriadené. Tieto podriadené procesory zaisťujú komunikáciu po internej zbernici s jednotkami vstupu a výstupu, komunikáciu s ďalšími procesormi. Riadiace jednotky niektorých modulárnych systémov sú v skutočnosti klony osobných počítačov so zvýšenou odolnosťou voči vonkajším vplyvom a s upraveným štandardným desktopovým operačným systémom. [3]

PLC automaty sú od bežných počítačov odlišné v tom, že spracovávajú program v tak zvaných cykloch, ale tiež tým, že ich periférie sú prispôsobené pre napojenie na technologické procesy. Najväčšiu časť týchto periférií v tomto prípade tvoria digitálne vstupy (DI) a digitálne výstupy (DO). Ďalšie spracovanie signálu a napojenie na technológiu je určené pomocou analógových vstupov (AI) a analógových výstupov (AO) pre spracovanie spojitých signálov. Z rozvojom automatizácie v priemysle sa začali používať i ďalšie moduly periférnych jednotiek, ktoré sú pripojiteľné k PLC. Tieto jednotky sú nazývané funkčné moduly (FM) napr., pre polohovanie, komunikačné procesy, pre zber a prenos dát. [3]

Riadiaci program technologického procesu je vykonávaný v programovaných cykloch spúšťaných v nekonečnej slučke.



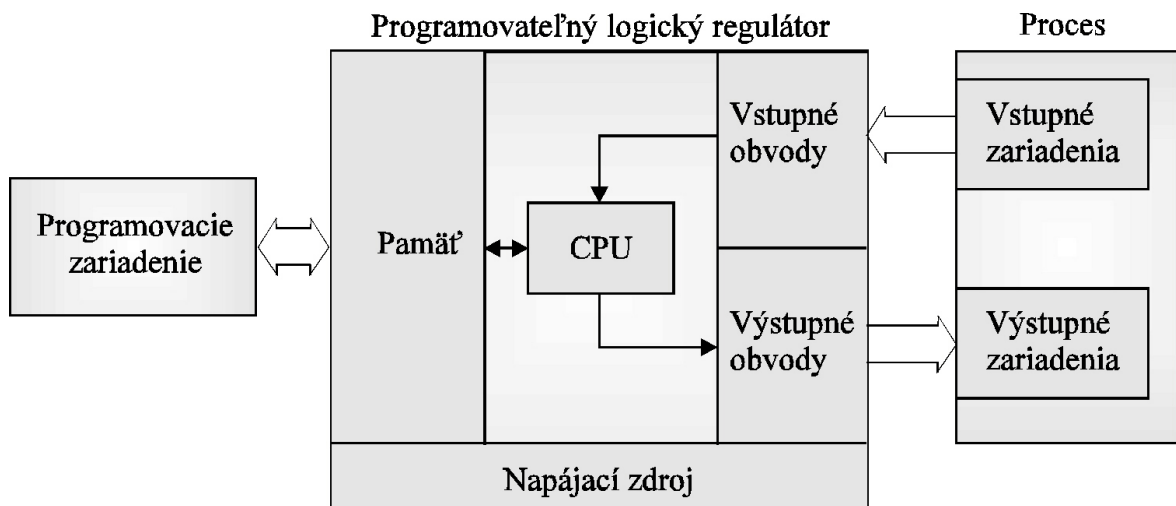
Obrázok 3 Postupnosť krokov programovaného cyklu PLC [3]

Okrem voľne bežiaceho programovacieho cyklu je PLC schopné vykonávať aj iné programovacie cykly a podprogramy, ktoré môžu byť spúšťané periodicky alebo aperiodicky (napr. pri poruche)

2.1 Architektúra PLC

PLC sa skladá z týchto častí:

- centrálna procesorová jednotka
- systémová pamäť
- užívateľská pamäť
- vstupné a výstupné jednotky
- komunikačné jednotky pre komunikáciu so súradným i nadradeným riadiacim systémom. [3]



Obrázok 4 Programovateľný logický regulátor [3]

Funkcia častí PLC:

CPU centrálna procesorová jednotka

- riadi všetky operácie v PLC
- vykonáva naprogramovaný sled inštrukcií uložených v programe
- CPU taktiež môže vystupovať ako samostatný modul, ktorý môže byť doplnený vstupnými a výstupnými obvodmi [3]

Pamäť

do pamäte PLC sa ukladá:

- program riadiaci technologický proces
- medzivýsledky a operačný systém PLC [3]

Vstupné a výstupné obvody

- prepojenie PLC na snímače a akčné členy, prípadne aj galvanické oddelenie signálov
- A/Č a Č/A prevod spojitéch veličín (prúdu, napätia a odporu)
- každý vstup a výstup PLC má svoju adresu, pomocou nej je možné k nemu pristupovať - zapisovať do neho alebo čítať z neho [3]

2.2 Druhy PLC

Kompaktné PLC

Obyčajne menšie systémy bývajú konštruované ako kompaktné PLC. Kompaktný systém je taký, ktorý má v sebe zabudovaný CPU (Central Processor Unit) analógové a digitálne vstupy a výstupy a základnú podporu komunikácie v niektorých prípadoch tiež zdroj. Mali pôvodne pevne danú konfiguráciu integrovaných modulov a boli uzatvorené v jednom puzdre. Toto puzdro sa montuje priamo do výrobku, je snaha o určitú modularitu a je možné aj u malých aplikáciách prispôbiť zostavu. Typickými oblasťami kde bývajú použité kompaktné PLC, sú napr. riadenia klimatizačných zariadení a technického vybavenia v budovách, predajné automaty, umývacie linky, ovládanie garážových brán, zdvíhacie plošiny. Všetky môžu slúžiť aj ako komponenty v distribučných riadiacich systémoch. Rozšíriteľnosť kompaktných systémov je však obmedzená. [3]

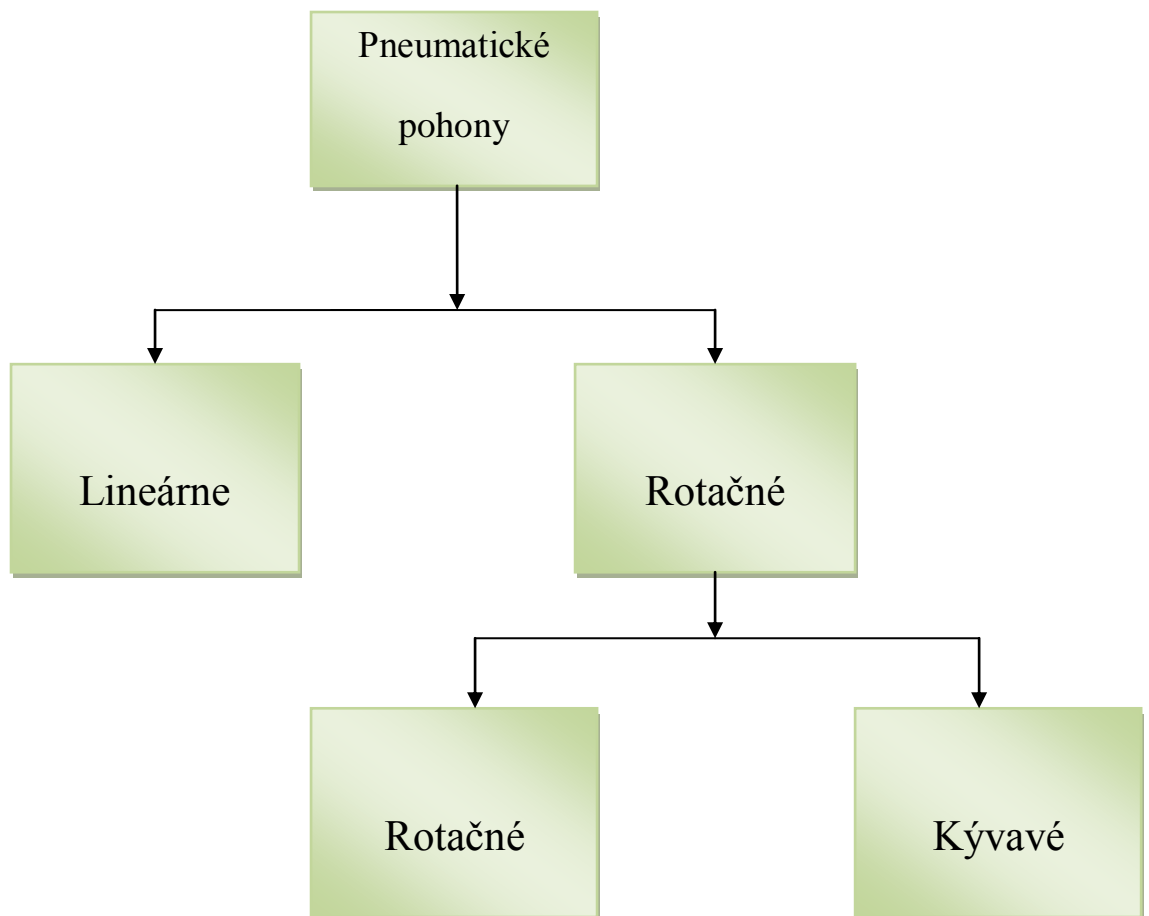
Modulárne PLC

Používa sa pre automatizačné úlohy stredných a veľkých radov. Modulárny systém je taký kde sú jednotlivé komponenty celku rozdelené do modulov. Systém sa potom skladá z jednotlivých modulov. Je v podstate tvorený pevným procesorovým jadrom s napájacím zdrojom umiestneným v ráme, ku ktorému sa pripojujú miestne i vzdialené periférne jednotky. Okrem analógovej vstupnej a výstupnej jednotky často býva aj možnosť voľby jednotiek pre rýchle čítanie, najrôznejšie typy komunikácii, polohovanie, reguláciu. Pri úlohách veľkých rozsahov je podstatná i problematika MMI (Man Machine Interface) rozhranie medzi strojom a človekom. Toto rozhranie by malo mať dostatočnú vizualizáciu a diagnostiku chýb. Ďalším podstatným doplnkom sú ovládacie panely a dátové terminály. Modulárne systémy je možné ešte ďalej rozširovať a to v nepomerne väčšom rozsahu ako systémy kompaktné. [3]

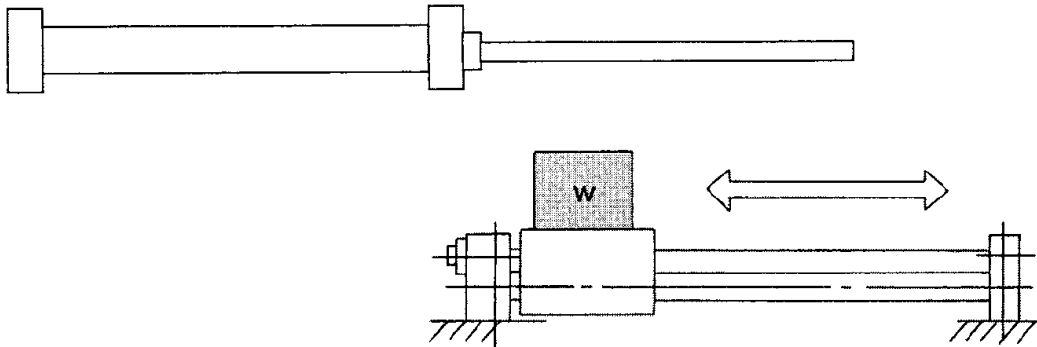
3 PNEUMATICKÉ POHONY

Pracujú na rovnakom princípe ako hydraulické motory. Miesto kvapaliny však používajú plynné médiu (zvyčajne vzduch). Vďaka ľahkej stlačiteľnosti plynu sú ale o mnoho menej tuhšie a majú nižší dynamický rozsah. Kvôli tomu je ťažké ich riadiť. Nižšie pracovné tlaky znamenajú tiež nižší pomer výkonu k hmotnosti. Pneumatické pohony slúžia k prevodu energie stlačeného vzduchu na mechanickú energiu- prácu. Prácu pneumatických pohonov môžeme realizovať ako pohyb lineárny (priamočiary vratný) ako rotačný pohyb, alebo ako rotačný pohyb vratný- kývavý. Lineárny pohyb realizujeme pneumatickými valcami. Kývavý pohyb s uhlom kyvu do 270° môžeme realizovať pomocou pneumatických krídlových pohonov, alebo ako pohon s ozubeným pastorkom a hrebeňom. Pohyb rotačný sa realizuje pneumatickými motormi rôzneho prevedenia napr. piestové motory, turbíny, motory s rotorom a výsuvnými lopatkami. [4]

Všeobecne delíme pneumatické valce na piestnicové a bezpiestnicové, ktoré majú stôl pohybujúci sa okolo trubky valca. [4]



Obrázok 5 Rozdelenie pneumatických pohonov



Obrázok 6 Hore valec piestnicový, dole valec bezpiestnicový [4]

Neustále modernizovanie pneumatických prvkov a hlavne ich cenová dostupnosť nám umožňuje požívať pneumatické zariadenia v aplikáciách, kde donedávna prevládali elektrické mechanizmy. Toto rozširovanie svedčí o množstve výhod a predností pneumatických mechanizmov.

Výhody pneumatických pohonov:

- Najdostupnejšie médiu
- Jednoduchý rozvod média na väčšie vzdialenosti
- Jednoduché riadenie (tlak, prietok) v širokom regulačnom rozsahu
- Jednoduchá ochrana proti preťaženiu a vysoká preťažiteľnosť
- Možnosť prenosu veľkých rýchlostí
- Možnosť vytvárania ľubovoľnej štruktúry usporiadaním typizovaných prvkov
- Vysoká čistota prevádzky
- Možnosť práce i v prostredí so značným rozdielom teplôt
- Možnosť práce i vo výbušnom a zápalnom prostredí

Nevýhody pneumatických pohonov:

- Treba upravovať stlačené médiu – filtrovať, mazať, odvodňovať
- Nízka tuhosť mechanizmov
- Hlučnosť pri expanzii plynov do ovzdušia
- Nízky pracovný tlak = malá pracovná rýchlosť

3.1 Rozdelenie pneumatických lineárnych pohonov

Pneumatické valce rôznych konštrukcií a prevedení sú najrozšírenejšími prvkami používanými k vyvedenia lineárneho pohybu v rôznych priemyselných odvetviach. Konštrukcia vychádza zo dvoch základných prevedení:

- Pneumatické jednočinné lineárne pohony- majú prívod stlačeného vzduchu iba na jednej strane valca
- Pneumatické dvojčinné lineárne pohony- majú prívod stlačeného vzduchu na oboch stranách valca [4]

3.1.1 Pneumatické jednočinné lineárne pohony

Pneumatické lineárne jednočinné pohony sa dajú podľa konštrukčného hľadiska rozdeliť na piestové, membránové a fluidný sval.

Jednočinné pneumatické valce s piestnicou:

Patria do skupiny piestových jednočinných pohonov. Sú najrozšírenejším prvkom k realizácii lineárneho pohybu v rôznych priemyselných odvetviach.

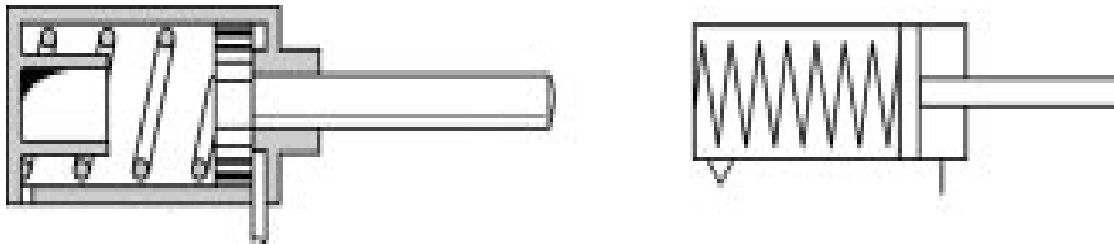
Sila, ktorú vyvinie tlak vzduchu na plochu piestu jednočinného valca pôsobí iba v jednom smere. Podľa prevedenia valca je možné túto silu využiť ako silu tlačnú, alebo aj ako silu ťažnú. Keď sa preruší prívod stlačeného vzduchu do valca tak je piestnica vrátená do pôvodnej polohy, ktorú zabezpečí sila pružiny. Existujú dve základne prevedenia jednočinných valcov. [4]

- s piestnicou v kľudovej polohe zasunutou



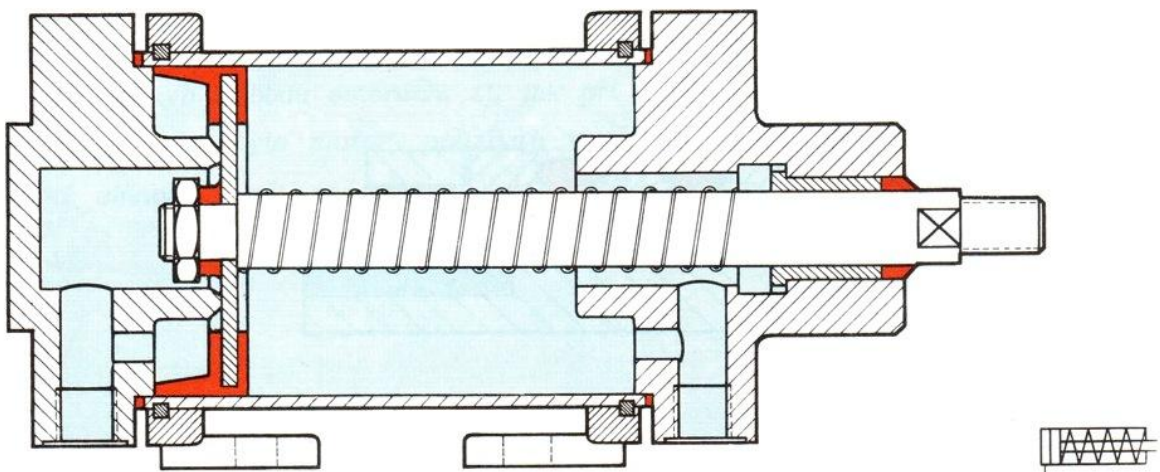
Obrázok 7 Jednočinný pneumatický valec s piestnicou v kľudovej polohe zasunutou [4]

- s piestnicou v kludovej polohe vysunutou



Obrázok 8 Jednočinný pneumatický valec s piestnicou v kludovej polohe zasunutou [4]

Jednočinné pneumatické valce môžeme použiť ako vyhadzovače u rôznych prípravkov, k upínaniu polotovarov, k podávaniu polotovarov, k ich zdvíhaniu a realizácii rôznych ďalších operácií. Pri zrovnaní s dvojčinnými pneumatickými valcami majú pri rovnakých rozmeroch menšiu spotrebu vzduchu. Sila skrutkovej pružiny pôsobí oproti sile, ktorá je vyvíjaná tlakom vzduchu na plochu piestu, takže využiteľná sila je menšia o silu pružiny. Doraz vo valci zabraňuje dosadnutiu závitov pružiny. Skrutková pružina má tiež určitú svoju dĺžku, preto sú jednočinné valce oproti dvojčinným valcom s rovnakým priemerom a zdvihom dlhšie. [4]

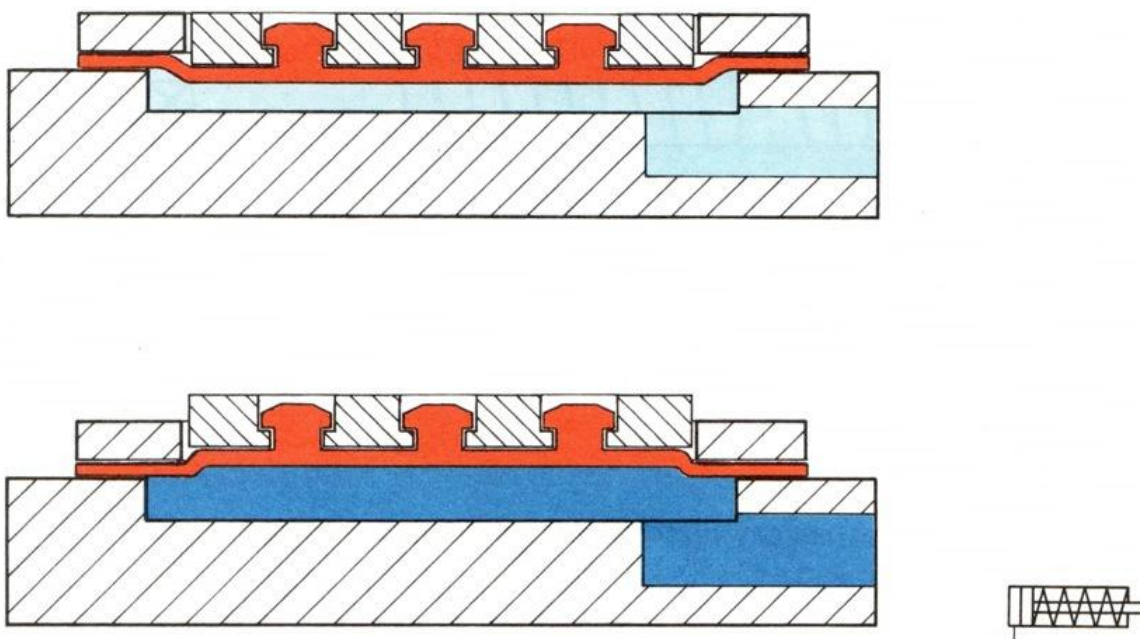


Obrázok 9 Rez jednočinným pneumatickým valcom [6]

Okrem princípu s pracovným pohybom vyvedením tlakom vzduchu, sa tiež používa prevedenie, kde pracovný zdvih je spôsobovaný pružinou a spätný pohyb je vyvedený tlakovým vzduchom. Takéto prevedenie sa používa pri vzduchových brzdách na železničných vagónoch. Výhodou je, že brzdy môžu fungovať aj v prípade výpadku energie. [6]

Membránové pohony:

Tieto pohony sú tiež známe pod názvom tlakové. U membránového valca je tlakom vzduchu prehýbaná membrána, ktorá prebrala úlohu piestu a je zhotovená z gumy, polymeru alebo kovu. K membráne je v jej strede pripevnená piestnica. Svojim obvodom je membrána uchytaná v telese pohonu. Preto u nej odpadá pohyblivé tesnenie a vzniká iba vnútorné trenie pri rozťahnutí membrány. Spiatočný pohyb zaisťuje buď napruženie membrány, vonkajšia sila alebo vratná pružina. [6]



Obrázok 10 Membránový pohon [6]

Fluidný sval:

Pneumatický „fluidný sval“, je z cela nový druh pneumatického pohonu, je vynálezom spoločnosti Festo. Fluidný sval je ťažný pohon, ktorý je podobný biologickému svalu. Skladá sa z kontrakčnej hadice, ktorá sa pod tlakom skracuje a príslušných pripojovacích prvkov. Kontrakčná hadica je vyrobená z vzduchotesnej gumovej hadice ovinutej veľmi pevnými aramidovými vláknami tvoriacimi kosoštvorcový vzor. Tak vzniká trojrozmerná mriežková štruktúra. Keď sa fluidný sval plní vzduchom, zväčšuje svoj priemer a znižuje svoju dĺžku, čím umožňuje realizáciu plynulých elastických pohybov. Umožňuje vytvárať sledy pohybov, ktoré sa blížia k ľudským pohybom nielen z hľadiska kinematiky, sily a rýchlosti, ale tiež citlivosti. Fluidný sval môže vyvíjať desaťkrát väčšiu silu ako porovna-

teľne veľký štandardný pneumatický valec a pri rovnakej sile spotrebuje len 40% energie. Je veľmi tuhý a môže byť dokonca používaný v extrémnych a prašných podmienkach. Bez záťaže mu odpovedá asi 25% počiatočnej dĺžky.

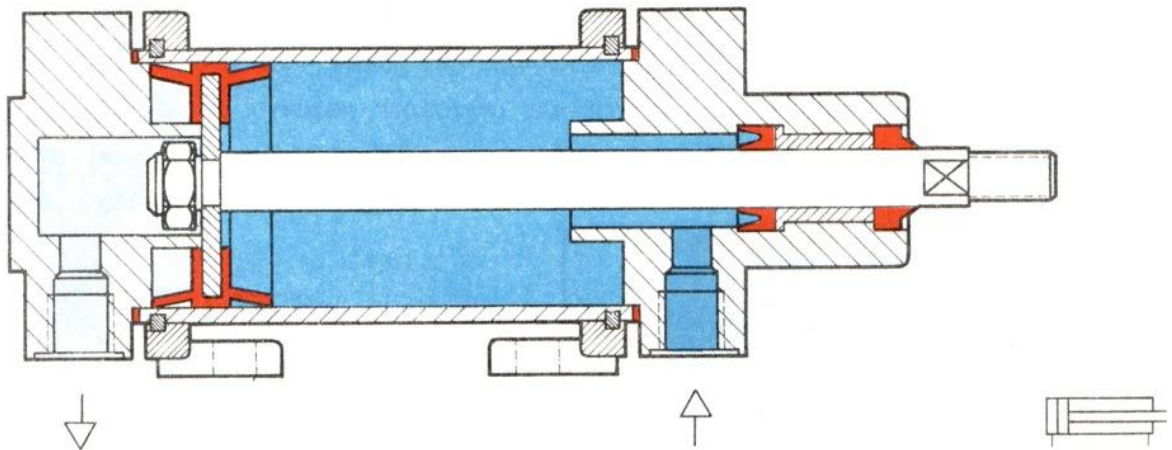


Obrázok 11 Fluidný sval od firmy Festo

3.1.2 Pneumatické dvojčinné lineárne pohony:

Sú to pneumatické valce pri ktorých sila, ktorá je spôsobená tlakom vzduchu na plochu piestu pôsobí podľa prívodu vzduchu striedavo v oboch smeroch pohybu piestu. Dvojčinné pneumatické valce sa používajú v takých prípadoch, kde mechanizmus i pri späťchode má za úlohu vykonávať prácu. Zdvih dvojčinných pneumatických valcov je v podstate obmedzený iba s ohľadom na priebeh a vzpernú dĺžku piestnice. Pri zasúvaní piestnice vyvinú dvojčinné pneumatické valce menšiu silu ako pri vysúvaní, pretože účinná plocha piestu je menšia o plochu, ktorá je daná priemerom piestnice. Toto je treba zobrať do úvahy ak má valec pracovať s rovnakou záťažou piestnice v oboch smeroch.[4]

Dvojčinné pneumatické valce majú oproti jednočinným valcom niekoľko podstatných predností: môžu dosahovať zdvih až 2m. Pracovný pohyb nie je ovplyvňovaný vratnou pružinou a späťchod je rovnomernejší a rýchlejší. Okrem toho je možné nastaviť rýchlosti pohybu piestu v oboch smeroch. Rozsah pohybu sa väčšinou vymedzuje záražkami piestu vo valci. Prudké nárazy do záražok spôsobujúce škody je možné obmedziť napr. pomocou pružných podložiek tlmiacich nárazy. [4]



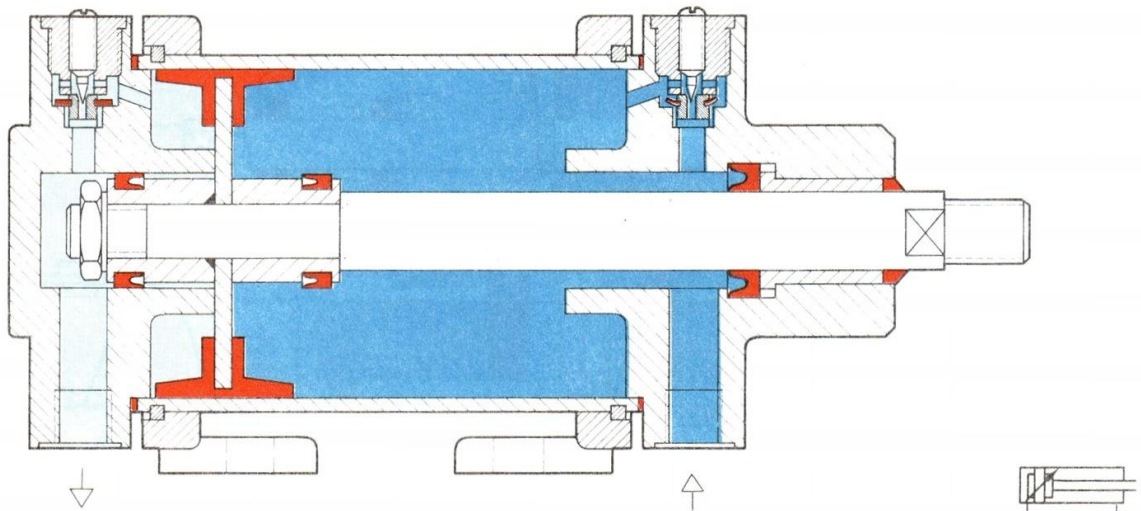
Obrázok 12 Dvojjinný pneumatický valec [6]

Konštrukcia dvojjinného pneumatického valca:

Základ dvojjinného pneumatického valca tvorí bezšvová ťahaná trubka z nehrdzavejúcej ocele alebo zliatiny hliníku. Pre zníženie trenia a opotrebenia sú funkčné plochy trubiek z hliníkových zliatin elektrochemicky vytvrdené a vyleštené. Vika a čelá valcov sú väčšinou odliate tiež z hliníkových zliatin. Vzájomná poloha čela trubky a dna valca je zaistená sťahovacími skrutkami. U pneumatických valcov menších priemerov môže byť pre spojenie čela a dna valca použitý nerozoberateľný spoj, ktorý je vytvorený niekoľko násobným lemom trubky do zápichov na čape čela a dna valca. [4]

Nastaviteľné vzduchové tlmenie koncových polôh pneumatických valcov:

Pneumatické valce môžu podľa tlaku vzduchu pohybovať pomerne veľkými hmotnosťami a veľkými rýchlosťami. Z toho nám vyplýva, že na konci zdvihu pôsobí na piestnicu kinetická energia, ktorá je daná hmotnosťou a rýchlosťou pohybujúceho sa bremena. Tým môžu vznikáť prípadné poškodenia v koncových polohách. U malých priemerov pneumatických valcov sa používa k tlmeniu kinetickej energie v koncových polohách zdvihu podložka z pružného plastu- elastomeru. U väčších valcov sa využíva k tlmeniu kinetickej energie vzduchový vankúš, ktorý sa vytvorí zvýšeným tlaku menšieho objemu vzduchu a škrtením jeho obvodu. [4]

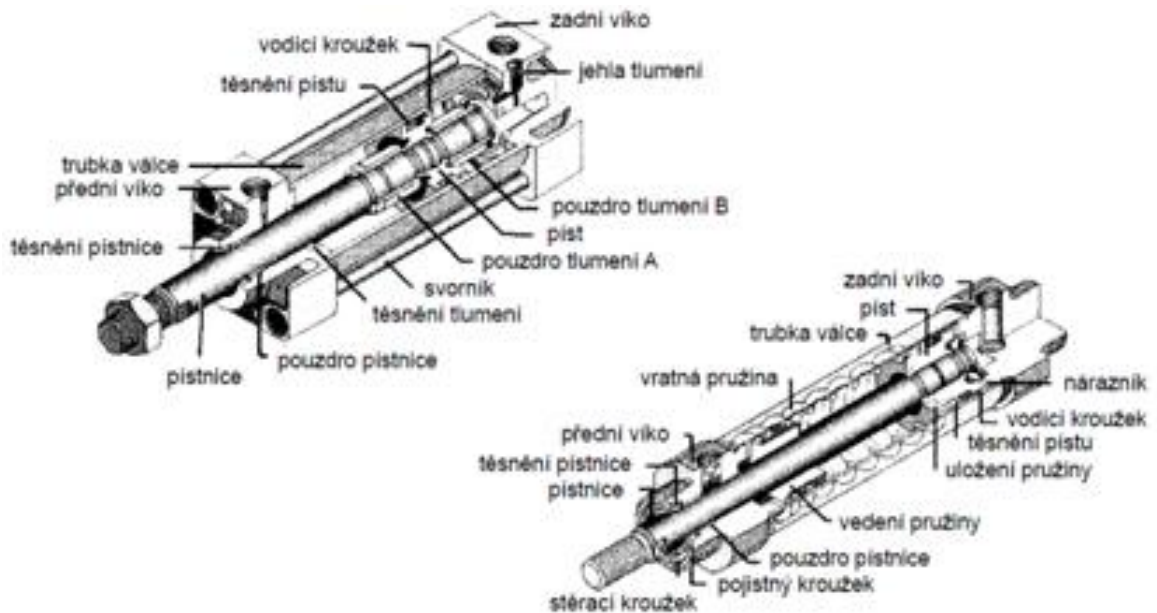


Obrázok 13 Dvojčinný piestový pohon s tmením v koncových polohách [6]

Hneď ako sa piest tlenia pred koncom zdvihu zasunie do manžety tesnenia, vznikne medzi piestom a dnom pneumatického valca komora, z ktorej je vzduch odvádzaný kanálom. Prierez tohto kanálu je regulovaný kuželom skrutky. Kinetická energia zvýši tlak v komore a tak dochádza na konci zdvihu valca k pohlcovaniu kinetickej energie. Podľa nastavenia skrutky sa pohybuje piest na konci zdvihu väčšou, alebo menšou rýchlosťou. Ak sa pohybuje piest doľava, vysúvanie piestnice má manžeta tesnenie piestu tlenie funkcie spätného ventilu. Tlak vzduchu zdvihne manžetu a umožní tak prechod stlačeného vzduchu a jeho pôsobenie na celú plochu piestu pneumatického valca. Malý prierez medzi manžetou a priemerom piestu tlenia prepustí malé množstvo stlačeného vzduchu, to sa prejaví malým zrýchlením pohybu piestu. Preto by mala byť dráha tlenia čo najkratšia. Pri rýchlostiach piestu nad 500 mm/s a pre pohlcovanie veľkej kinetickej energie sa musí použiť externý doraz koncových polôh s hydraulickým tlmičom kinetickej energie. [4]

Pohyb valcov:

Pneumatické valce sa môžu používať ako jednočinné, sú vrátené do pôvodnej polohy pružinou, alebo externou silou. A ako dvojčinné, tie sú plnené stlačeným vzduchom z oboch strán.

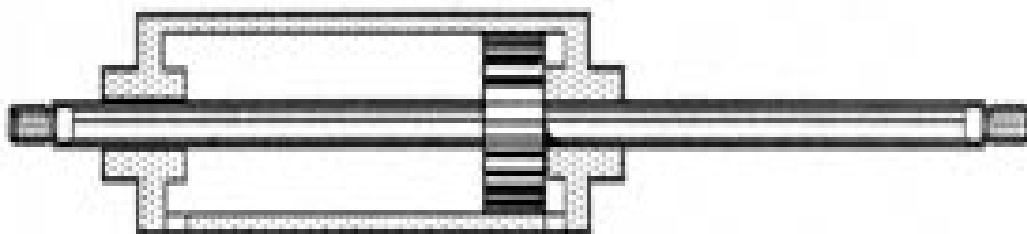


Obrázok 14 Dvojčinný a jednočinný valec [4]

3.1.3 Prevedenie pneumatických valcov:

Valce s priechodnou piestnicou:

Tieto pneumatické valce nie sú citlivé na radiálne zaťaženie piestnice, pretože piestnica je uložená v dvoch ložiskách. Okrem toho možno na voľný koniec piestnice pripevniť nárazník pre aktiváciu koncových spínačov. Sila pneumatického valca je rovnaká v oboch smeroch pohybu, pretože obidve strany piesta majú zhodnú plochu. [4]



Obrázok 15 Pneumatický valec s priechodnou piestnicou[4]

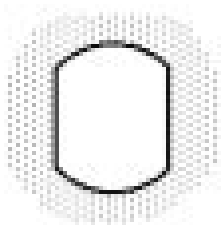
Valce s piestnicou zaistenou proti pootočeniu:

Piestnica štandardného prevedenia pneumatických valcov má kruhový prierez, čo znamená, že s upevnenou záťažou sa môže v priebehu zdvihu samovoľne otáčať. Ak je treba zaisťiť polohu záťaže spojenej s piestnicou, tak sa musí použiť buď pneumatický valec

s externým vedením valca piestnice, alebo piestnicu, ktorej priečny prierez bráni pootočeniu. [4]

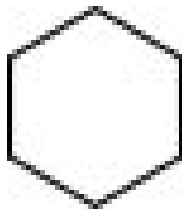
Pre zaistenie piestnice proti pootočeniu sa používajú dve prevedenia:

- Piestnica z dvomi vodiacimi plochami



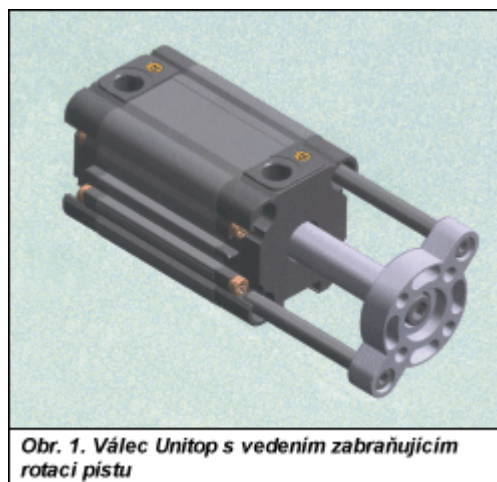
Obrázok 16 Prierez piestnice z dvomi vodiacimi plochami[4]

- Šesťhranná piestnica so šiestimi vodiacimi plochami



Obrázok 17 Prierez šesťhrannej piestnice[4]

Na zabránenie rotácie piesta sa môžu používať aj valce s vedľajším vedením

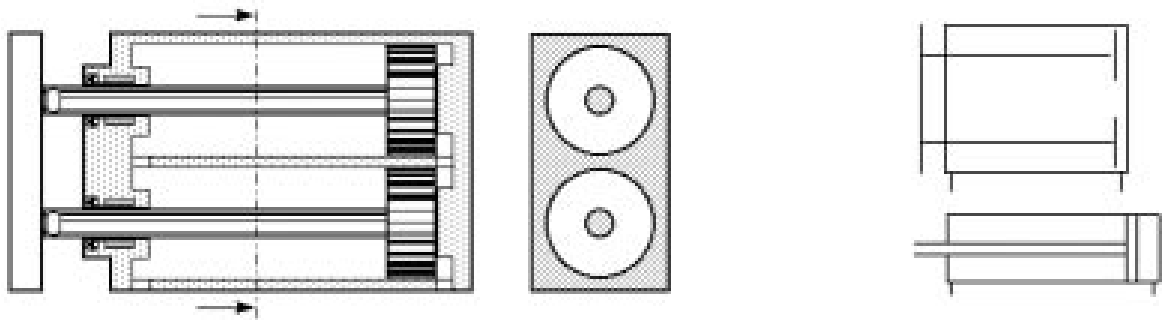


Obr. 1. Válec Unitop s vedením zabraňujúcim rotácii piestu

Obrázok 18 Valec s vedením zabraňujúcim pootočeniu piesta [7]

Valce s dvomi piestmi:

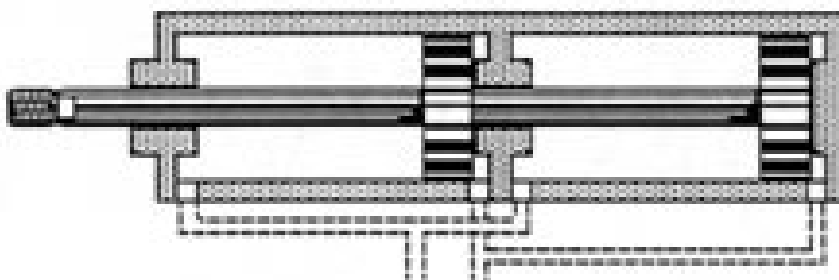
Štandardné prevedenie pneumatických valcov má v pričnom priereze kruhový alebo štvorcový prierez. Ak máme nedostatok miesta pre upevnenie valca možno použiť valec s dvomi piestami, ktorý má obdĺžnikový profil. Obidve piestnice má zakotvené v spoločnej doske. Týmto je aj zaistená poloha záťaže spojená s touto doskou. Toto prevedenie môžeme označiť ako paralelné spojenie dvoch pneumatických valcov. [4]



Obrázok 19 Pneumatický valec s dvomi piestmi [4]

Tandemové valce:

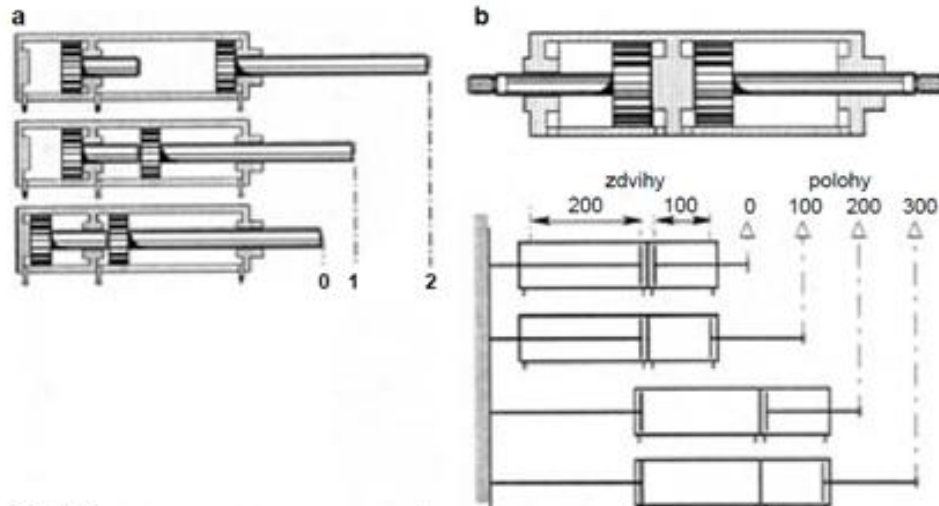
Tandemový pneumatický valec tvoria dva dvojčinnné valce, ktorých piesty majú spoločnú piestnicu. Ak je privedený navzájom vzduch na rovnakú stranu obidvoch piestov, dosiahne sa pri vysúvaní piestov takmer dvojnásobnej sily. Tandemové pneumatické valce sa tiež používajú v obmedzenom priestore. Toto prevedenie možno označiť ako sériové spojenie dvoch pneumatických valcov. [4]



Obrázok 20 Tandemový pneumatický valec [4]

Viacpolohové pneumatické valce:

Štandardné pneumatické valce nám umožňujú dosiahnuť iba dvoch polôh, ktoré zodpovedajú polohe pri zasunutí a vysunutí piestnice. Ak potrebujeme dosiahnuť viac polôh, môžeme použiť kombináciu dvoch pneumatických valcov. Existujú dve základné prevedenia:



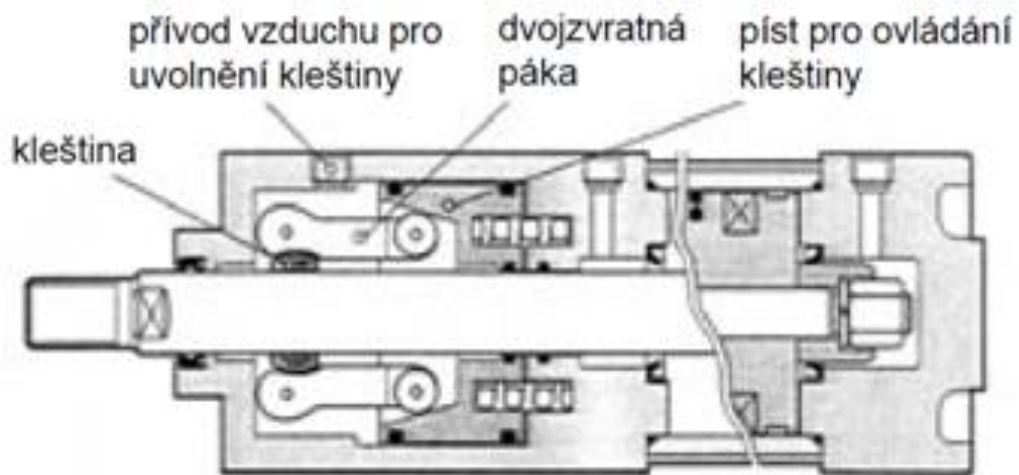
Obrázok 21 Dva typy viacpolohových valcov [4]

Ak požadujeme, aby mechanizmus mal tri definované polohy, tak potom zvolíme prevedenie podľa varianty a. Sú to dva pneumatické valce s rôznymi zdvihmi. Ak privedieme stlačený vzduch za piest jedného, alebo druhého valca dosiahneme druhej, alebo tretiu polohu.

Ak požadujeme, aby mal mechanizmus štyri definované polohy, tak potom zvolím prevedenie podľa varianty b. Sú to dva pneumatické valce s rôznymi zdvihmi spojené dnami k sebe. Piestnica jedného valca je pevne spojená so zariadením a obidva valce sa pohybujú. [4]

Pneumatiké valce so zaistením polohy piestnice:

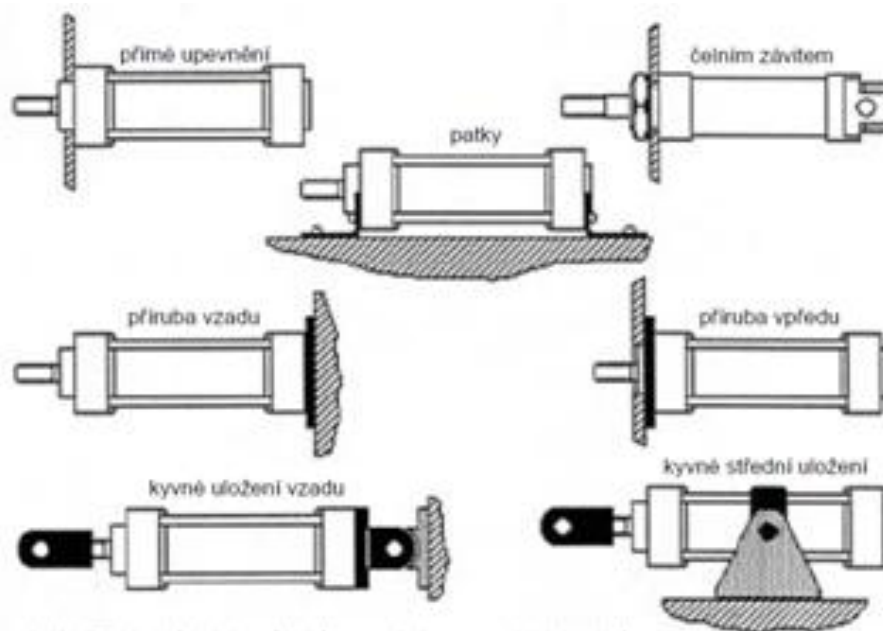
Blok na zaistenie polohy piestnice sa montuje namiesto čela valca. Oproti štandardnému prevedeniu pneumatického valca má valec predĺženú piestnicu a celkovo je dlhší. Kliešti-na bloku je ovládaná pružinou, alebo stlačeným vzduchom. Je schopná zaistiť piestnicu v ľubovoľnej polohe v celej dĺžke zdvihu. Stlačeným vzduchom privedením na opačnú stranu piestu sa klieština a tiež aj piestnica uvoľní. [4]



Obrázok 22 Pneumatický valec s blokom pre zaistenie piestnice [4]

Upevnenie pneumatických valcov:

Je mnoho rôznych spôsobov upevnenia pneumatických valcov. Väčšinu upevňovacích prvkov je možné na štandardné pneumatické valce namontovať dodatočne.



Obrázok 23 Spôsoby upevnenia pneumatických valcov [4]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

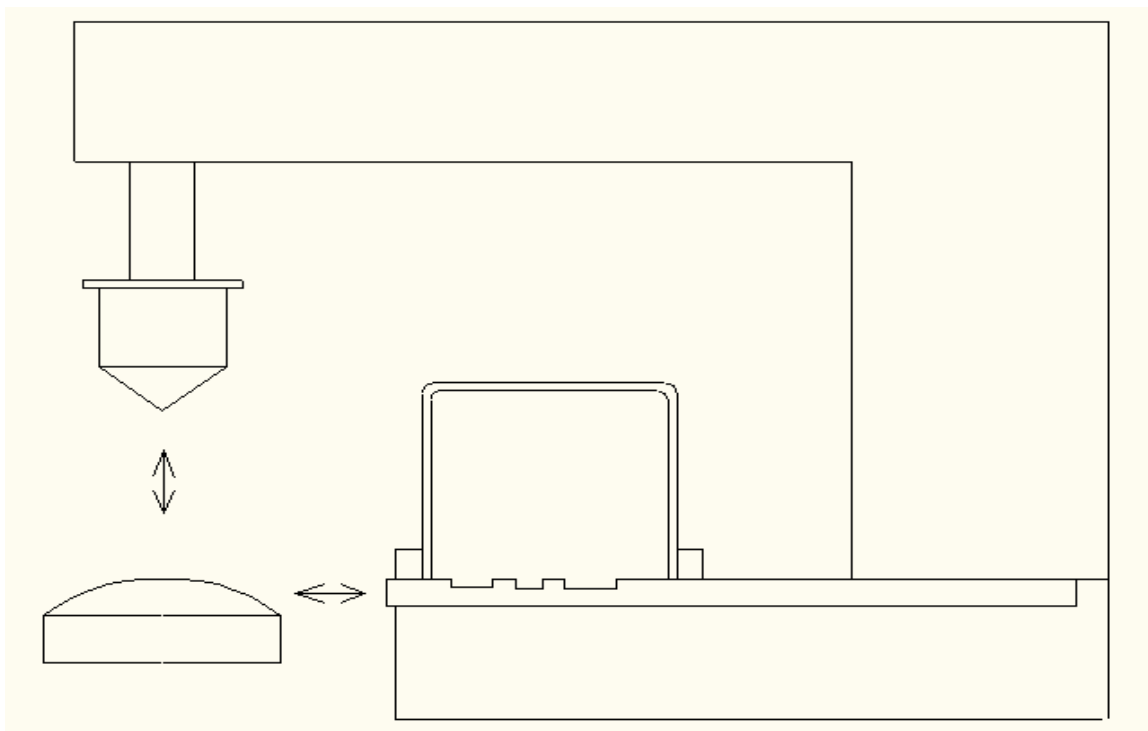
4 NÁVRH KONCEPČNÉHO RIEŠENIA

Na základe vypracovanej rešerše, ktorá bola spracovaná v teoretickej časti, bude úlohou v praktickej časti navrhnuť potlačovacie zariadenie. Toto zariadenie pracuje pomocou technológie tampoprint. V dnešnej dobe už existujú viaceré technické riešenia, na ktorých toto zariadenie pracujú. Na začiatok boli vybrané tri riešenia, ktoré boli následne popísané, ich výhody, nevýhody, praktické využitie. Následne bolo vybrané jedno z nich, ktoré je detailne spracované a nakreslené.

4.1 Schéma potlačovacích zariadení

Schéma 1

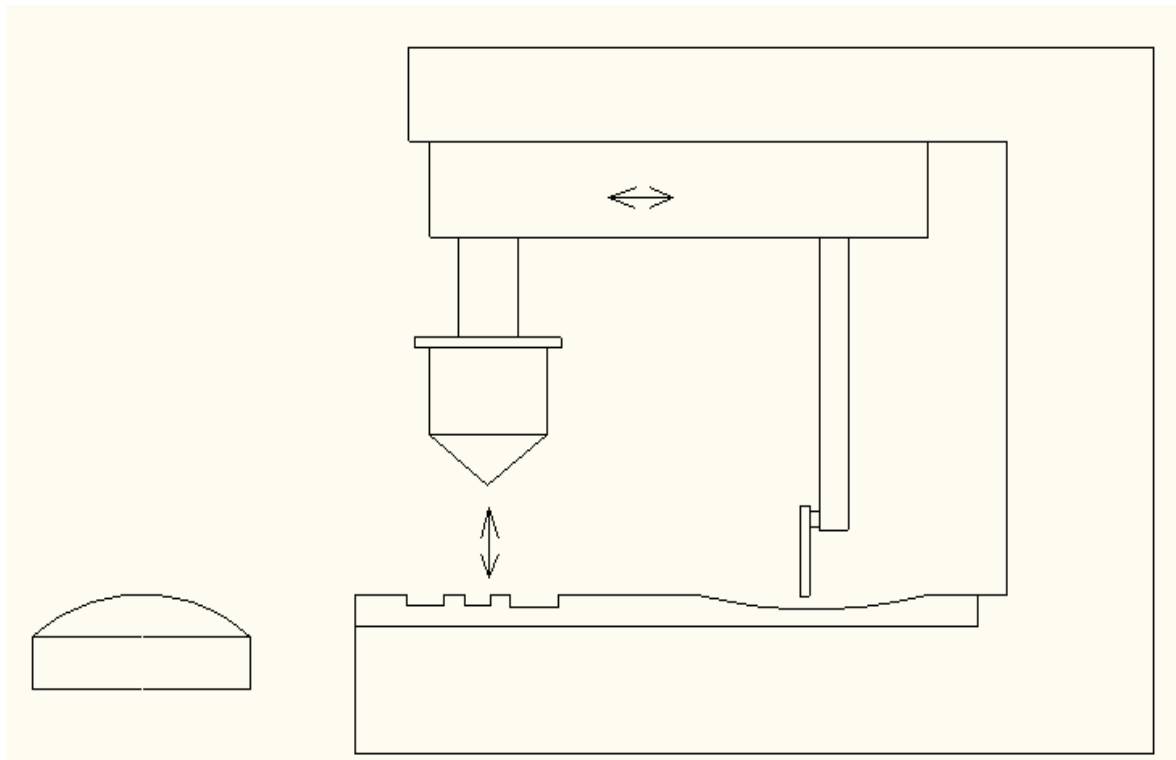
Toto riešenie je navrhnuté pomocou pohyblivej tlačovej formy. Farebník nevykonáva žiaden pohyb, je nečinný. Farba sa do vyleptaného obrazca dostáva vďaka tlačovej forme, ktorá sa vysúva. Uzatvorenie farebník má výhodu, že farba v ňom môže zostať dlhšiu dobu a nehrozí riziko, že by zaschla. Tým odpadá nutnosť všetko čistiť a tým sa šetrí čas, farby i čistiace prostriedky. Tak isto je chránená pre vplyvom nečistôt. Nevýhodou tohto riešenia je práve zabezpečiť konštrukčne pohyb potlačovacej formy a jej uloženie. Tiež treba dbať na opatrnosť pri manipulácii s obrobkom, keďže potlačovacia forma zaujíma pozíciu kde sa nachádza, pri neoparnosti by mohlo dôjsť ku kolízii a poškodeniu.



Obrázok 24 Schéma č.1

Schéma 2

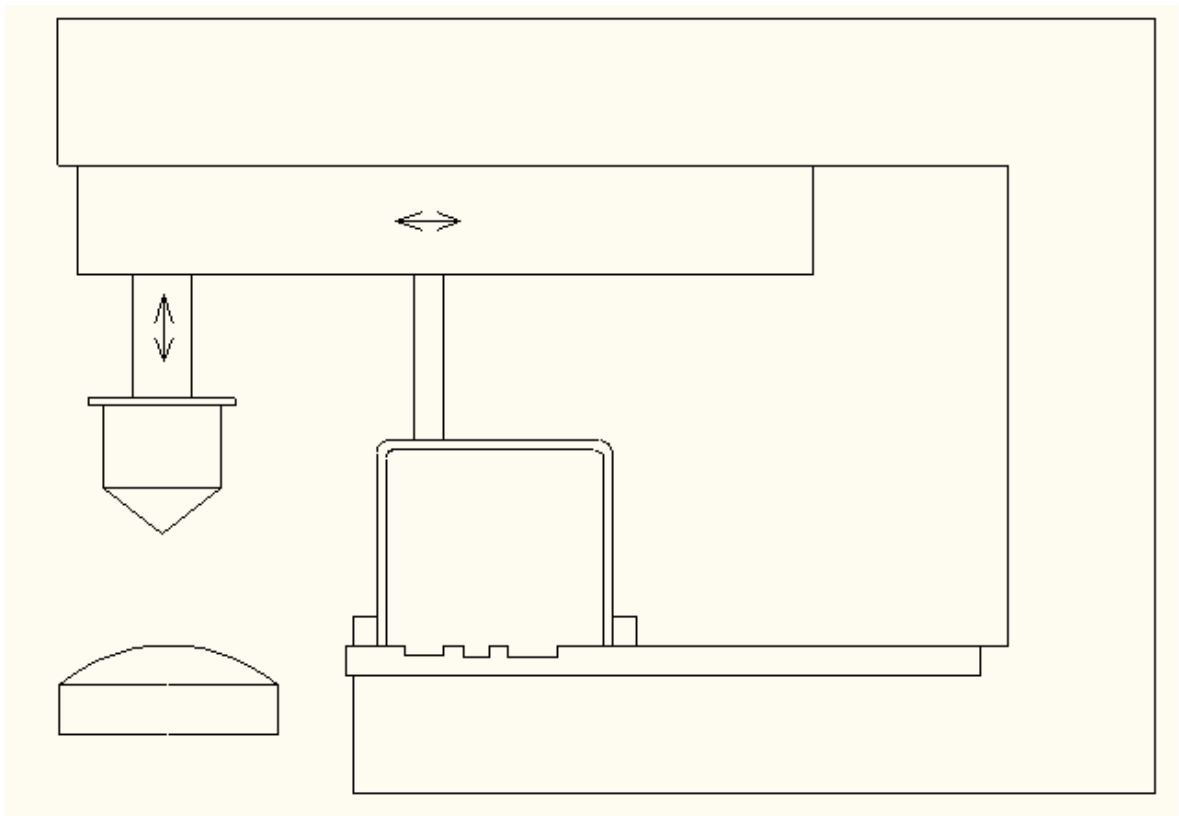
Druhé riešenie je navrhnuté pomocou stieracej dosky. Keďže pri tomto riešení vôbec nepoužívame farebník je to z konštrukčného hľadiska veľkou výhodou. Toto riešenie je jednoduchšie a aj cenovo výhodnejšie. Napriek tomu jeho veľkou nevýhodou je, že farba nie je chránená pred nečistotami a tiež je riziko zaschnutia farby oproti uzatvorenému farebníku.



Obrázok 25 Schéma č.2

Schéma 3

Posledné riešenie je pomocou uzatvoreného farebníka. Výhodou tohto riešenia je, že farba môže zostať vo farebníku dlhšiu dobu bez rizika, že by zaschla. Tak tam môže zostať a v práci sa môže pokračovať ďalší deň. Tým odpadá nutnosť všetko čistiť a tým sa šetrí čas, farby i čistiace prostriedky. Ďalšou výhodou je, že je farba chránená pred nečistotami, ktoré sa do uzatvoreného farebníka nemôžu dostať. Farebník je pomocou držiaku upevnený na napájanie pneumatického valca, týmto činom bol ušetrný jeden pneumatický valec, ktorý by inak musel farebník posúvať. Tým je toto riešenie aj konštrukčne jednoduchšie a cena je tiež priaznivejšia. Vďaka týmto výhodám bolo zvolené toto riešenie ako najvýhodnejšie a bude ďalej detailne spracované.

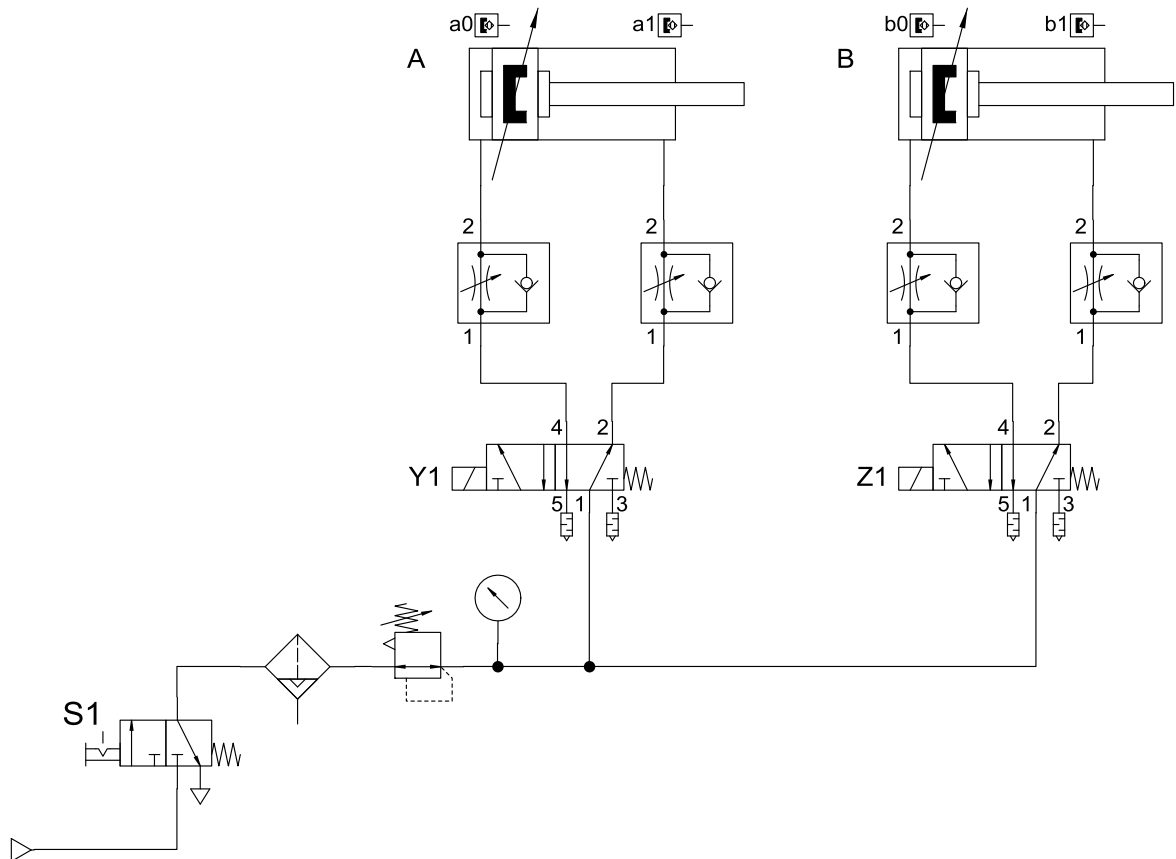


Obrázok 26 Schéma č. 3

4.2 Pneumatické zapojenie

Navrhnuté zariadenie bude pracovať na princípe pneumatického pohonu. Preto bolo nutné nakresliť pneumatické zapojenie pre prehľadnosť a zistenie všetkých potrebných komponentov, ktoré budú využité. Napájanie média je z centrálného zdroja stlačeného vzduchu. Do obvodu vstupuje cez uzatvárací ventil, ktorým sa môže v prípade potreby obvod uzavrieť. Ďalej pokračuje do redukčného ventilu, ktorý je nevyhnutnou súčasťou tohto zariadenia. Slúži na reguláciu privádzaného vzduchu, pretože vzduch zo zdroja môže mať o mnoho vyšší tlak ako je potrebný tlak v našom obvode. Pre kontrolu nastaveného tlaku slúži manometer, ktorý je súčasťou redukčného ventilu. Tak isto dôležitou súčasťou tohto zariadenia je filter, ktorý vzduch zbavuje prípadných nečistôt, ktoré sa nemôžu do obvodu dostať. Ďalej sa vzduch rozdeľuje do dvoch vetiev, ktoré nasledujú do elektromagnetických ventilov. Tieto ventily riadia činnosť pneumatických valcov, do ktorých sú napájané cez škrtiace ventily. Tie slúžia na reguláciu privádzaného vzduchu do pneumatického valca a určujú rýchlosť pneumatických valcov. Po navrhnutí pneumatického schéma bolo zrejme, ktoré pneumatické prvky bude nutné zaobstaráť. Po konzultácii s odborníkom bolo stanovené, že potrebné prvky budú použité od firmy Festo. Firma Festo je v dnešnej dobe

jedna z najlepších na trhu. Má veľmi široký sortiment ponúkaných výrobkov, prehľadnú a podrobnú dokumentáciu ku každému výrobku. Jedinou nevýhodou je vyššia cena, ktorá je však odpovedajúca kvalite výrobkov.

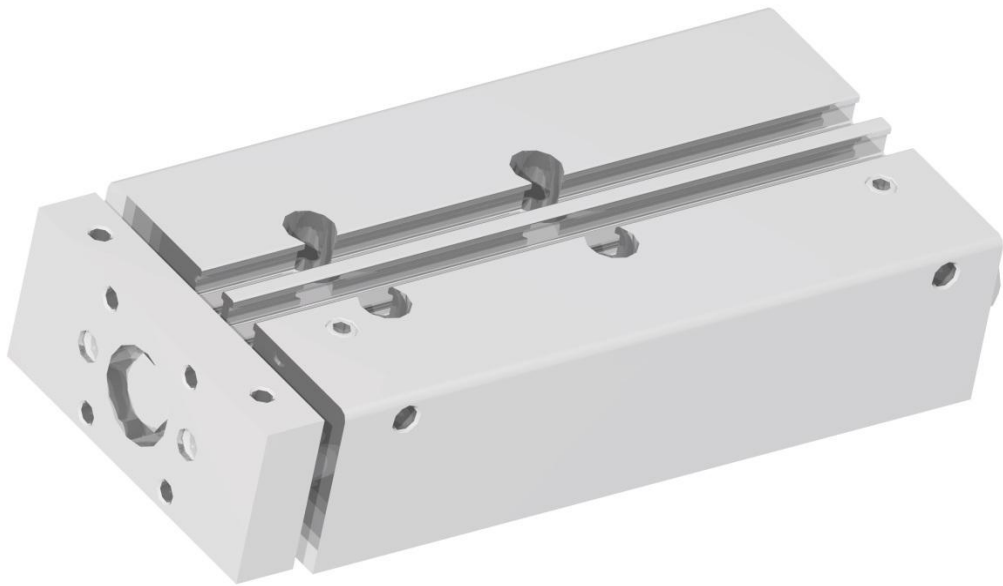


Obrázok 27 Schéma pneumatického zapojenia

5 CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH KOMPONENTOV

5.1 Pneumatický valec

Rozsiahla ponuka pneumatických valcov umožňuje viacero možností, ktoré by mohli byť v tejto práci využité. Vzhľadom ku konštrukčnému riešeniu je najlepšou voľbou použiť pneumatický valec s vedením. Je to z dôvodu potreby zabrániť valcu aby sa otáčal a keďže je jeden z valcov vo vodorovnej polohe tak vedenie zabraňuje namáhaniu piesta, pretože je váha na vedení. Podľa požiadaviek a technických údajov, ktoré vyplývajú z konštrukčného návrhu je treba valec o výške zdvihu 80 mm a vypočítaného priemeru piesta minimálne 8,5 mm. Na základe týchto požiadaviek boli určené tri valce, ktoré najviac vyhovovali. Ako prvý je to valec s označením DFM-12-80-P-A-GF. Jedná sa o valec s jedným piestom a jednostrannou piestnicou, jeho priemer piestu je 12 mm, výška zdvihu 80 mm, P pružné tlmiace dosky na oboch stranách, vedenie je klzné. Snímanie polôh pomocou čidiel. Jeho cena je 7714,- Kč. Ďalší zvolení valec má označenie DPZ-12-80-P-A. Je to valec, ktorý má dva piesty o priemere 12 mm, požadovaný zdvih 80mm, pružne tlmiace dosky na oboch stranách, snímanie polôh je tiež pomocou čidiel, vedenie je klzné a piestnica je jednostranná. Jeho cena je 10 349,- Kč. Ako ďalší zvolení valec ma označenie SPZ-16-80-P-A. Prevádzkový režim pohonnej jednotky sú sane. Priemer piestu je 16 mm výška zdvihu 80 mm. Snímanie polôh pomocou čidla, vedenie je klzné. Prevádzkový režim dvojčinný. Jeho cena je 13 917,- Kč. Vzhľadom na to, že druhý navrhnutý valec má dva piesty je to pre našu potrebu zbytočné. Tak isto tretí navrhnutý pneumatický valec, ktorý má priemer piestu 16 mm, pretože pre potrebný zdvih 80 mm sa menšie priemery piestov nevyrábajú. Z týchto dôvodov bol do tejto práce vybraný valec DFM-16-80-P-A-GK, ktorý plne vyhovoval požiadavkám a jeho cena bola najnižšia vzhľadom k ostatným navrhnutým valcom.



Obrázok 28 Pneumatický valec

5.2 Škrtiaci ventil

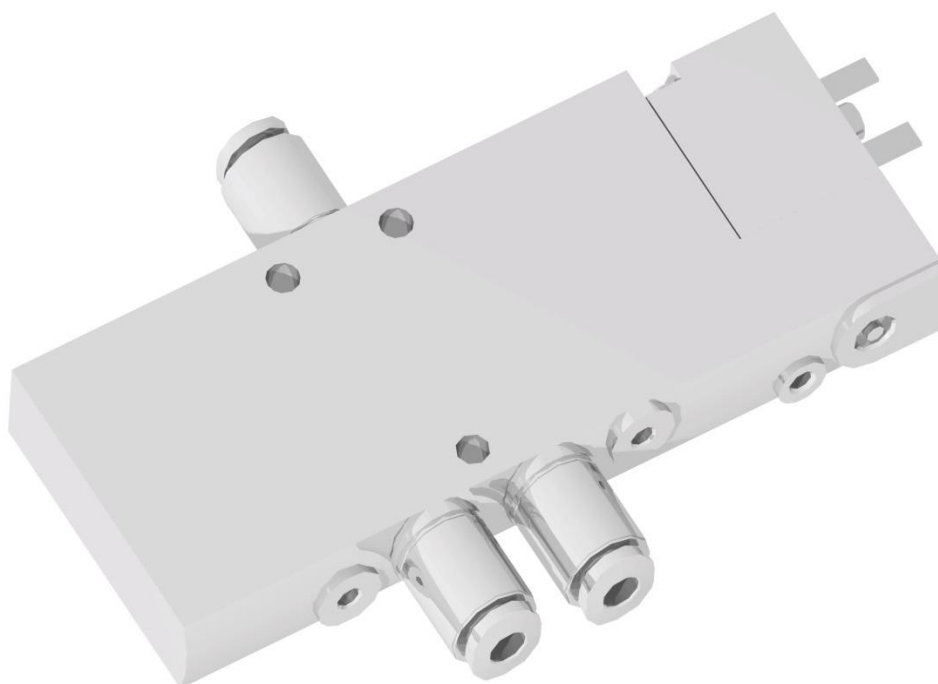
Slúži na reguláciu vzduchu privádzaného do pneumatických valcov a určuje reguláciu rýchlosti pneumatických valcov. Ventil škrť prietok vzduchu v jednom smere, v opačnom smere je prietok vzduchu neškrtený. Dodaný škrtiaci ventil je od firmy Festo s označením GRLA-M5-QS-4-D. Normálny menovitý prietok je 110 l/min, prevádzkový tlak 0,2 až 10 bar. Jeho cena je 420,- Kč.



Obrázok 29 Škrtiaci ventil

5.3 Elektromagnetický ventil

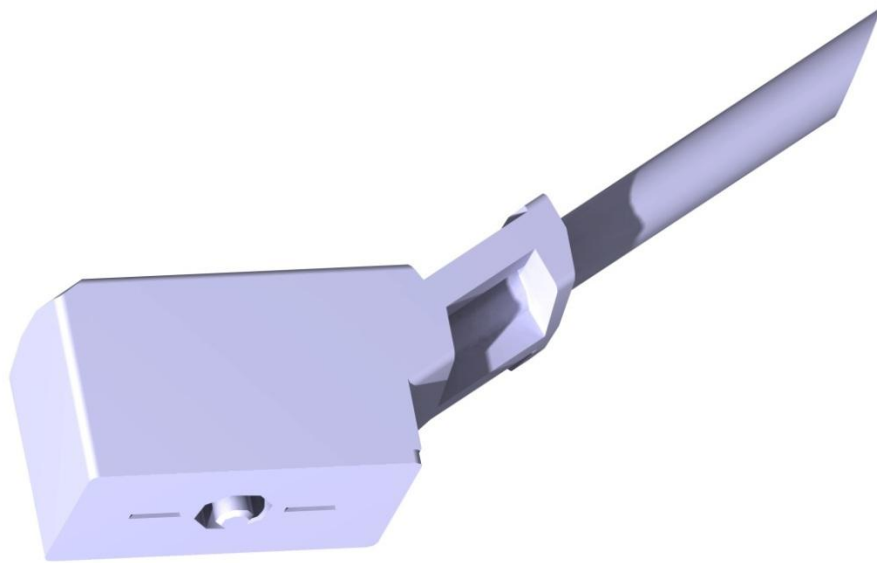
Elektromagnetický ventil slouží na ovládnutí pneumatických ventilů. Je řízený z PLC systému. Zvolený elektromagnetický ventil je od firmy Festo s označením CPE10-M1BH-5L-QS-4. Je to ventil 5/2 monostabilní. Typ ovládnutí je elektrický. Normální menovitý průtok je 180 l/min. Prázný tlak je 3 až 8 bar. Elektrické připojení je pomocí dvou pinů. Návrat do základní polohy je pomocí pneumatické pružiny. Jeho cena je 2430,- Kč.



Obrázek 30 Elektromagnetický ventil a připojovací deska

5.4 Zásuvka s káblom

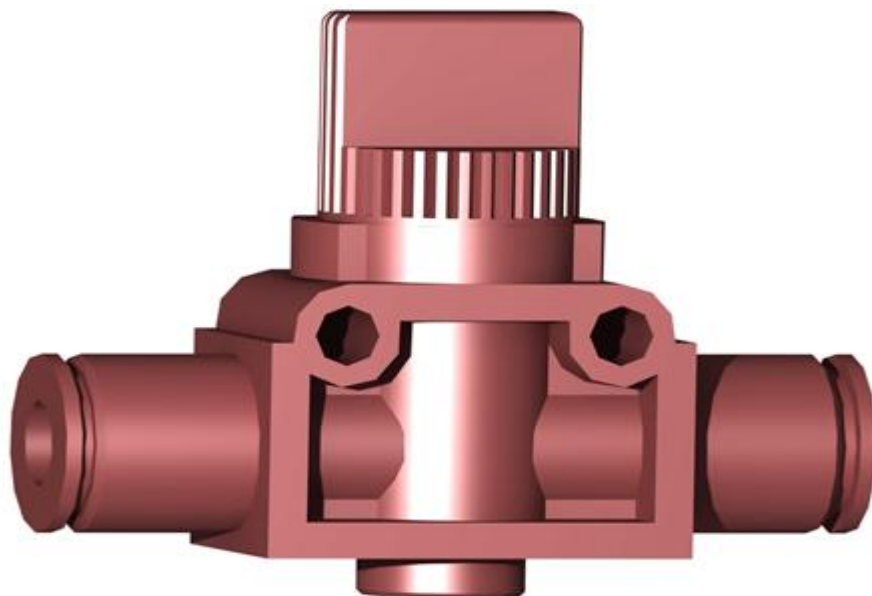
Použitý výrobek je od firmy Festo s označením KMYZ-9-24-2,5-LED-PUR-B. Připojuje se na elektromagnetický ventil. Indikace polohy zopnutí pomocí LED. Prázný napětí je 24V. Elektrické připojení pomocí 2 pinů, úhlovou zásuvkou tvaru C. Cena tohoto výrobku je 457,- Kč.



Obrázok 31 Zásuvka s káblom

5.5 Uzatvárací ventil

Ďalšou potrebnou súčasťou tohto zariadenia je uzatvárací ventil. Cez tento ventil vstupuje do obvodu vzduch zo zdroja. V prípade potreby sa ním dá celý obvod uzatvoriť. Zvolený ventil je od firmy Festo s označením HE-3-QS-6. Jedná sa o 3/2 bistabilný ventil s manuálnym ovládaním, menovitý prietok 270l/min, pracovný tlak -0,95 až 10 bar. Cena tohto uzatváracieho ventilu je 391,- Kč.



Obrázok 32 Uzatvárací ventil

5.6 Snímač

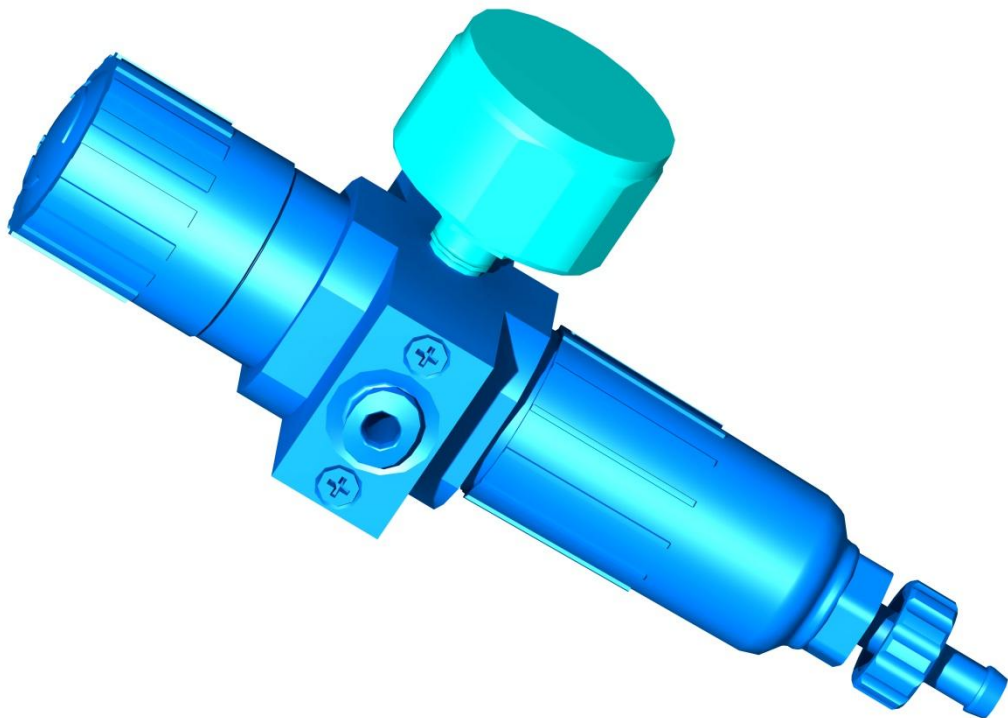
Snímač alebo čidlo je technické zariadenie, ktoré meria vzdialenosť a prevádza ju na signál, ktorý ďalej prenáša a využíva sa v riadiacich systémoch. Použitý snímač je od firmy Festo s označením SME-8-FM-DS-24V-K-1,0-OE. Jeho cena je 658,- Kč.



Obrázok 33 Snímač

5.7 Redukčný ventil s filtrom a manometrom

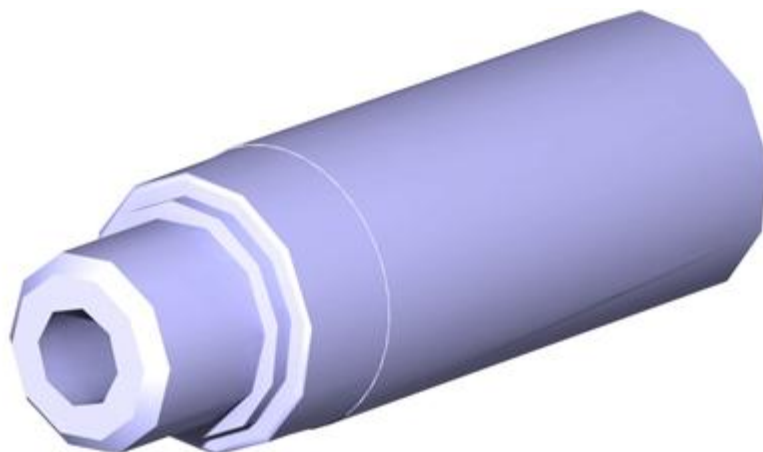
Toto zariadenie slúži na reguláciu tlaku vzduchu. Vstupný tlak doňho vstupujúci zo zdroja môže byť vyšší ako tlak potrebný v obvode tak je ho treba regulovať. Zvolený redukčný ventil s filtrom je od firmy Festo s označením LFR-QS4-D-7-O-5M-MICRO. Jeho pneumatický prípoj je pomocou hadice QS4 a pracuje v rozsahu tlaku 0,5 až 7 bar. Menovitý prietok je 170 l/min. Jeho cena je 1417,- Kč. Súčasťou tohto zariadenia je aj manometer. Manometer, alebo tlakomer je mechanické meradlo na meranie tlaku plynu alebo kvapaliny. Slúži na kontrolu hodnoty nastaveného vzduchu. Použil sa manometer od firmy Festo s označením MA-27-1,0-M5-MPA. Má zabudovanie vedenie, pneumatická prípojka M5 a jeho cena je 293,- Kč. Ďalšou dôležitou súčasťou tohto zariadenia je filter. Slúži na filtrovanie privádzaného vzduchu, aby sa to obvodu nedostali nejaké nečistoty, ktoré by mohli spôsobiť technické problémy, alebo aj poškodenie jednotlivých pneumatických prvkov.



Obrázok 34 Redukčný ventil s filtrom a manometrom

5.8 Tlmič hluku

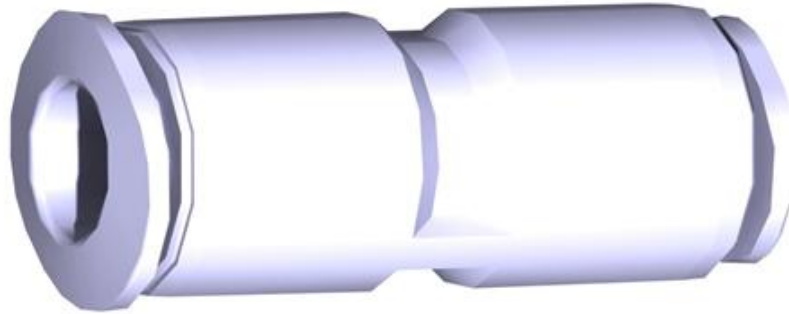
Na zníženie hlučnosti bolo nutné použiť tlmivé hluku. Montuje sa do elektromagnetického ventilu. Použitý tlmivé hluku je od firmy Festo s označením UC-M7-50. Jeho cena je 96,- Kč



Obrázok 35 Tlmič hluku

5.9 Redukcia

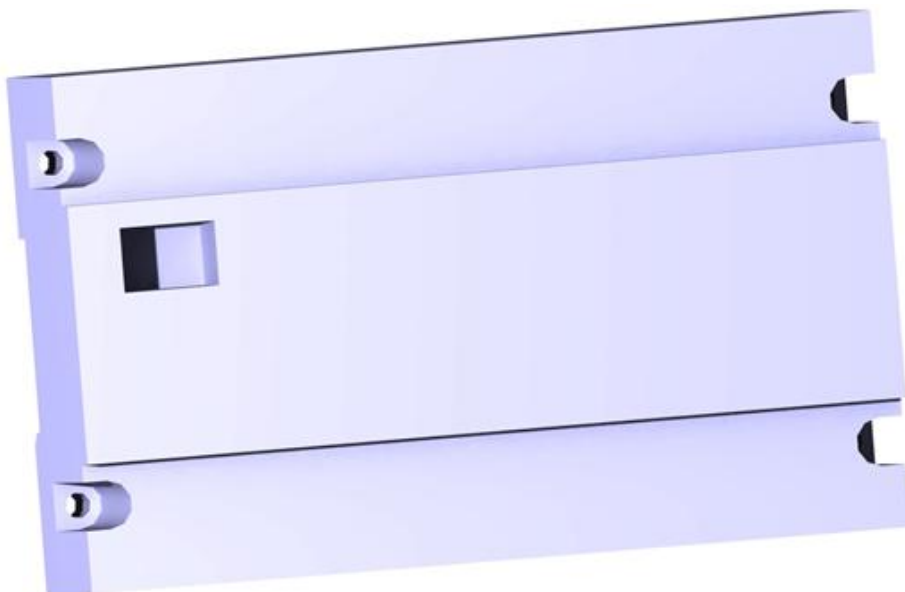
Bolo potrebné použiť redukciu vonkajšieho priemeru hadice 6 mm, ktorá bola napájaná do uzatváracieho ventilu na vonkajší priemer hadice 4 mm, ktorá je napájaná do redukčného ventilu. Pre tento prípad je nutné použiť redukciu 6 na 4. Použitý výrobok je od firmy Festo, jeho označenie je QSM-6-4. Cena tohto výrobku je 96,-Kč.



Obrázok 36 Redukcia

5.10 PLC

Programovateľný automat (PLC) je užívateľsky programovateľný riadiaci systém prispôsobený pre riadenie technologických procesov alebo strojov v reálnom čase. V tejto práci bolo použité PLC od firmy Festo s označením FEC-FC34-FST je to najmenšie dodávané PLC, ktoré firma ponúka. Má 12 digitálnych vstupov a 8 digitálnych výstupov. Jeho cena je 7200,- Kč.



Obrázok 37 PLC

5.11 Tampón

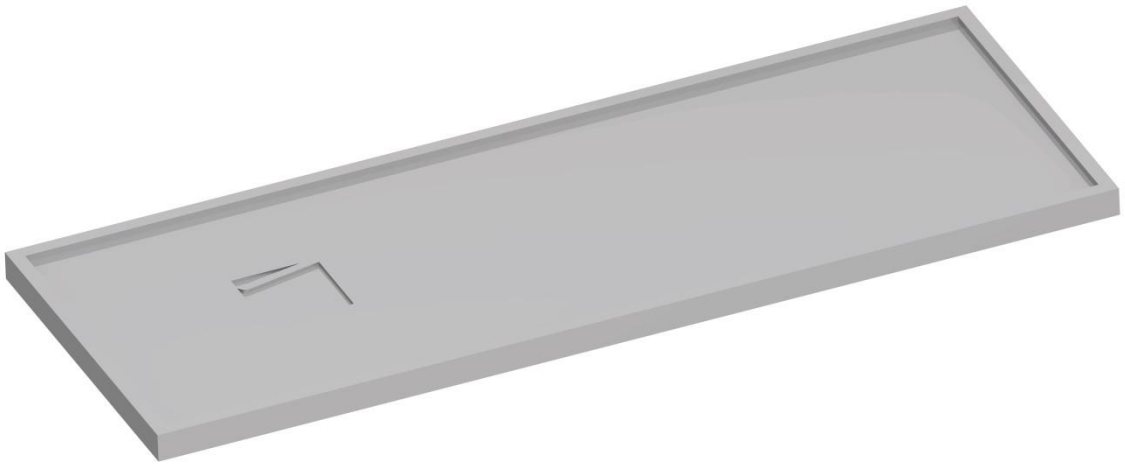
Správna voľba tampónu je jeden z najdôležitejších faktorov pre bezchybnú tlač. Tampón je vyrobený zo zmesi silikónového kaučuku a silikónového oleja. Silikónový olej sa pridáva do silikónovej hmoty podľa požadovanej tvrdosti tampónu. Aby sa rôzne stupne tvrdosti dali odlišovať, označujú sa tampón farbami. Pre tento stroj bol zvolený tampón z červenohnedého silikónu, ktorý má ideálne mechanické vlastnosti, stálu tvrdosť po dlhú dobu. Je to najpredávanejší typ tampónu. Tampón má zelenú podložku čo znamená, že jeho tvrdosť je 6 Shore. To je štandardná tvrdosť a je vhodná pre väčšinu tlače. Silikónové tampóny umožňovali dnešnú tampónovú tlač. Nízke povrchové napätie presne na hranici medzi prijímaním a odpudzovaním farby, podľa stavu zaschnutia farby, umožňuje vynikajúcu presnosť. Ponuka dostupných tampónov umožňovala vybrať medzi dvomi vhodnými tampónmi. Tampónom veľkosti 26x26mm a 17x17mm. Na pripravovanom stroji by sa dalo pracovať z obi dvomi, ale keďže potlačovaní výrobok má veľkosť 20x20 mm a nebude sa potlačovať presne od okraja k okraju tak tampón o veľkosti 17x17 mm dostatočne vyhovuje požiadavkám, tak bol vybraný pre tento stroj. Základná doska je vyrobená z hliníku a jej veľkosť je 20x20mm. V tejto doske je pripravená diera veľkosti M5 centrovaná na stred, ktorá slúži na upevnenie tampónu. Označenie tampónu je 08 4 477. Aj keď bol tampón nájdený priamo v katalógu k jeho cene som sa nedostal, ani po oslovení dodávateľa.



Obrázok 38 Tampón

5.12 Potlačovacia forma

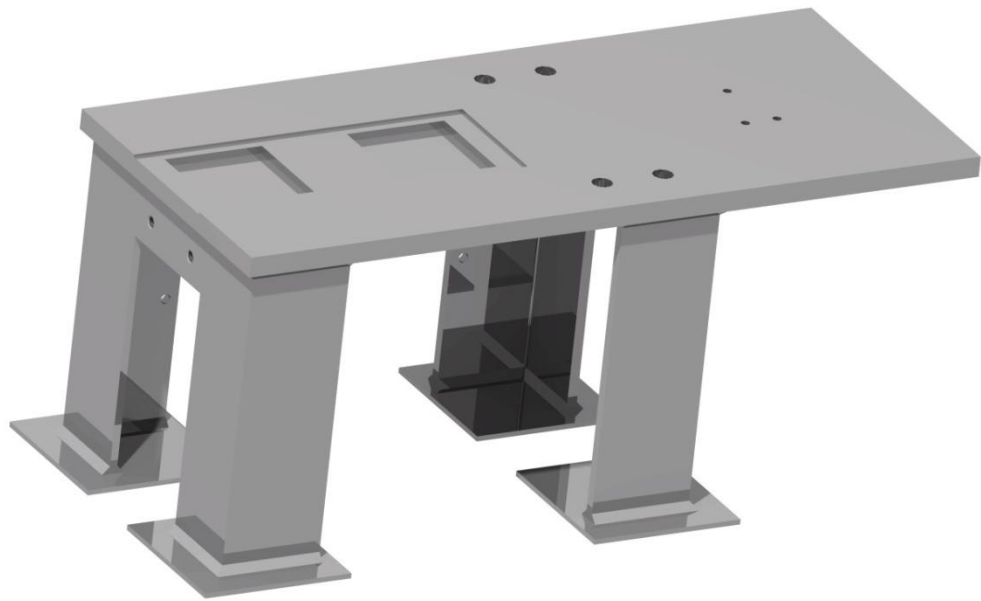
Ako druh potlačovacej formy bola zvolená plechová forma. Je vyrobená z pásu kalenej a povrchovo zušľachtenej nástrojovej ocele triedy 19 upravenej lapovaním na triedu drsnosti N3 a jej tvrdosť je 49 Rockwellov. Potlačovacie formy z pásovej ocele sú ponúkané už ovrstvené svetlocitlivou vrstvou. Táto forma má rozmery 120x50 mm jej hrúbka je 2 mm a hĺbka lepty je 0,02 mm. Okolo celého obvodu je malé vyvýšenie, ktoré zabraňuje prípadnému úniku farby na iné časti stroja. Aby bolo možné potlačovaciu formu v prípade potreby vymeniť, tak na jej pripevnenie sa používajú magnety. Aj keď je možné si potlačovaciu formu nechať vyrobiť, nepodarilo sa zistiť jej danú cenu.



Obrázok 39 Potlačovacia forma

5.13 Podstavec

Nosná časť tohto zariadenia je vyrobená z konštrukčnej ocele triedy 11. Jeho nosná časť je z ocelej platne o hrúbke 8 mm, ktorá je dostatočná, aby vydržala tlak, ktorý je na ňu vyvíjaný. K nej sú pripevnené nohy z profilu L 40x40x3. Nohy sú pripevnené pomocou kútového zvaru 3 mm. Ďalej sa tu ešte nachádza privarená doska, ku ktorej je následne priskrutkovaný držiak, na ktorom je umiestnený potlačovaný materiál.



Obrázok 40 Podstavec

5.14 Držiak valca

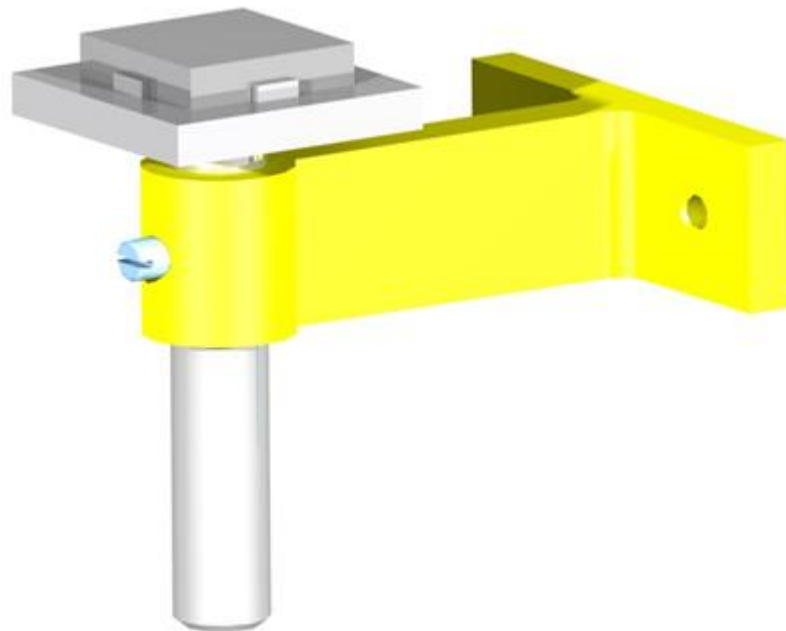
Je to stojan vyrobený z štvorcového profilu 60x60x3. Na spodnej časti je privarená oceľová platňa o hrúbke 6 mm, ktorá slúži na upevnenie k podstavcu pomocou skrutiek. Z hornej časti je tiež oceľová platňa o hrúbke 6 mm, ktorá zasa slúži na pripevnenie vodorovne umiestneného pneumatického valca pomocou skrutiek.



Obrázok 41 Držiak valca

5.15 Držiak výrobku

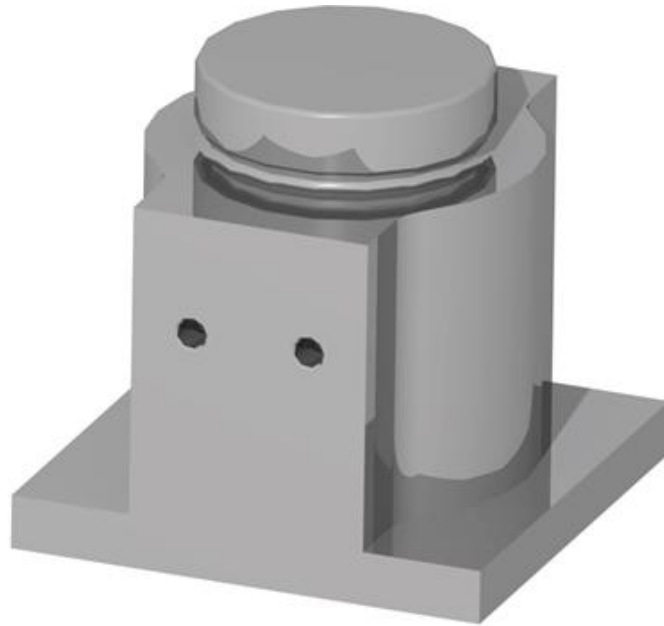
Držiak je vyrobený tak, aby bolo na tomto stroji možno potlačovať aj iné výrobky. Je výškovo nastaviteľný podľa potreby. V prípade potreby potlače iného výrobku je možné časť, ktorá vymedzuje polohu výrobku vymeniť za inú, vhodnú pre daný výrobok.



Obrázok 42 Držiak výrobku

5.16 Farebník

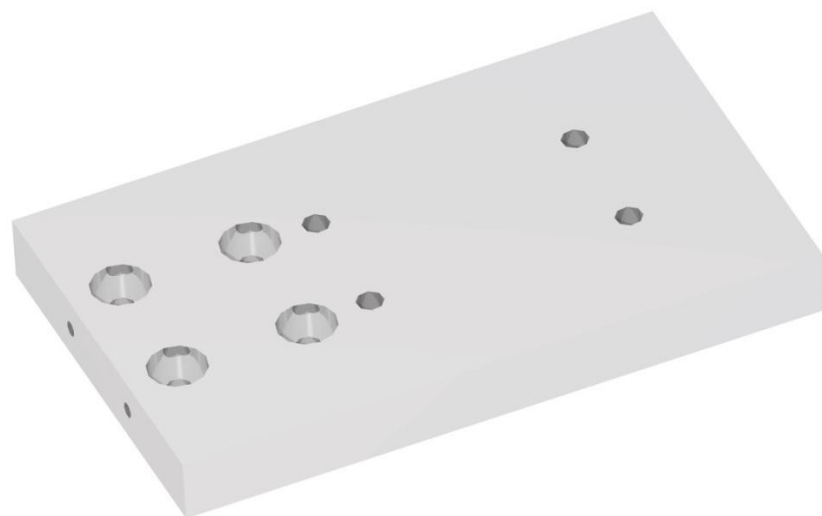
Farebník je zvolený kruhového tvaru, zo spodnej časti je drážka, do ktorej je umiestnený stierací krúžok. Tento krúžok slúži na nanášanie farby a na zotretie z miest kde sa farba nemá dostať. Ďalej sa tu nachádza vedenie, ktoré zabraňuje farebníku proti pootočeniu a ešte je opatrené tesnením, aby sa zabránilo prípadnému úniku farby. Zhora nádoby je viečko, cez ktoré sa nádoba naplňa farbou. Keďže je nádoba uzavretá nemôžu do nej vniknúť nečistoty. Farebník je pripevnený k vodorovne položenému valcu. Týmto bol ušetrený jeden pneumatický valec, ktorý by posúval farebník a tým sa znížili i náklady.



Obrázok 43 Farebník

5.17 Spojovací diel

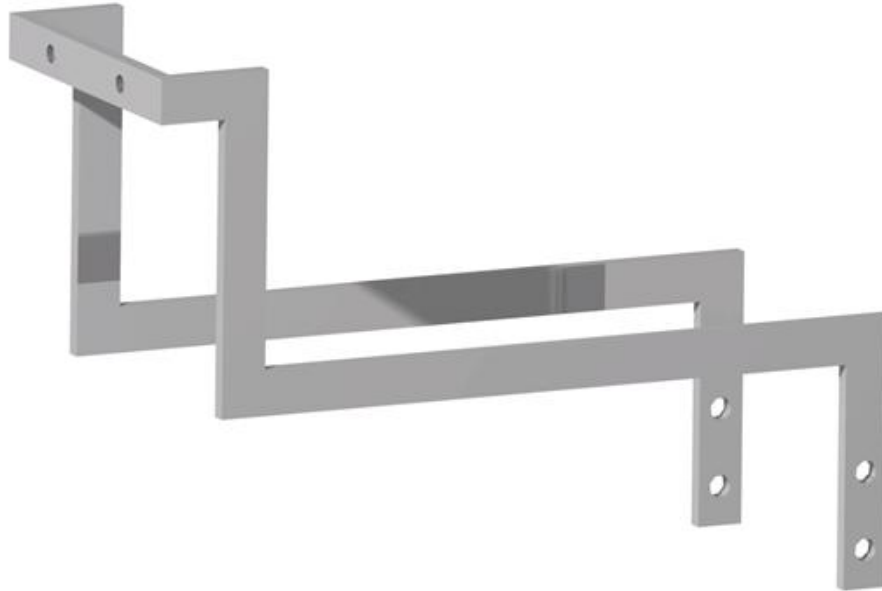
Tento spojovací diel slúži na primontovanie jedného pneumatického valca na druhý. Jeho rozmery sú 60x100 mm a jeho hrúbka je 10 mm. Vzhľadom nato aby bola jeho hmotnosť čo najmenšia je tento spojovací diel vyrobený v duralu. Sú v ňom vyrobené štyri priechodné diery 4 mm zo zapusteným pre hlavu skrutky. Tu sa priskrutkuje diel na čelo jedného z valcov. Ďalej sú v ňom vyrobené štyri priechodné diery zo závitom M4 pre pripevnenie druhého valca. Ďalšie dve diery zo závitom M3 pre pripevnenie držiaku farebníka.



Obrázok 44 Spojovací diel

5.18 Držiak farebníka

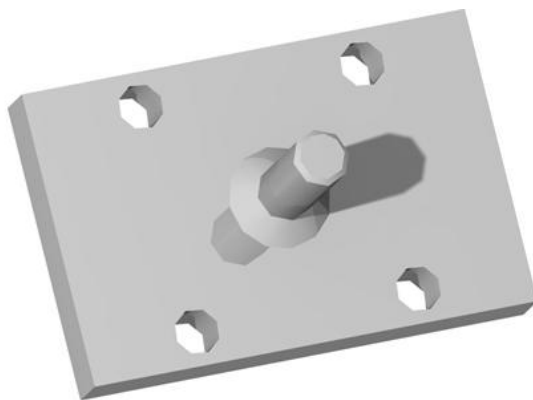
Je to držiak, ktorý slúži na pripevnenie farebníka k spojovaciemu dielu na pneumatickom valci. Toto spojenie je z toho dôvodu ušetrenia jedného pneumatického valca, ktorý by inak musel pohybovať farebníkom. Je vyrobený z pásu konštrukčnej ocele o hrúbke 2 mm.



Obrázok 45 Držiak farebníka

5.19 Držiak tampónu

Tento držiak slúži na pripevnenie tampónu na čelo pneumatického valca. Je vyrobený z konštrukčnej ocele. Jeho rozmery sú 26x40 mm a hrúbka 5 mm. Na tejto platni je privařená tyč o priemere 5 mm. Na konci tejto tyče je narezaný závit M5, pomocou, ktorého je priskrutkovaný tampón. Ďalej sú tu vyrobené 4 priechodné diery o priemere 4 mm na prímontovanie k pneumatickému valcu.



Obrázok 46 Držiak tampónu

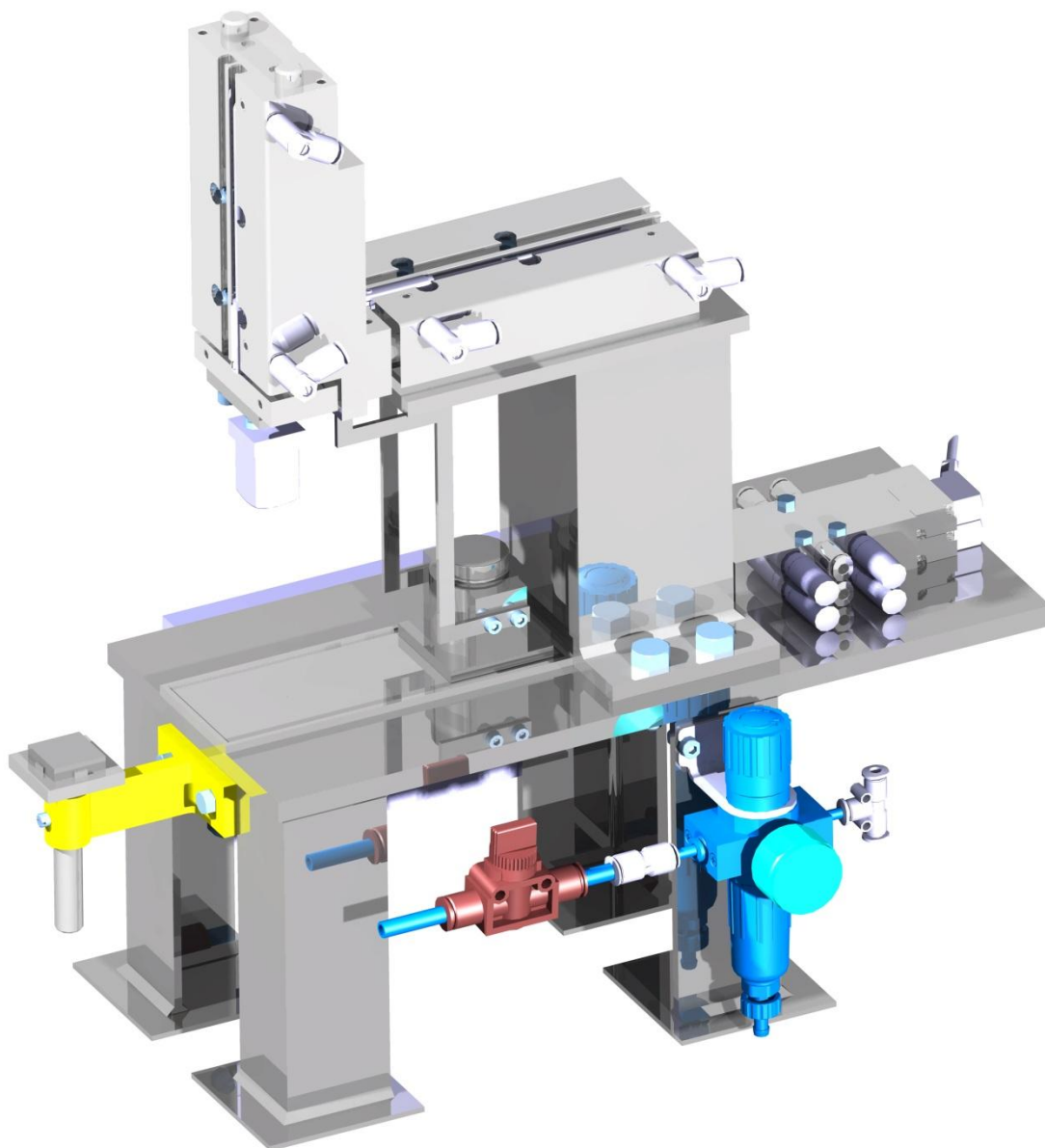
5.20 Cenník

Tabuľka 1 Cenník zakúpených komponentov

Názov výrobku	Označenie	Dodávateľ	Počet kusov	Cena za kus
Elektromagnetický ventil	CPE10-M1BH-5L-QS-4	Festo	2	2 430,00 Kč
Manometer	MA-27-1,0-M5-MPA	Festo	1	293,00 Kč
PLC	FEC-FC34-FST	Festo	1	7 200,00 Kč
Pneumatický valec	DFM-12-80-P-A-GF	Festo	2	7 714,00 Kč
Redukčný ventil	LFR-QS4-D-7-O-5M-MICRO	Festo	1	1 417,00 Kč
Snímač	SME-8-FM-DS-24V-K-1,0-OE	Festo	2	658,00 Kč
Tlmič hluku	UC-M7-50	Festo	4	96,00 Kč
Uzatvárací ventil	HE-3-QS-6	Festo	1	391,00 Kč
Zásuvka s káblom	KMYZ-9-24-2,5-LED-PUR-B	Festo	2	457,00 Kč
Škrtiaci ventil	GRLA-M5-QS-4-D	Festo	4	420,00 Kč
Redukcia 6-4	QSM-6-4	Festo	1	96,00 Kč
T spojka	QSMT-4	Festo	1	116,00 Kč
Upevňovací uholník	HRS-D-MICRO	Festo	1	115,00 Kč
Hadica	PAN-4X0,75-BL	Festo	1m	23,00 Kč
Hadica	PUN-6x1-BL	Festo	1m	34,00 Kč
Tampón	08 4 477	Tampoprint	1	
Potlačovacia forma	KL-120-50-2		1	
Podstavec	UTB-BP-01-007		1	650,00 Kč
Držiak valca	UTB-BP-01-001		1	200,00 Kč
Držiak výrobku	UTB-BP-01-003		1	200,00 Kč
Farebník	81888512	Eafulprint	1	400,00 Kč
Spojovací diel	UTB-BP-01-005		1	150,00 Kč
Držiak farebníka	UTB-BP-01-006		1	150,00 Kč
Držiak tampónu	UTB-BP-01-002		1	50,00 Kč
Skrutka M8x25	ČSN 02 1101.1	Contec	4	1,15 Kč
Skrutka M5x16	ČSN 02 1101.1	Contec	2	0,40 Kč
Skrutka M5x6	ČSN 02 1185.20	Contec	1	0,46 Kč
Skrutka M4x16	ČSN 02 1143.52	Contec	4	0,68 Kč
Skrutka M4x20	ČSN 02 1143.52	Contec	4	0,78 Kč
Skrutka M5x25	ČSN 02 1143.52	Contec	4	0,53 Kč
Skrutka M5x30	ČSN 02 1143.52	Contec	4	0,78 Kč
Skrutka M3x5	ČSN 02 1143.52	Contec	2	0,40 Kč
Skrutka M3x6	ČSN 02 1143.52	Contec	4	0,43 Kč
Skrutka M4x12	ČSN 02 1143.52	Contec	4	0,55 Kč
Skrutka M3,5x35	ČSN 02 1101.1	Contec	3	0,62 Kč
Skrutka M4x10	ČSN 02 1143.52	Contec	2	0,55 Kč
Matice M8	ČSN 02 1401.4	Contec	4	0,80 Kč
Matice M5	ČSN 02 1401.4	Contec	2	0,30 Kč
Matice M4	ČSN 02 1401.4	Contec	4	0,15 Kč
Matice M3,5	ČSN 02 1401.4	Contec	3	0,15 Kč

5.21 Výsledný návrh

Po navrhnutí a vymodelování všech komponentů v 3D programe bolo možné urobiť kompletnú zostavu navrhovaného stroja. Výsledné riešenie tohto návrhu je na obrázku 47.



Obrázok 47 Výsledný návrh

ZÁVĚR

Na úvod bakalárskej práce bola spracovaná teoretická časť, ktorá pozostávala z oboznámenia s technológiou tampoprint. Táto technológia dokáže prenášať 2D obrazy na 3D predmety. V minulosti nebola veľmi rozšírená, ale postupným vývojom sa dostávala stále do popredia a v dnešnej dobe je už bežne používanou technológiou. Existujú už viaceré druhy strojov, ktoré touto technológiou potiskujú a používajú sa aj vo veľkosériových výrobách. Ďalej v tejto časti boli spracované PLC systémy. Je to riadiaci systém prispôsobený pre riadenie priemyselných a technologických procesov. PLC systémom bude riadený navrhnutý stroj. Poslednou časťou, ktorá bola v teoretickej časti spracovaná sú pneumatické pohony. Tieto pohony pracujú na princípe stlačeného vzduchu a slúžia k prevodu energie stlačeného vzduchu na mechanickú prácu. Súčasťou navrhnutého stroja sú pneumatické valce, ktoré vykonávajú všetky potrebné lineárne pohyby.

Úvodom praktickej časti boli schematicky spracované tri riešenia tampónových strojov. Tieto návrhy boli porovnané, ich výhody, nevýhody, konštrukčné riešenie a následne bol vybraný jeden návrh, ktorý je vypracovaný detailne.

Najskôr boli vypočítané potrebné údaje ako priemer piestu, ktorý závisel na tlaku, ktorý bude na piest vyvíjaný. Tak isto ovplyvňujúcim faktorom bolo to, že jeden z uvedených piestov je vo vodorovnej polohe. Tiež kvôli tomu boli zvolené valce s vedením. Ďalším dôležitým rozmerom bola výška zdvihu. Podľa týchto parametrov boli navrhnuté tri vhodné pneumatické valce, ktoré boli porovnané a následne jeden z nich použitý. Vypočítané hodnoty boli minimálny priemer piestu 8,5 mm a potrebná výška zdvihu 80 mm. Zvolený bol piest O priemeru piestu 12 mm, vzhľadom na to, že pre výšku zdvihu 80 mm sa menšie priemery piestov nevyrábajú. Po konzultácii s odborníkom boli pneumatické prvky vybrané od firmy Festo. Firma Festo je v dnešnej dobe špičkou na trhu má veľmi široký sortiment prvkov prehľadne spracovanú dokumentáciu. Aj keď je cena výrobkov trochu vyššia a ich kvalita tomu rozhodne odpovedá. Po navrhnutí pneumatických valcov boli následne volené ostatné potrebné komponenty. Bolo treba škrtiace ventily, ktoré budú regulovať rýchlosť pneumatických valcov. Ďalším potrebným prvkom boli elektromagnetické ventily, ku každému valcu jeden. Tieto ventily sú riadené z PLC systému a ovládajú činnosť pneumatických valcov. Tieto dve vetvy boli pomocou T spojky spojené do jednej a následne napojené do ďalšieho použitého komponentu, ktorým je redukčný ventil. Je to veľmi dôležitá súčasť zariadenia, ktorá slúži na reguláciu privádzaného vzduchu. Jeho tlak môže byť

vyšší ako tlak potrebný v obvode a týmto ventilom sa reguluje. Nastavený tlak kontrolujeme na manometri, ktorý je súčasťou ventilu. Tak isto je jeho súčasťou aj filter, ktorý je dôležitý na filtrovanie privádzaného vzduchu a zabránenie vniknutiu prípadných nečistôt. Vzduch vstupuje zo zdroja stlačeného vzduchu do obvodu cez uzatvárací ventil. Týmto ventilom sa môže v prípade potreby uzatvoriť celý obvod.

Po vybraní jednotlivých pneumatických prvkov, bol navrhnutý podstavec, nosná časť tohto zariadenia a jednotlivé držiaky na použité komponenty. Držiak na výrobok bol konštruovaný tak aby bolo možné ho výškovo nastavovať v prípade potreby iného výrobku. Keby bol výrobok úplne odlišný dá sa jedna časť stojana vymeniť za odpovedajúcu na vymedzenie polohy a môže sa výrobok potiskovať.

Veľmi dôležitou časťou stroja, ktorú bolo treba vybrať bol tampón. Existuje veľmi široký sortiment tampónov. Aj keď je veľkosť obrobku 20x20 mm tak bol vybraný tampón veľkosti 17x17 mm. Je to z toho dôvodu, že výrobok nebude potlačovaný presne od okraja k okraju. Preto tampón tejto veľkosti plne spĺňa dané požiadavky. Vzhľadom na náš výrobok bol vybraný tampón z červenohnedého silikónu. Má ideálne mechanické vlastnosti a stálu tvrdosť po dlhú dobu a jeho tvrdosť je 6 Shore. Jedná sa o najpredávanejší druh tampónu je vhodný pre väčšinu tlače.

Keď boli všetky potrebné komponenty kompletné bolo možné realizovať montáž. Jednotlivé diely boli spojené rozoberateľnými spojmi pomocou skrutiek a matíc. Montáž navrhovaného stroja nie je nijak zložitá. Jednotlivé časti boli navrhované tak, aby bolo možné v prípade potreby stroj jednoducho demontovať. Je to výhodou tohto stroja. Ďalšou výhodou stroja je jeho veľkosť. Stroj je rozmerovo malý, nepotrebuje žiadne špeciálne umiestnenie, stačí ho jednoducho položiť na stôl a môže pracovať.

Nevýhodou na tomto stroji je napájanie vzduchu zo zdroja v prednej časti stroja. Vzhľadom na konštrukčné umiestnenie redukčného ventilu sa však inak umiestniť nedal. Musela by byť zmenená poloha redukčného ventilu, tým by musel byť celý stroj vyšší aby bolo dost' miesta na tento ventil.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Google* [online]. 2011 [cit. 2011-02-23]. Tampoprint. Dostupné z WWW: <<http://www.google.sk/images?hl=sk&biw=1366&bih=584&gbv=2&tbs=isch%3A1&sa=1&q=tampoprint&btnG=H%C4%BEada%C5%A5&aq=f&aqi=g1&aql=&oq=>>>.
- [2] JIŘÍČEK, Vladimír. *Příručka sítotisku a tamponového tisku*. 1. vyd. Brno: Servis Centrum s.r.o, 1994. 195 s.
- [3] *SIMATIC* [online]. 2009 [cit. 2011-02-18]. Priemyselne komunikačné systémy. Dostupné z WWW: <http://www.kar.elf.stuba.sk/predmety/pkom/PKS_DS/Cv_2/02-01_SIMATIC.pdf>.
- [4] *SMC Training* [online]. 2009 [cit. 2011-02-18]. Pneumatické lineární pohony. Dostupné z WWW: <http://2009.oc.smc-cee.com/sk/pdf/LG1_Antriebe.pdf>.
- [5] SCHMID, Dietmar, a kol. *Rízení a regulace pro strojnictví a mechaniku*. 1. vyd. Praha SNTL, 2005. 413 s. ISBN 80-85706-10-9.
- [6] Kolektiv autorov. *Úvod do pneumatiky*. Praha: FESTO didactic., 1994. ISBN: 80-01-00042-7
- [7] *AUTOMA* [online]. 2000 [cit. 2011-02-18]. Pneumatické prvky pro 21. století . Dostupné z WWW: <http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=27913>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AI	Analógové vstupy
AO	Analógové výstupy
CPU	Central Procesor Unit
DI	Digitálne vstupy
DO	Digitálne výstupy
FM	Funkčné moduly
MMI	Man Machine Interface
PA	Programovateľný automat
PAC	Programmable Automatic Controller
PLC	Programmable Logic Controller
V	Volt

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázok 1 Potlačovací stroj[1]	15
Obrázok 2 Tampóny [1]	20
Obrázok 3 Postupnosť krokov programovaného cyklu PLC [3]	23
Obrázok 4 Programovateľný logický regulátor [3].....	24
Obrázok 5 Rozdelenie pneumatických pohonov	27
Obrázok 6 Hore valec piestnicový, dole valec bezpiestnicový [4]	27
Obrázok 7 Jednočinný pneumatický valec s piestnicou v klidovej polohe zasunutou [4].....	28
Obrázok 8 Jednočinný pneumatický valec s piestnicou v kludovej polohe zasunutou [4].....	29
Obrázok 9 Rez jednočinným pneumatickým valcom [6]	29
Obrázok 10 Membránový pohon [6].....	30
Obrázok 11 Fluidný sval od firmy Festo	31
Obrázok 12 Dvojčinný pneumatický valec [6]	32
Obrázok 13 Dvojčinný piestový pohon s tlmením v koncových polohách [6]	33
Obrázok 14 Dvojčinný a jednočinný valec [4]	34
Obrázok 15 Pneumatický valec s priechodnou piestnicou[4].....	34
Obrázok 16 Prierez piestnice z dvomi vodiacimi plochami[4].....	35
Obrázok 17 Prierez šesťhrannej piestnice[4].....	35
Obrázok 18 Valec s vedením zabraňujúcim pootočeniu piesta [7]	35
Obrázok 19 Pneumatický valec s dvomi piestmi [4].....	36
Obrázok 20 Tandemový pneumatický valec [4].....	36
Obrázok 21 Dva typy viacpolohových valcov [4]	37
Obrázok 22 Pneumatický valec s blokom pre zaistenie piestnice [4]	38
Obrázok 23 Spôsobu upevnenia pneumatických valcov [4].....	38
Obrázok 24 Schéma č.1	40
Obrázok 25 Schéma č.2	41
Obrázok 26 Schéma č. 3	42
Obrázok 27 Schéma pneumatického zapojenia	43
Obrázok 28 Pneumatický valec.....	45
Obrázok 29 Škrtiaci ventil	45
Obrázok 30 Elektromagnetický ventil a pripojovacia doska	46

Obrázok 31 Zásuvka s káblom.....	47
Obrázok 32 Uzatvárací ventil	47
Obrázok 33 Snímač	48
Obrázok 34 Redukčný ventil s filtrom a manometrom	49
Obrázok 35 Tlmič hluku.....	49
Obrázok 36 Redukcia	50
Obrázok 37 PLC.....	50
Obrázok 38 Tampón.....	51
Obrázok 39 Potlačovacia forma	52
Obrázok 40 Podstavec	53
Obrázok 41 Držiak valca	53
Obrázok 42 Držiak výrobku	54
Obrázok 43 Farebník	55
Obrázok 44 Spojovací diel.....	55
Obrázok 45 Držiak farebníka.....	56
Obrázok 46 Držiak tampónu.....	56
Obrázok 47 Výsledný návrh	58

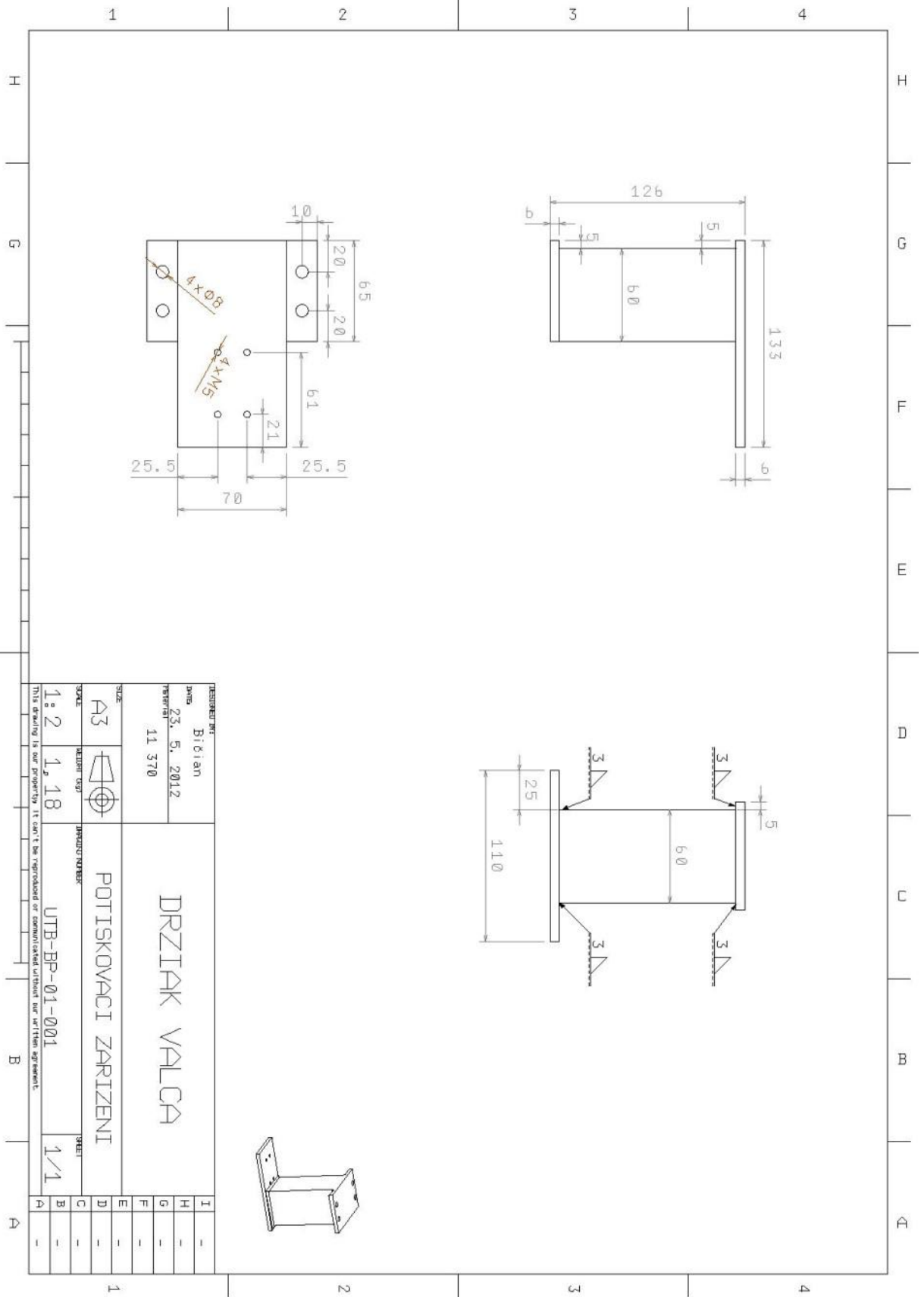
SEZNAM TABULEK

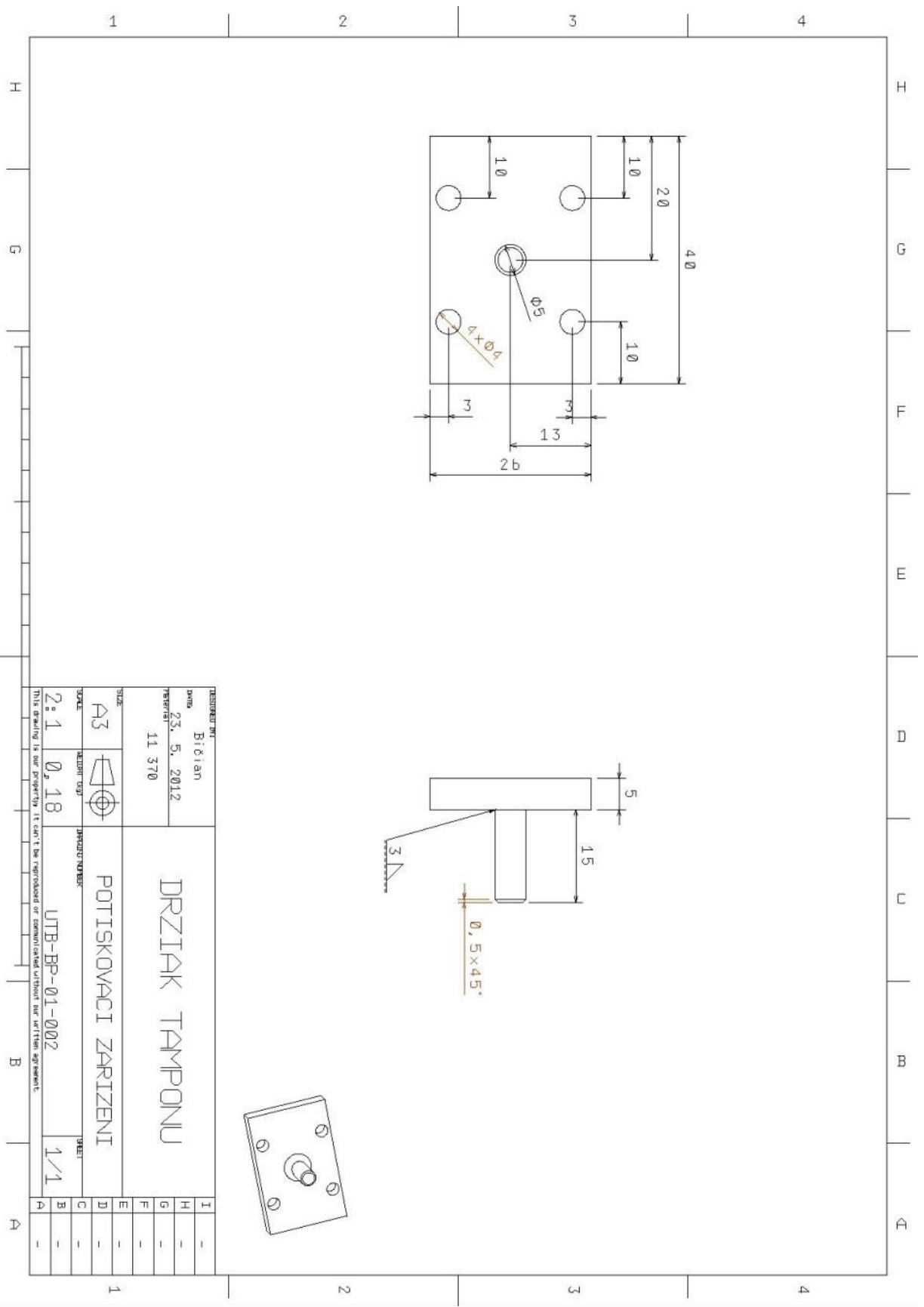
Tabuľka 1 Cenník zakúpených komponentov.....	57
--	----

SEZNAM PŘÍLOH

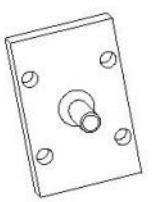
- PI Výkresy
- Výrobný výkres držiaku valca
 - Výrobný výkres držiaku tampónu
 - Výrobný výkres držiaku výrobku
 - Výrobný výkres držiaku
 - Výrobný výkres spojovacieho dielu
 - Výrobný výkres držiaku farebníka
 - Výkres zostavy
- PII Kusovník

PŘÍLOHA P I: VÝKRESY



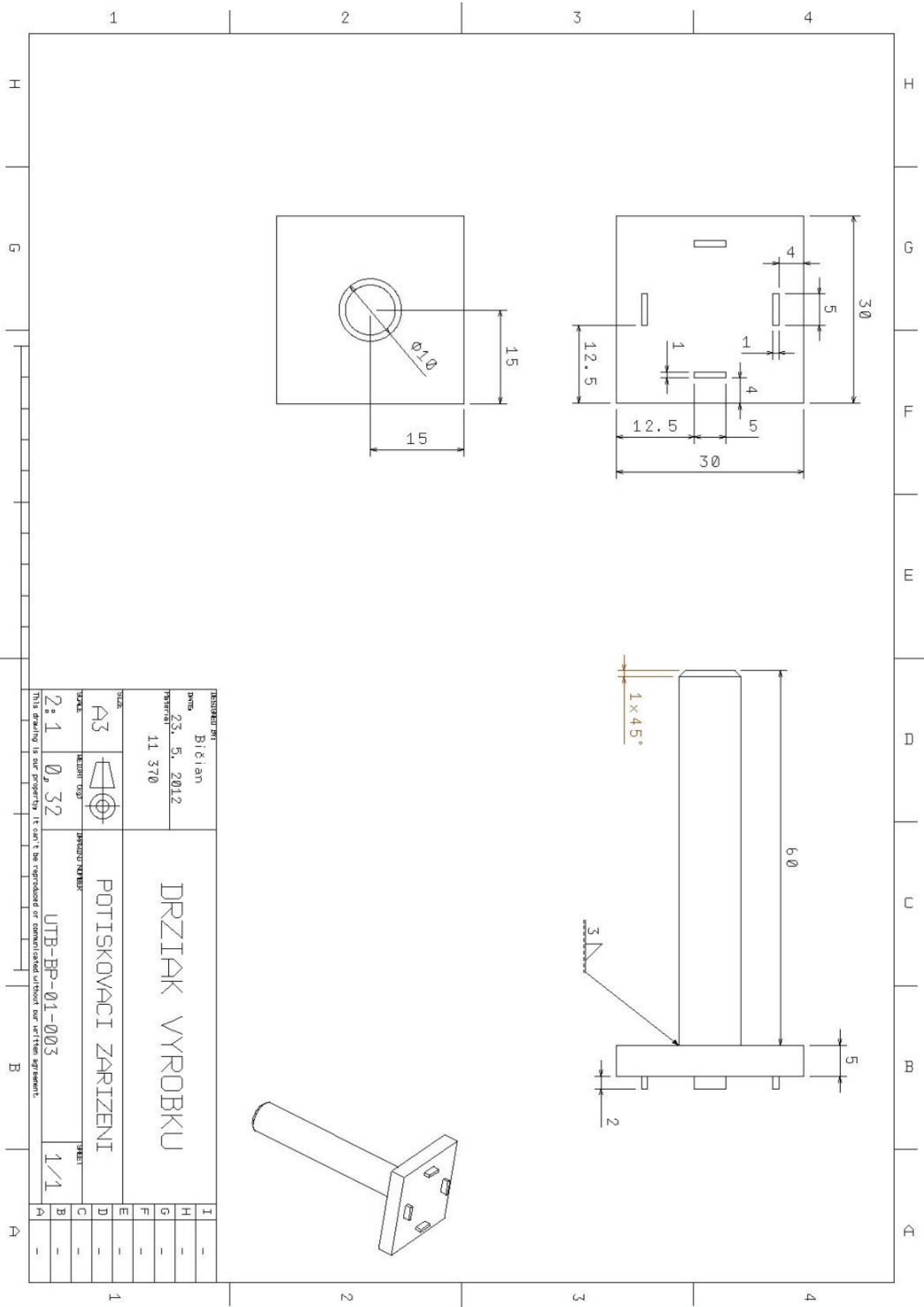


DESIGNED BY Bilal		DATE 23. 5. 2012	
DRAWN BY 11 370		PROJECT 11 370	
DRZIAK TAMPONU			
POTISKOVACI ZARIZENI			
SIZE A3	SCALE 2:1	PROJECT NUMBER UTB-BP-01-002	SHEET 1/1
This drawing is our property. It can't be reproduced or commercialized without our written agreement.			



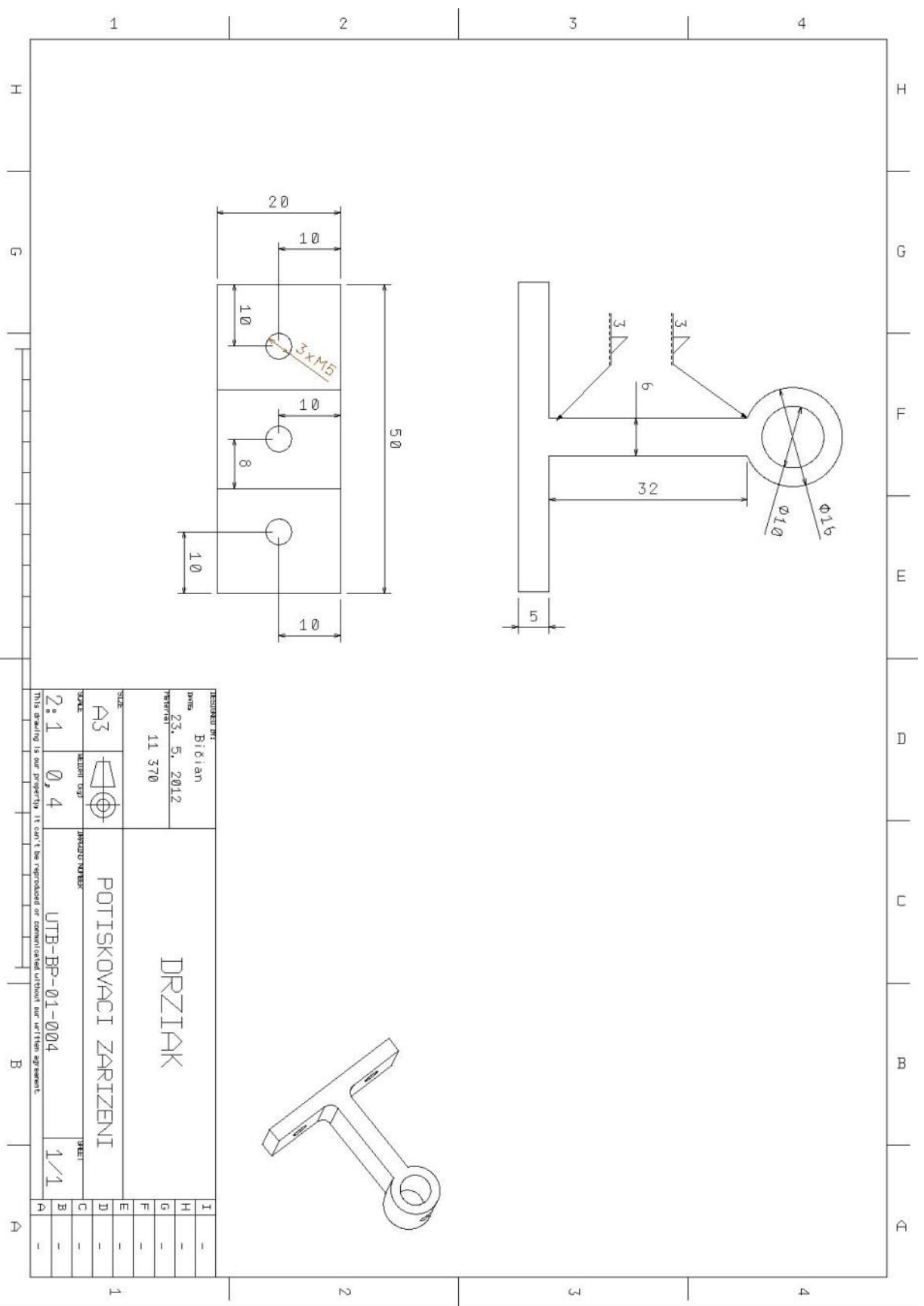
H G F E D C B A

1 2 3 4

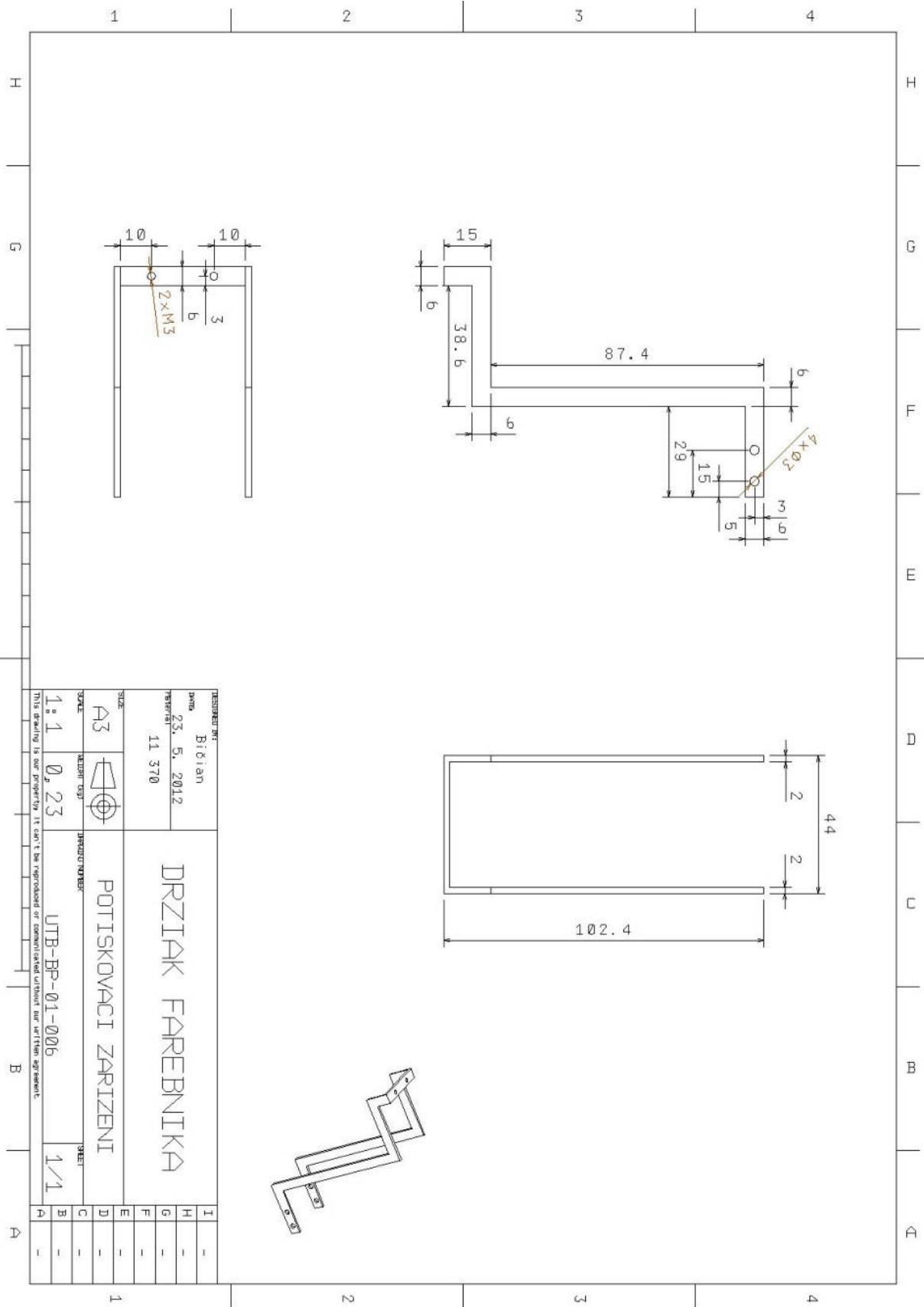


DESIGNER: B. Giam		DATE: 23. 5. 2012		DRAWING NUMBER: 11 370	
SIZE: A3		SCALE: 2:1		PROJECT NUMBER: UTB-BP-01-003	
TITLE: DRZIAK VYROBKU		DRAWING TYPE: PART		SHEET: 1/1	
SUBJECT: POTISKOVACI ZARIZENI		MATERIAL: -		REVISION: -	
DRAWN BY: -		CHECKED BY: -		APPROVED BY: -	
DATE: -		SCALE: -		SHEET: -	
PROJECT: -		MATERIAL: -		REVISION: -	
DRAWING NUMBER: -		SCALE: -		SHEET: -	
PROJECT NUMBER: -		MATERIAL: -		REVISION: -	
DATE: -		SCALE: -		SHEET: -	
DRAWN BY: -		CHECKED BY: -		APPROVED BY: -	
DATE: -		SCALE: -		SHEET: -	
PROJECT: -		MATERIAL: -		REVISION: -	
DRAWING NUMBER: -		SCALE: -		SHEET: -	
PROJECT NUMBER: -		MATERIAL: -		REVISION: -	

This drawing is our property. It can't be reproduced or commercialized without our written agreement.

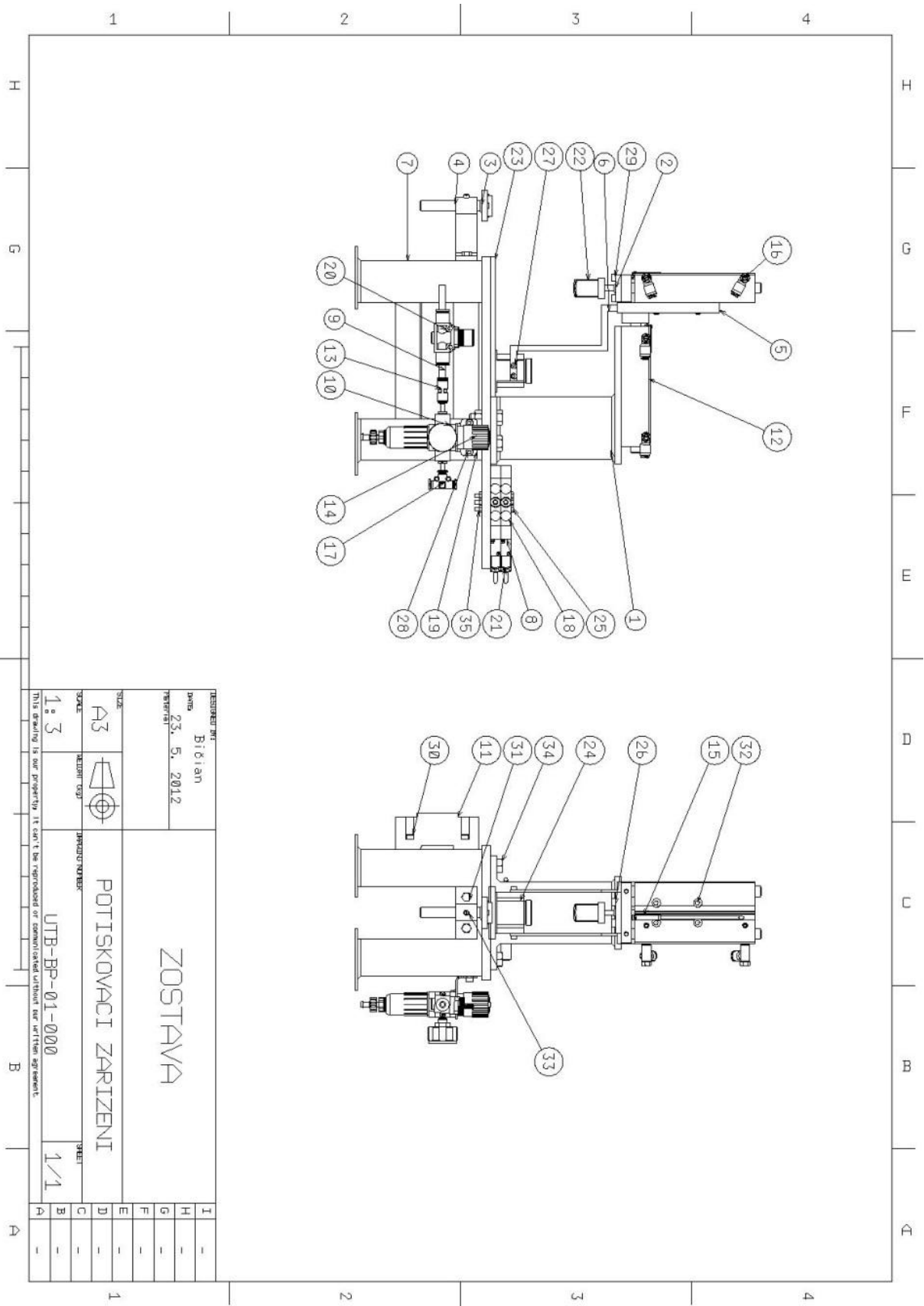


DESIGNER: Mr. Bilal		DATE: 23. 5. 2012	
REF: 11 370		SCALE: 2:1	
SIZE: A3	PROJ. EXP.:	APP. NO.:	SHEET: 1/1
DRZIAK			
POTISKOVACI ZARIZENI			
UTB-BP-01-004			
MATERIAL: STEEL			
This drawing is our property. It can't be reproduced or commercialized without our written agreement.			



RESUMEK NA Dátum: 23. 5. 2012 Prehľadná: 11 370	DRZIAK FAREBNIKA	T	-
Projektant: Bičičan	POTISKOVACI ZARIZENI	H	-
11 370		G	-
		F	-
		E	-
		D	-
		C	-
		B	-
		A	-
SIZE: A3		1	1
SCALE: 1:1			
REVISION: 0, 23			
PROJECT NUMBER: UTB-BP-01-006			
SHEET: 1/1			

This drawing is our property. It can't be reproduced or commercialized without our written agreement.



PREJEDNIK RT Datum: Bičljan 23. 5. 2012 Prejeto:		ZOSTAVA		I	-
VELIKOST A3	VEŠTAČNI LIST 			VEŠTAČNI LIST POTISKOVACI ZARIZENI	H
ŠKALA 1 : 3	VEŠTAČNI LIST UTB-BP-01-000	VEŠTAČNI LIST 1/1	G	-	
This drawing is our property. It can't be reproduced or communicated without our written agreement.			F	-	
			E	-	
			D	-	
			C	-	
			B	-	
			A	-	

PŘÍLOHA P II: KUSOVNÍK

Poz	Název	Norma	Materiál	KS
1.	Držiak valca	UTB-BP-01-001	11 370	1
2.	Držiak tampónu	UTB-BP-01-002	11 370	1
3.	Držiak výrobku	UTB-BP-01-003	11 370	1
4.	Držiak	UTB-BP-01-004	11 370	1
5.	Spojovací diel	UTB-BP-01-005	Dural	1
6.	Držiak farebníka	UTB-BP-01-006	11 370	1
7.	Podstavec	UTB-BP-01-007	11 370	1
8.	Elektromagnetický ventil	CPE10-M1BH-5L-QS-4		2
9.	Hadica	PUN-6x1-BL		1
10.	Manometer	MA-27-1,0-M5-MPA		1
11.	PLC	FEC-FC34-FST		1
12.	Pneumatický valec	DFM-12-80-P-A-GF		2
13.	Redukcia 6-4	QSM-6-4		1
14.	Redukční ventil	LFR-QS4-D-7-O-5M-MICRO		1
15.	Snímač	SME-8-FM-DS-24V-K-1,0-OE		2
16.	Škrtiaci ventil	GRLA-M5-QS-4-D		4
17.	T spojka	QSMT-4		1
18.	Tlmič hluku	UC-M7-50		4
19.	Upevňovací uholník	HRS-D-MICRO		1
20.	Uzatvárací ventil	HE-3-QS-6		1
21.	Zásuvka s káblom	KMYZ-9-24-2,5-LED-PUR-B		2
22.	Tampón	08 4 477		1
23.	Potlačovacia forma	KL-120-50-2		1
24.	Farebník	81888512		1
25.	Skrutka M3,5x35	ČSN 02 1101.1		3
26.	Skrutka M3x5	ČSN 02 1143.52		2
27.	Skrutka M3x6	ČSN 02 1143.52		4
28.	Skrutka M4x10	ČSN 02 1143.52		2
29.	Skrutka M4x12	ČSN 02 1143.52		4
30.	Skrutka M4x20	ČSN 02 1143.52		4
31.	Skrutka M5x16	ČSN 02 1101.1		2
32.	Skrutka M5x30	ČSN 02 1143.52		4
33.	Skrutka M5x6	ČSN 02 1185.20		1
34.	Skrutka M8x25	ČSN 02 1101.1		4
35.	Matica M3,5	ČSN 02 1401.4		3
36.				

