

**Факултет инжењерских наука**  
**Универзитета у Крагујевцу**



**Назив студијског програма:** Машинско инжењерство

**Ниво студија:** Мастер академске студије

**Модул:** Индустијски инжењеринг

**Предмет:** Инжењеринг безбедности и управљање ризиком

**Број индекса:** 336/2011

**Ивана Р. Николић**

**Анализа и процена ризика у штампарској**  
**индустрији**  
**мастер рад**

**Комисија за преглед и одбрану:**

1. Др Иван Мачужић - ментор
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Датум одбране: \_\_\_\_\_

Оцена: \_\_\_\_\_

Управљање ризиком представља активни процес доношења одлука којима се тежи избегавању потенцијално опасних ситуација и проблема пре него што они уопште и настану. Као главни и неизоставни део управљања ризиком јесте процес процене ризика. Процена ризика је стављена у први план, јер се Законом о безбедности и здрављу на раду, акт о процени ризика, сматра најважнијим документом којим се регулише и спроводи безбедност и здравље људи на радном месту и радној околини. Суштина процеса процене ризика јесте идентификација свих опасности и штетности, затим процена и евалуација ризика и на крају прописивање мера за њихово уклањање опасности и штетности или смањивање ризика. Крајњи циљ процеса процене ризика јесте спречавање повреда на раду, професионалних болести и других болести у вези са радом.

У оквиру овог мастер рада студент треба да идентификује све опасности и штетности, квантитативно процени ризик помоћу познатих поступака (коришћењем обрасца) и да предложи превентивне мере за побољшање тренутног стања у штампарској индустрији.

Препоручена литература:

- [1] БЗР Едукациони центар, Безбедност и здравље на раду, Књига 1 монографија, Крагујевац - Нови Сад, 2009.
- [2] БЗР Едукациони центар, Безбедност и здравље на раду, Књига 2 монографија, Крагујевац Нови Сад, 2009.
- [3] Владимир Константиновић, Александар Петровић, Основи графичке технике, шесто, прерађено издање, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2002.

Крагујевац, 2013. године

ментор:

Др Иван Мачужић, доцент

---

**Резиме:**

Ризик се као проблем у свим сферама живота јавља у све већој мери, са развојем технике и технологије долази до његовог смањења у некој мери али недовољно да га можемо занемарити. Како радно време испуњава већи део нашег дана, неопходно је осврнути се и побринути да ризик има што мањи утицај на нас, квалитет нашег рада и живота.

**Кључне речи:** ризик, процена ризика, анализа ризика, опасност, штетност

**Summary:**

Risk has been occurring increasingly as a problem in all spheres of life. Development of technology leads to its reduction to some extent, but not enough so that it can be ignored. As working hours occupy a great part of our day, it is necessary to look back and ensure that risk has less impact on us, on the quality of our work and life.

**Key words:** risk, risk assessment, risk analysis, hazard

## САДРЖАЈ

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. УВОД</b>                                                   | <b>1</b>  |
| <b>2. ПРОЦЕНА РИЗИКА</b>                                         | <b>2</b>  |
| 2.1. Механичке опасности и системи заштите на машинама           | 5         |
| 2.2. Електричне опасности и системи заштите                      | 6         |
| 2.3. Опасност од клизања, саплитања и падова                     | 8         |
| 2.4. Хемијске штетности и опасне материје                        | 9         |
| 2.5. Ручно подизање и преношење терета                           | 10        |
| 2.6. Физичке штетности - бука                                    | 11        |
| <b>3. ГРАФИЧКА (ШТАМПАРСКА) ИНДУСТРИЈА</b>                       | <b>12</b> |
| 3.1. Подела графичке индустрије                                  | 12        |
| 3.1.1. Традиционална графичка индустрија                         | 12        |
| 3.1.2. Израда слога (рукописа)                                   | 12        |
| 3.1.3. Израда копирних предлога (илустрација)                    | 13        |
| 3.1.4. Израда штампарских форми                                  | 14        |
| 3.1.5. Умножавање                                                | 15        |
| 3.1.6. Графичка дорада                                           | 16        |
| 3.2. Графичка индустрија као процесна индустрија                 | 17        |
| 3.3. Графичка индустрија као део глобалног информационог система | 18        |
| 3.4. Развој графичке (штампарске) индустрије                     | 18        |
| 3.4.1. Раздобље пре Гутенберга (до 1445. године)                 | 18        |
| 3.4.2. Раздобље Гутенберговог открића (1445. - 1812. године)     | 19        |
| 3.4.3. Раздобље механизације (1812. - 1900. године)              | 19        |
| 3.4.4. Раздобље аутоматизације (1900. - 1950. године)            | 19        |
| 3.4.5. Раздобље електронике и компјутера (од 1950. године)       | 20        |
| 3.5. Техника високе штампе                                       | 21        |
| 3.5.1. Типоштампа                                                | 21        |
| 3.5.2. Машине у типошtamпи                                       | 22        |
| 3.5.3. Специјални поступци у високој штампи                      | 25        |
| 3.6. Техника равне (офсет) штампе                                | 25        |
| 3.6.1. Литографија                                               | 26        |

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.6.2. <i>Офсетна штампа</i> .....                                                | 26 |
| 3.6.3. <i>Вишебојне табачне офсетне машине</i> .....                              | 30 |
| 3.6.4. <i>Ротационе офсетне машине</i> .....                                      | 30 |
| 3.6.5. <i>Офсетне машине малог формата</i> .....                                  | 31 |
| 3.6.6. <i>Светлосна штампа</i> .....                                              | 31 |
| <b>3.7. Техника дубоке штампе</b> .....                                           | 32 |
| 3.7.1. <i>Бакроштампа</i> .....                                                   | 32 |
| 3.7.2. <i>Челична штампа</i> .....                                                | 34 |
| <b>3.8. Техника пропусне (сито) штампе</b> .....                                  | 34 |
| <b>3.9. Графичке (штампарске) боје</b> .....                                      | 36 |
| 3.9.1. <i>Офсетни лакови</i> .....                                                | 37 |
| <b>3.10. Штампарски папири</b> .....                                              | 37 |
| <b>3.11. Машина за резање папира</b> .....                                        | 38 |
| 3.11.1. <i>Трорезач</i> .....                                                     | 39 |
| <b>4. ПРОЦЕНА РИЗИКА У ШТАМПАРСКОЈ ИНДУСТРИЈИ</b> .....                           | 40 |
| <b>4.1. Функционални опис машине за офсет штампу</b> .....                        | 40 |
| 4.1.1. <i>Транспорт и постављање</i> .....                                        | 42 |
| <b>4.2. Принцип за безбедан рад</b> .....                                         | 42 |
| 4.2.1. <i>Припрема за пуштање у рад</i> .....                                     | 42 |
| 4.2.2. <i>Безбедно руковање машином у току рада</i> .....                         | 42 |
| 4.2.3. <i>Извод из правила и поступака за безбедан рад</i> .....                  | 43 |
| <b>4.3. Начин одржавања машине за офсет штампу</b> .....                          | 44 |
| 4.3.1. <i>Чишћење машине</i> .....                                                | 44 |
| 4.3.2. <i>Подмазивање</i> .....                                                   | 44 |
| 4.3.3. <i>Замена одређених елемената</i> .....                                    | 44 |
| 4.3.4. <i>Врсте прегледа и испитивања, елементи прегледа и рокови</i> .....       | 45 |
| <b>4.4. Опис процеса рада и утврђивање радних активности</b> .....                | 45 |
| <b>4.5. Препознавање и утврђивање опасности и штетности на радном месту</b> ..... | 46 |
| <b>4.6. Процена ризика машине за офсет (равну) штампу</b> .....                   | 46 |
| <b>4.7. Предлог начина и мера за отклањање, смањење ризика</b> .....              | 47 |
| <b>4.8. Функционални опис машине за сечење папира</b> .....                       | 48 |
| 4.8.1. <i>Транспорт и постављање</i> .....                                        | 51 |

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>4.9. Принцип за безбедан рад</b>                                          | 51 |
| 4.9.1. Припрема за пуштање у рад                                             | 51 |
| 4.9.2. Безбедно руковање машином у току рада                                 | 51 |
| 4.9.3. Извод из правила и поступака за безбедан рад                          | 52 |
| <b>4.10. Начин одржавања машине (ножа) за сечење папира</b>                  | 52 |
| 4.10.1. Чишћење машине                                                       | 52 |
| 4.10.2. Подмазивање                                                          | 52 |
| 4.10.3. Замена одређених елемената                                           | 52 |
| 4.10.4. Врсте прегледа и испитивања, елементи прегледа и рокови              | 53 |
| <b>4.11. Опис процеса рада и утврђивање радних активности</b>                | 53 |
| <b>4.12. Препознавање и утврђивање опасности и штетности на радном месту</b> | 54 |
| <b>4.13. Процена ризика машине за сечење папира</b>                          | 55 |
| <b>4.14. Предлог начина и мера за отклањање, смањење ризика</b>              | 56 |
| <b>5. ЗАКЉУЧАК</b>                                                           | 58 |
| <b>ЛИТЕРАТУРА</b>                                                            | 59 |

## 1. УВОД

Савремена производња и уопште, спектар привредних активности у савременом друштву, нужно укључује коришћење опреме, машина и уређаја, употребу разних штетних супстанци и излагање различитим штетностима и опасностима на радном месту и у радној околини. Ово доводи до могућности повређивања и оштећења здравља запослених, па је неопходно проценити колику опасност по здравље представљају уочене опасности и штетности, тј. потребно је споровести процену ризика од повређивања и/или оштећења здравља запосленог на радном месту и у радној околини.

Историјски посматрано прво су анализирани и процењени ризици од повреда или смрти у саобраћајним несрећама или се вршила процена ризика оштећења здравља људи и животиња различитим отровима (токсиколошке процене ризика). Тек се у последње време овај принцип почео примењивати и у радним условима, па се из тог разлога и почела развијати процена ризика од повреда и/или оштећења здравља запослених у појединим радним процесима.

Вероватноћа настанка повреде на раду, оштећења здравља или обољења запосленог у вези са радом, проузрокованих опасностима и штетностима на радном месту и у радној околини, процењује се на основу анализе која узима у обзир учестаност и трајање изложености запослених опасностима и штетностима, вероватноћу настанка опасног догађаја и техничке или друге могућности за њихово избегавање, односно ограничење. Тежина могуће повреде на раду, оштећења здравља или обољења запосленог процењује се на основу анализе која узима у обзир предвидиву врсту повреде која се може очекивати.

Све више пажње се поклања смањењу ризика на радном месту. Данас готово да нема радног места које није изложено ризику. У графичкој индустрији постоји велики број ризика који се могу јавити на било ком радном месту или у његовој околини у ту сврху, у оквиру овог рада описана је анализа и процена ризика у графичкој индустрији.

Графичка индустрија је уско повезана са другим индустријским гранама, и у великој мери зависи од њих, а и значајно потпомаже њихов развој. Бројне графичке технике нашле су широку примену у индустријама амбалаже, електронике, фармације, козметике, текстила и многих других индустријских грана, тако да се без њих не би могла ни замислити савремена и економична производња и развој нових технологија.

Графички производи су неопходна потреба цивилизованог друштва. Преко њих се исказује мисао која допире до читалаца и преноси одређену поруку. Графичка индустрија је та која задовољава такву потребу, па њени производи имају одређену вредност, како у односу на писану, тако и у односу на материјалну вредност издања.

## 2. ПРОЦЕНА РИЗИКА

Појам “ризик” (eng. risk) се може употребити у различитим контекстима. Користи се у области безбедности, у медицини и здравству уопште, технологији, економији, инвестирању и пословању. Ризик се може представити као нешто што је неизвесно или несигурно што доноси губитак или супротан (негативан) ефекат.

Процена ризика обухвата низ активности усмерених ка проналажењу и дефинисању свих опасности и штетности на једном радном месту и одређивању ризика који из њих проистичу. Циљ процене ризика јесте да се издвоје најзначајнији ризици на сваком радном месту како би се кроз дефинисање превентивних мера и мера заштите могло утицати на њихово смањење или потпуно отклањање.

Људи своје радне активности обављају у веома различитим условима и окружењу уз коришћење великог броја различитих средстава за рад. Свако радно место носи своје специфичности и посебне захтеве који се постављају пред радника. Без обзира на заједничке и посебне карактеристике различитих радних места, може се са сигурношћу рећи да сваки рад, у већој или мањој мери, може угрозити безбедност и здравље запосленог. Све околности, стања, фактори, узроци или ситуације које могу изазвати повреду или угрозити здравље радника на радном месту називају се *опасности* односно *штетности*.

Опасности делују у кратком временском периоду (врло често у делићу секунде) и изазивају повреде радника укључујући и фаталне. Ситуација у којој се радник налази у зони дејства одређене опасности назива се *опасна појава*.

Најчешће опасности на радном месту јесу:

- **механичке опасности** (ротирајући и покретни делови машина и опреме, слободно кретање делова и материјала, средства унутрашњег транспорта, рад на висини),
- **електричне опасности** (директан и индиректан контакт са деловима електро инсталација и опреме под напоном, електрични лук, удар грома) и
- **опасности везане за карактеристике радног места** (рад на висини, рад у скученом простору, клизање и спотицање, опасне површине са којима радник долази у додир).

Опасности делују у дужем временском периоду и изазивају различита професионална обољења, односно обољења у вези са радом. Основне групе штетности на радном месту јесу:

- **штетности које се појављују у процесу рада** (хемијске, физичке, биолошке, микроклиматске и климатске, штетно зрачење, осветљење),
- **психички и психофизички напори** (ручна манипулација теретом, положај тела у раду, стрес, монотонија, различити облици одговорности, рад са странкама и новцем),
- **штетности везане за организацију рада** (прековремени рад, рад ноћу, рад по сменама, приправност за случај интервенција) и
- **остале штетности** (насиље на радном месту, рад са животињама, рад у близини воде или испод површине воде).

Сваки радник се у току радног века сусреће са бројним опасностима и штетностима. Зато је веома важно да се оне на одређени начин вреднују и рангирају како би се посебна пажња посветила управо онима које представљају највећу потенцијалну претњу по безбедност и здравље.

У том смислу се уводи појам ризика који представља индикатор за дефинисање степена опасности, односно штетности.

Ризик се дефинише као комбинација:

- *вероватноће настанка опасног догађаја* (материјализација опасности или штетности) и
- *тежине последица тог опасног догађаја* (тежина повреде или обољења које настаје дејством опасности или штетности).

Практично се процена ризика спроводи преко образаца или матрица. Један од препоручених образаца за процену ризика има следећи облик:



при чему се фактори ризика TP, UI, VP и BO одређују из следећих табела:

**Табела 1.** TP - тежина повреде

| <i>Тежина потенцијалне повреде</i>                    | Вредност фактора „TP“ |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|
| огреботине, нагњечења и сл.                           | 0.1                   |
| посекотине, раздеротине и сл.                         | 0.5                   |
| лом мањих костију, лакша обољења (привремена)         | 2.0                   |
| лом главних костију, тежа обољења (привремена)        | 4.0                   |
| губитак ока, чула слуха, екстремитета, трајна обољења | 6.0                   |
| губитак вида, више екстремитета, тежа трајна обољења  | 10.0                  |
| фаталне повреде - смртни исход                        | 15.0                  |

**Табела 2.** UI - учестаност излагања

| <i>Учестаност излагања опасности</i> | Вредност фактора „UI“ |
|--------------------------------------|-----------------------|
| једном годишње                       | 0.5                   |
| једном месечно                       | 1.0                   |
| једном недељно                       | 1.5                   |
| једном дневно                        | 2.5                   |
| сваког сата                          | 4.0                   |
| константно                           | 5.0                   |

У табелама 1. и 2. приказане су вредности фактора ризика у складу са обрасцем.

Процењивање ризика врши се за сваку препознату опасност или штетност, упоређивањем са дозвољеним вредностима прописаним одговарајућим прописима у области безбедности и здравља на раду, техничким прописима, стандардима и препорукама.

**Табела 3.** VP - вероватноћа повређивања

| <i>Вероватноћа повређивања</i>                          | Вредност фактора<br>„VP“ |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|
| готово невероватно, могуће само под екстремним условима | 0.33333                  |
| врло мало вероватно, али ипак могуће                    | 1.0                      |
| мало вероватно, мада може да се деси                    | 1.5                      |
| може да се деси, мада је неуобичајено                   | 2.0                      |
| постоји шанса да се деси                                | 5.0                      |
| могуће, не представља изненађење                        | 8.0                      |
| вероватно, треба очекивати да ће се десити              | 10.0                     |
| сигурно, десиће се без сумње                            | 15.0                     |

**Табела 4.** BO - број изложених особа

| <i>Број изложених особа</i> | Вредност фактора<br>„BO“ |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1 - 2                       | 1                        |
| 3 - 7                       | 2                        |
| 8 - 15                      | 4                        |
| 16 - 50                     | 8                        |
| 50 и више                   | 12                       |

Категоризација ризика врши се у пет класа према табели 5.

Коришћењем оваквих и сличних табела са различитим бројем нивоа вероватноћа и последица, ризици се могу приближно класификовати у различите категорије у зависности од задатих параметара - вероватноће догађаја и последице опасног догађаја.

Табела 5. Категоризација ризика

| Категорија ризика                                                             | Ризик =<br>TP x UI x VP x BO |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| ЗАНЕМАРЉИВ РИЗИК<br>веома мали ризик                                          | 0 - 5                        |
| МАЛИ РИЗИК<br>ризик постоји и могу се дефинисати мере заштите                 | 6 - 50                       |
| УМЕРЕН РИЗИК<br>ризик постоји и потребно је дефинисати мере за његово смањење | 51 - 250                     |
| ВИСОКИ РИЗИК<br>значајан ризик, обавезно је дефинисање мера заштите           | 251 - 500                    |
| НЕПРИХВАТЉИВ РИЗИК<br>рад са оваквим ризиком је неприхватљив                  | преко 500                    |

Један од основних облика матрице за процену ризика јесте матрица 3 x 3 са 5 нивоа ризика. Поред ове користе се и матрице 4 x 4, 5 x 5 итд.

Табела 6. Матрица 3 x 3 са три нивоа ризика

|             |        | Тежина последица    |                 |                       |
|-------------|--------|---------------------|-----------------|-----------------------|
|             |        | Незнатне            | Умерене         | Озбиљне               |
| Вероватноћа | Висока | УМЕРЕН<br>РИЗИК     | ВИСОК<br>РИЗИК  | НЕПРИХВАТЉИВ<br>РИЗИК |
|             | Средња | МАЛИ<br>РИЗИК       | УМЕРЕН<br>РИЗИК | ВИСОК<br>РИЗИК        |
|             | Мала   | ЗАНЕМАРЉИВ<br>РИЗИК | МАЛИ<br>РИЗИК   | УМЕРЕН<br>РИЗИК       |

Завршни корак у оквиру процене ризика представља дефинисање превентивних мера и мера заштите које представљају скуп различитих активности које се предузимају у циљу смањења ризика на радним местима, спречавања повређивања или оштећања здравља запослених.

## 2.1. Механичке опасности и системи заштите на машинама

Многа радна места, посебно производна, не могу се замислити без коришћења различитих машина, уређаја и опреме. Употреба машина носи са собом и читав низ опасности и то пре свега из групе механичких. Преломи руку и шака, одсецање прстију, су само неке од повреда које су последица рада машина.

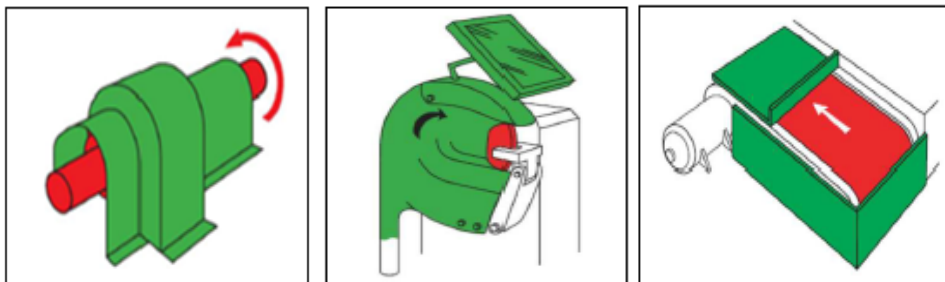
Механичке опасности су повезане са машинама и опремом, њиховим деловима, површинама, алатима, радним комадима, оптерећењима и чврстим материјама или флуидима који се користе на машинама и опреми, а које могу довести до:

- пригњечења,
- одсецања,
- посекотина или раздеротина,
- повлачења и заплитања,
- увлачења и заглављивања,
- ударања,
- убадања или пробадања,
- трења или абразије и
- повреда насталих под утицајем флуида под притиском.

На машинама и опреми уопште постоје три основне зоне у оквиру којих је концентрисан утицај механичких опасности и где најчешће долази до механичких повреда:

- *радна зона машине или зона обраде* је зона у оквиру које се обавља процес обликовања материјала (сечење, савијање, бушење и др.),
- *зона погонског агрегата и преноса снаге* укључује све компоненте механичког система које врше генерисање и пренос енергије у било ком делу машине (погонски мотори, спојнице, каишеви, каишници, ланци, ланчаници, осовине, зупчаници, редуктори, замајци и др.) и
- *остали покретни делови машине* у које спадају сви делови који се крећу док машина ради (доставни и транспортни механизми и различити помоћни делови машина).

Заштита радника од повреда машинама може бити обављена на више начина у зависности од типа операције (радног процеса), величина и облика материјала, методе руковања, физичког распореда машина и опреме у радном простору, врсте материјала, захтева и ограничења у оквиру процеса производње (слика 1).



Слика 1. - Пример механичке заштите [1]

Потребно је успешно препознати опасне делове машина и дефинисати најбоље решење за заштиту радника.

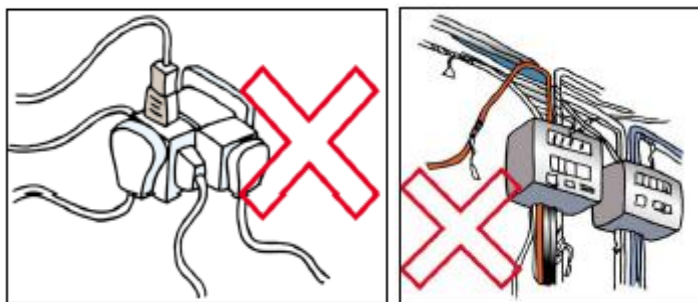
## 2.2. Електричне опасности и системи заштите

Електрична енергија је данас незаменљив елемент човековог животног и радног окружења. Неправилно коришћење електричне енергије може да изазове струјни удар који по правилу има веома тешке последице (опекотине, оштећење вида), а често нажалост и фаталан исход.

Радници су значајно више изложени, јер су радна места често претрпана електричним алатима, машинама и инсталацијама, који понекад могу бити неисправни, оштећени, изложени атмосферским утицајима или се једноставно неправилно користе.

Основне опасности (слика 2) при коришћењу електричне енергије, због којих настаје струјни удар су:

- *директни додир делова под напоном* је обично условљен неисправношћу уређаја који се непосредно користи или нестручним коришћењем односно одржавањем електричног уређаја и
- *индиректни додир делова под напоном* се дешава када се уређај који је прикључен на електрични напон непосредно не користи, али се због неисправности уређаја и повољних услова за провођење електричне енергије у близини тог уређаја (влага, метални делови, водоводне инсталације, инсталације грејања) долази под утицај електричне енергије.



Слика 2. - Пример неадекватно прикључене и оштећене инсталације [1]

Једна од могућности штетног дејства је и повратак напајања електричном енергијом после привременог нестанка када се електрични уређај може сам укључити и нанети штете. То је нарочито опасно код машина које имају покретне делове (тестере, транспортери).

При коришћењу електричне енергије у процесу варења појављује се опасност од електричног лука која може изазвати оштећења ока и опекотине. Посебну врсту штетног дејства електричне енергије представљају атмосферска пражњења која могу изазвати престанак рада електричних уређаја као и струјне ударе (удар грома).

Извори опасности при коришћењу електричне енергије су бројни и веома је битно да се они упознају како би се могли препознати на радном месту:

- неадекватна електрична инсталација (преоптерећење електричне инсталације укључивањем већег броја потрошача од дозвољеног),
- опасност од незаштићених електричних делова (делови под напоном изложени директном контакту, услед непостојања или уклањања заштитних поклопаца),
- високонапонски каблови за дистрибуцију електричне енергије (високонапонски каблови обично нису изоловани и заштићени су само својим положајем),
- електрични проводници са лошом или оштећеном изолацијом (пре свега код продужних и флексибилних каблова за напајање машина, уређаја и опреме),
- опасност од неправилног уземљења (потпуни недостатак уземљења или неправилно повезивање делова опреме на систем уземљења),
- опасност од влажних услова на радном месту (при раду у влажним условима ризик од електричних опасности се значајно увећава),
- интервенције на електричним инсталацијама под напоном (услед брзине или непажње),
- неадекватна средства личне заштите (коришћење ручног електро алата без изолације или са оштећеном изолацијом, оштећена средства личне заштите) и

- нестручно одржавање електричних инсталација (отказе на електричној инсталацији отклањају нестручне и неовлашћене особе).

Електричне опасности спадају међу најприсутније, при чему носе и веома висок ризик. Због тога сваки радник треба да се придржава основних безбедносних мера и процедура и да са посебном пажњом користи електричне уређаје и опрему.

### 2.3. Опасност од клизања, саплитања и падова

Клизање, саплитање и падови представљају неке од најчешћих узрока настанка повреда на радном месту. Иако су потенцијалне последице углавном лакше или средње тешке повреде, податак да преко 20% од укупног броја повреда настаје као последица клизања, саплитања и падова је довољан да се овој групи опасности на радном месту посвети значајнија пажња.

Кроз примену једноставних мера, поступака и процедура ове опасности се могу значајно смањити што води подизању укупног нивоа безбедности на радном месту.

Основни узроци клизања на радном месту (слика 3) су везани за услове радне околине и стање подова:

- просипање течних или чврстих материјала,
- прање и чишћење подова,
- киша, снег, лед, блато и др.
- нагле промене у врсти подова,
- прашина и песак на подовима,
- нагиби, косине на подовима и
- лоше осветљење на радном месту.



Слика 3. - Узроци клизања и падова [1]

Такође треба поменути и личне и организационе факторе везане за врсту и стање обуће радника као и за постојање и поштовање прописаних безбедносних правила и процедура. До саплитања долази када радник види препреку на путу којим се креће што доводи до физичког контакта са препреком, губитка равнотеже и пада.

Препреке могу бити сталне или привремене, а најчешће су:

- оштећења и пукотине на подовима или подним облогама,
- промене у нивоу подова, прагови и степенице,
- технолошки отвори на подовима,
- напојни каблови и друге инсталације на подовима,
- привремено одложене ствари и предмети,
- отворена врата и фиоке и
- разбацан алат и други предмети који се користе у току рада.

Велики број потенцијално опасних места и ситуација везаних за клизање, саплитање и падове може се елиминисати применом релативно једноставних мера које се односе на:

- дизајн и уређење радног места и радне околине,
- организацију радног места и одржавање хигијене и
- обуку радника и примену одговарајуће обуће.

О избегавању опасности треба водити рачуна још у фази пројектовања и дизајна сваког новог радног места. На постојећим радним местима потребно је уочити потенцијалне проблеме и применити одговарајуће корективне мере [1].

## 2.4. Хемијске штетности и опасне материје

Хемикалије или хемијски производи (слика 4) чине велику групу најразноврснијих једињења произведених у хемијској индустрији. Свака хемијска материја је у суштини отров, односно блаже речено да може имати токсично дејство на живи организам.



Слика 4. - Хемикалије [2]

На радном месту хемијске материје представљају једну од најчешћих извора штетности по здравље. Опасне хемијске материје могу да угрозе живот и здравље људи, животну средину или да изазову материјалну штету.

Најраспрострањеније опасне метерије су: растварачи, средства за чишћење, боје и лакови, детерџенти, пестициди и др. Опасне материје могу да се унесу у организам:

- дисањем,
- конзумирањем хране и пића и
- контактом преко коже и очију.

Лице које рукује опасним материјама мора најмање једном годишње ићи на специјалистички лекарски преглед.

Уз сваку опасну материју мора бити приложена безбедносна листа података. То је документ у коме су наведене све карактеристике опасне материје, начини безбедног коришћења, складиштења и транспорта и мере које треба применити у случају штетног дејства и уношења у организам.

Лице које рукује опасном материјом пре почетка рада мора детаљно прочитати безбедносни лист и упознати се са свим карактеристикама те материје.



Слика 5. - Знакови и симболи [2]

На амбалажи опасне хемијске материје морају бити јасно истакнути: знак опасности, ознака упозорења и обавештења и ознака група отрова у коју је опасна материја сврстана (слика 5).

Преглед знакова и симбола који се користе за обележавање опасних материја. Основни циљ овог система је боља заштита људског здравља и животне средине и смањење изложености ризику како у транспорту тако и при складиштењу и коришћењу хемикалија.

## 2.5. Ручно подизање и преношење терета

Велики број радних активности укључује и одређени облик ручне манипулације теретом као што су подизање, спуштање, држање, одлагање, вучење, гурање, премештање, померање или преношење.

Коришћење неодговарајућих техника за ручну манипулацију теретом представља озбиљну опасност по здравље радника (слика 6).



Слика 6. - Ручно подизање и преношење терета [2]

Повреде леђа, рамена, врата, дланова, руку и ногу су често последица ручног манипулисања теретима различитих карактеристика. Правилно подизање терета подразумева пажљиво планирање и реализацију у више корака:

- Пре свега сагледајте где се налази терет и где га је потребно пренети.
- Употребите одговарајућа помоћна средства за дизање ако је то могуће.
- Сагледајте да ли вам је потребна помоћ другог радника.
- Уклоните све препреке, као што је одбачени материјал, амбалажа и слично.

У току подизања терета поштујте следеће кораке:

- 1) *Правилно поставите стопала* - Стопала размакните тако да добијете уравнотежен и стабилан положај за дизање терета. Доминантну ногу поставите што више напред и у смеру где намеравате кренути.
- 2) *Заузмите добар положај* - Када дижете терет са ниског положаја савијте колена, при чему не смете поклекнути или претерано савити колена. Леђа треба да су усправна. Ако је потребно да боље прихватите терет нагните се изнад терета. Рамена нека буду усмерена у истом смеру као бокови.
- 3) *Добро прихватите терет* - Покушајте да поставите руке унутар граница које одређују ноге. Најбољи начин прихватања је зависан од врсте карактеристика терета, али мора бити безбедан и сигуран. Ако морате мењати прихватање у току дизања терета, то направите полако и без брзих кретњи.
- 4) *Будите близу терета* - Терет треба да буде што ближе телу. Ако је тежина неравномерна онда најтежи део терета треба да буде уз тело. Ако се терету није могуће довољно приближити, повуците га себи пре него што га дигнете. Удахните дубоко чиме помажете да леђа остану усправна.
- 5) *Дигните терет без трзаја* - Када почнете са дизањем терета подигните и браду. Контолишите ток дизања. Дижите ногама, а не леђима.

6) *Терет држите уз тело* - Свако удаљавање тежишта терета од осе тела, значајно повећава оптерећење које трпи организам.

7) *Померајте стопала* - Окрећите се тако да померате стопала. Не увијајте горњи део тела. Рамена треба да буду у истој линији као бокови.

8) *Поступак спуштања* - Приликом спуштања поступак и положај тела треба да остану исти само у обрнутом редоследу.

Ако је потребно да се терет прецизније постави на жељено место најпре га треба одложити и растеретити организам, а после краће паузе померити терет у жељени положај, примењујући одговарајући и потребни захват.

## 2.6. Физичке штетности - бука

Путем чула слуха људи примају велику количину информација. Дуготрајни рад у јако бучној средини може да доведе до оштећења слуха које јако утиче на квалитет и комфор живота.

Радник је сигурно изложен ризику од оштећења слуха ако:

- је на радном месту толико бучно да мора да виче приликом разговора са колегама,
- му звони у ушима након завршеног посла и
- након посла не чује добро.

Бука (слика 7) је обично непријатан или нежељени звук (пиштање, испуштање гаса, прасак, експлозија).

Прекомерно излагање буци може да доведе до привременог и трајног поремећаја прага чујности, али и до бројних психичких и физичких проблема као што су поремећај сна, мучнина, бол у глави, нервоза, пад концентрације.



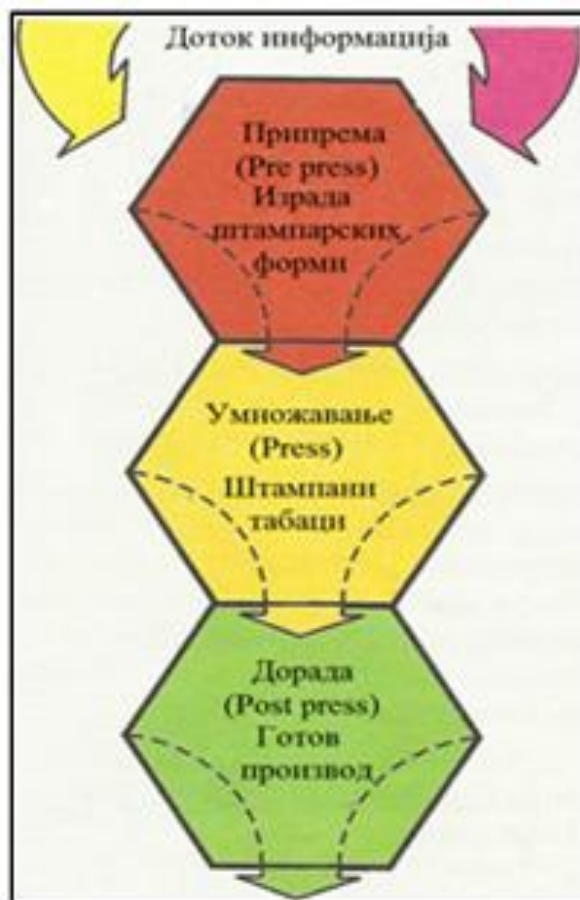
Слика 7. - Бука [2]

Треба увек имати у виду да бука може да оштети слух пре него што било шта приметите. Најбоља заштита од буке се постиже предузимањем одговарајућих активности на самом извору буке.

Смањење нивоа буке којој је радник изложен може се постићи избором машина који при раду стварају нижи ниво буке, звучном изолацијом машине, њеним премештањем или измештањем радника у простор са нижим нивоом буке [2].

### 3. ГРАФИЧКА (ШТАМПАРСКА) ИНДУСТРИЈА

Графичка индустрија је део индустрије која се бави израдом штампаних производа.



Шема 1. - Основне (главне) фазе израде графичког производа [3]

Графичка индустрија може да се третира традиционално, затим као процесна индустрија, а она је и део информационог система.

#### 3.1. Подела графичке индустрије

##### 3.1.1. Традиционална графичка индустрија

Конвенционална графичка индустрија је прерађивачка, тј. лака индустрија, а њен задатак је да од рукописа, односно илустрације, пројектује, припрема, умножава и дорађује све врсте штампаних производа.

Главне фазе графичке производње су припрема, умножавање и графичка дорада (шема 1). *Припрема графичке производње* обухвата израду слога, израду илустрација, графичку монтажу и израду штампарских форми.

##### 3.1.2. Израда слога (рукописа)

Обрада текста писаног руком, писаћом машином или на дискети у слог ради се слагањем текста у оловни слог, писани слог, фотослог и слог персоналних рачунара.

Слагањем и преломом оловног слога израђује се и обликује директно штампарска форма (слика 8).



Слика 8. - Преломљен оловни слог [3]

Слог писан специјалним писаћим машинама добија се на папиру или полиестерској фолији која служи као копирни предложак. Слог персоналних рачунара добија се на дискети, папиру или паус папиру посредством штампача.

### 3.1.3. Израда копирних предложака (илустрација)

Илустрације се у копирни предложак обрађују специјалним камерама, а обухвата следеће фазе: репроприпрему, репрофотографију и репроретуш.

У *репроприпреми* допуњује се оригинал за снимање и по потреби израђују се нови оригинали за снимање (слика 9).



Слика 9. - Пример израде оригинала за снимање [3]

У *репрофотографији* снима се оригинал и израђују копирни предлошци (слика 10).



Слика 10. - Репрофотографска камера за снимање оригинала [3]

Копирни предлошци могу бити негатив или дијапозитив филм.

У *реторетушу* процењују се и накнадно се обрађују копирни предлошци ради добијања квалитетног предлошка за израду штампарске форме (слика 11).



Слика 11. - Ретуширање копирног предлошка [3]

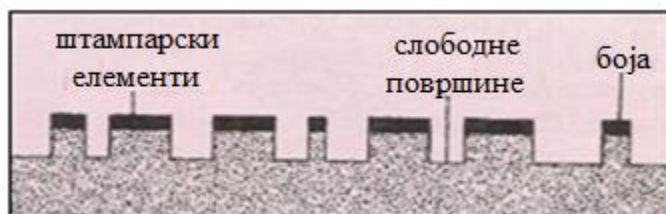
*Графичка монтажа* је фаза рада у којој се заједно спајају текст и илустрације по унапред утврђеном распореду у оквиру странице или табака у циљу израде класичне штампарске или дигиталне штампарске форме.

#### 3.1.4. Израда штампарских форми

Да би се репродуковали текст и илустрације посредством техника штампе, потребно је изградити штампарску форму која служи за преношење слике оригинала на подлогу за отискивање. Штампарске форме израђују се класично и електронски.

Зависно од технике штампе, разликују се штампарске форме за високу, равну (офсет), дубоку и пропусну (сито) штампу.

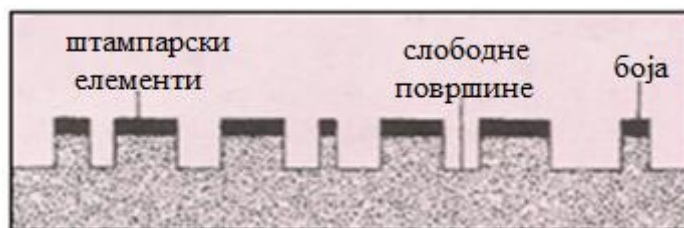
Код штампарске форме за *високу штампу* елементи који преносе боју су испупчени, а површине које не преносе боју су удубљене (слика 12).



Слика 12. - Пресек штампарске форме за високу штампу [3]

Штампарска форма за високу штампу састоји се из више делова или из једног дела, а може бити равна или полуцилиндрична. Израђена је од оловне легуре, полимера или гуме.

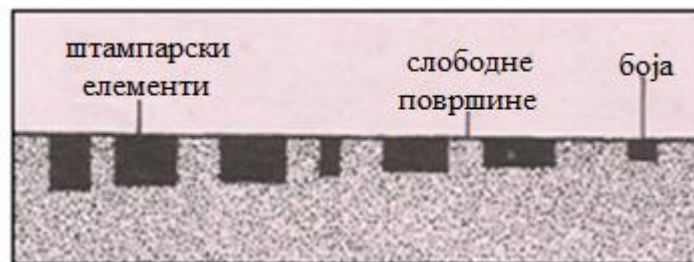
Код штампарске форме за *равну (офсет) штампу* елементи који преносе боју и површине које не преносе боју су практично у истој равни (слика 13).



Слика 13. - Пресек штампарске форме за равну (офсет) штампу [3]

Штампарска форма за равну штампу састоји се из једног дела и равна је. Израђена је од литографског камена, цинка, алуминијума, пластике, папира или стакла.

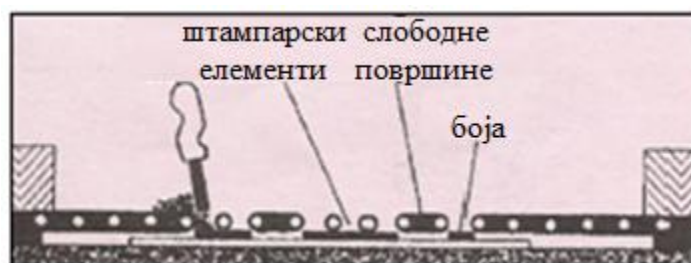
Код штампарске форме за *дубоку штампу* елементи који преносе боју су удубљени, а површине које не преносе боју су испупчене (слика 14).



Слика 14. - Пресек штампарске форме за дубоку штампу [3]

Штампарска форма за дубоку штампу састоји се из једног дела и може бити равна, полуцилиндрична и цилиндрична. Израђена је од метала, бакра и челика.

Код штампарске форме за *пропусну (сито) штампу* елементи који преносе боју су отворена окца, а површине које не преносе боју су затворена окца (слика 15).



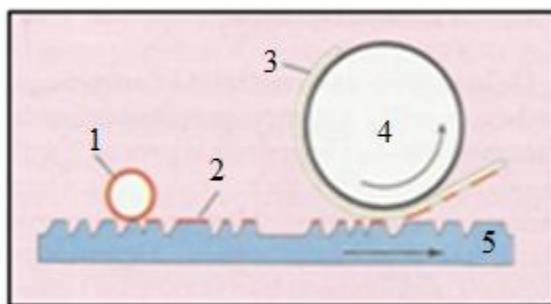
Слика 15. - Пресек штампарске форме за ситоштампу [3]

Штампарска форма за пропусну (сито) штампу је израђена из једног дела, а може бити равна или закривљена. Сито је израђено од текстила, пластике или метала.

### 3.1.5. Умножавање

Умножавање је механички поступак који се састоји из израде већег броја примерака (отисака или копија). Штамп обухвата штампарске технике које се међусобно разликују по изгледу штампарских елемената на штампарској форми које преносе боју.

*Техника високе штампе* обухвата поступке: типошtamпу, флексографску штампу и летерсет штампу.

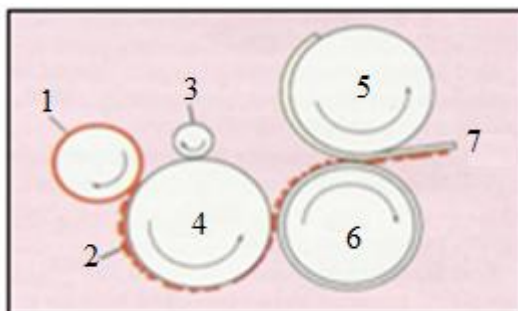


Слика 16. - Шематски приказ високе штампе:

1) ваљак за боју, 2) боја, 3) папир, 4) притисни цилиндар и 5) штампарска форма [3]

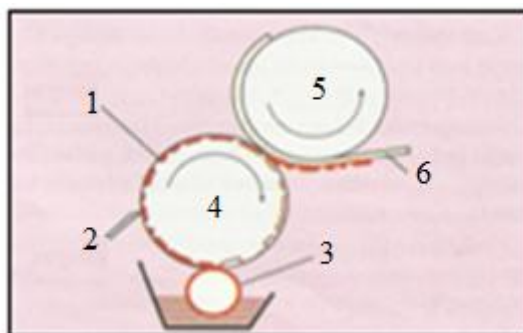
На слици 16. је дат приказ отисака или копија за високу штампу.

*Техника равне штампне* обухвата поступке: литографску, офсетну и светлосну штампу (слика 17).



**Слика 17.** - Шематски приказ равне штампе: 1) ваљак за боју, 2) боја, 3) ваљак за воду, 4) темељни цилиндар, 5) притисни цилиндар, 6) гумени цилиндар и 7) папир [3]

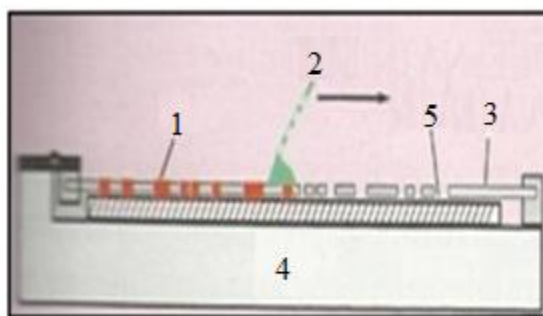
*Техніка дубоке штампе обухвата поступке: бакроштампу и челичну штампу (слика 18).*



**Слика 18. - Шематски приказ дубоке штампе:**

1) боја, 2) ракел, 3) бојаник, 4) темелјни цилиндар, 5) притисни цилиндар и 6) папир [3]

*Техника пропусне штампе (ситоштампе)* обухвата поступке: штампу са шаблоном и ситоштампу (слика 19).



**Слика 19.** - Шематски приказ пропусне (сито) штампе:

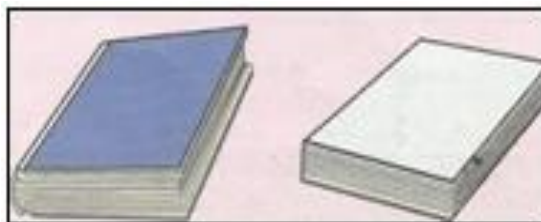
1) боја, 2) ракел, 3) сито, 4) постолје и 5) папир [3]

У графичкој производњи поред умножавања техником штампе користе се и репрофотографски поступци умножавања, специјални и дигитални поступци.

### 3.1.6. Графичка дорада

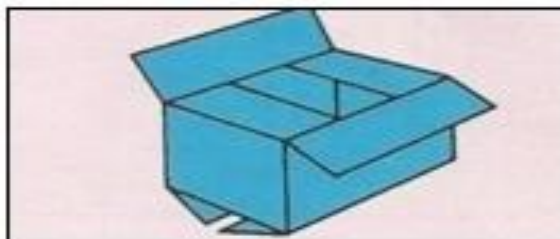
*Графичка дорада* је завршна фаза графичке производње у којој графички производи добијају свој коначни облик. Графичка дорада у ширем смислу обухвата књиговезачку дораду, производњу амбалаже и картонаже и прераду папира.

*Књиговезачка дорада* је фаза графичке дораде у којој се одштампани табаци прерађују у књиге и брошуре, као и у специјалне производе (слика 20).



Слика 20. - Књига и брошура [3]

*Амбалажа* је збирни појам који обухвата средства за паковање и помоћна средства за паковање кутије, кесе, вреће, итд. (слика 21).



Слика 21. - Кутија сложива [3]

*Картонажа* је назив за средства за паковање израђена од картона и пуне лепенке.

Шематски приказ графичке дораде кроз неколико неопходних фаза (шема 2).



Шема 2. - Пројектовање, припрема, штампа и дорада у графичкој индустрији [3]

*Пререда папира* је производни сектор графичке дораде који се бави израдом различитих производа од папира, картона и лепенке.

### 3.2. Графичка индустрија као процесна индустрија

Процесна индустрија подразумева процес који од рукописа, односно илустрација, пројектује, припрема, умножава и дорађује све врсте штампаних производа.

У *технолошком процесу израде* штампарских форми као делу целокупног графичког процеса израђује се носилац свих информација који је тако направљен и обликован да после сваког премазивања бојом поново може да репродукује текст или илустрације на подлози за штампање.

*Технолошки процес штампе* је део целокупног графичког процеса који се обавља основним штампарским поступцима у којима се са штампарске форме посредством боје различите конзистенције на подлози за штампање у облику табака или ролне добија претходно одређен број штампаних примерака (тираж).

*Технолошки процес графичке дораде* је део целокупног графичког процеса у коме од штампаних табака или ролни папира производи графичке индустрије добијају коначан употребни облик.

### 3.3. Графичка индустрија као део глобалног информационог система

*Графичка индустрија* са својим производима - књиге, новине, часописи, формулари, проспекти, плакати, средства за паковање и друго, део је глобалног информационог система, јер без ових производа не може да се замисли свакодневни живот.

### 3.4. Развој графичке (штампарске) индустрије

Развој графичке индустрије може се поделити у неколико раздобља: раздобље пре Гутенберга, Гутенбергово раздобље, раздобље механизације, раздобље аутоматизације и раздобље електронике и компјутера.

#### 3.4.1. Раздобље пре Гутенберга (до 1445. године)

Најстарији материјали на којима се писало и штампало су папирус и пергамент, а материјали на којима се штампало су пергамент и папир (слика 22 и 23).



Слика 22. - Свитак од пергаментa [3]

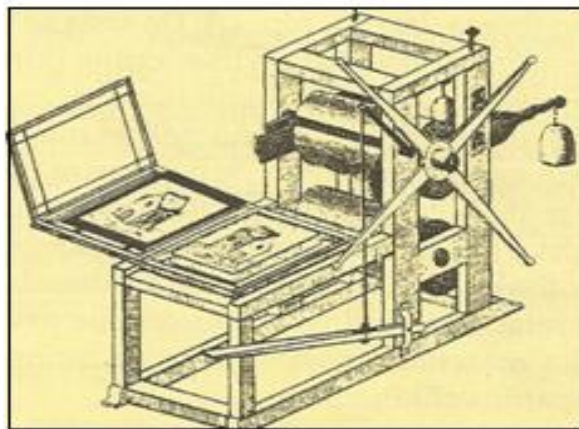


Слика 23. - Свитак од папируса [3]

У овом раздобљу књиге су писане руком - рукописне књиге, затим су штампане са дрвених плоча или са дрвеним словима.

### 3.4.2. Раздобље Гутенберговог открића (1445. - 1812. године)

Проналазак штампе са покретним оловним словима довео је до веће потрошње папира, тако да је 1680. године занатска израда папира замењена индустријском производњом.

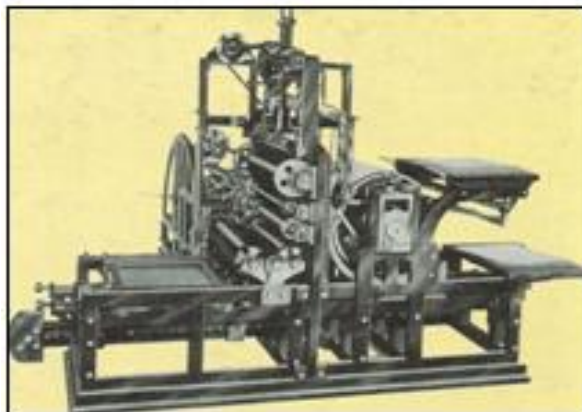


Слика 24. - Прва литографска преса [3]

Прве штампане новине изашле су 1610. године. Карактеристика овог раздобља је и проналазак технике умножавања равном штампом - литографије. У овом раздобљу израђена је прва машина за ливење оловних слова, 1805. године (слика 24).

### 3.4.3. Раздобље механизације (1812. - 1900. године)

Од 1841. године као сировина за производњу папира почело је да се употребљава дрво и то пре свега четинарско дрво, а онда листопадно.



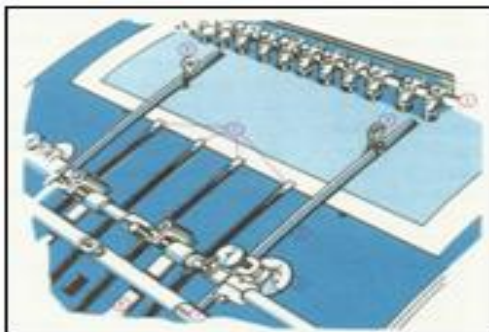
Слика 25. - Прва машина са механизованим кретањем [3]

У овом раздобљу ручно покретање штампарских машина замењено је папирном машином. Тако је 1812. године конструисана прва машина са механизованим кретањем. Године 1862. пронађена је прва ротациона машина, а 1875. године прва новинска ротациона машина, које су омогућиле штампање великих тиража (слика 25).

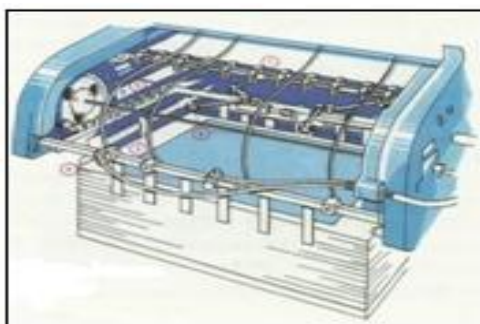
### 3.4.4. Раздобље аутоматизације (1900. - 1950. године)

Карактеристика овог раздобља је званично увођење 1938. године стандардних формата са полазном величином DIN A0 (841 x 1 189 mm), затим се графичка индустрија технички развија.

На машинама за штампу уводе се аутомати за улагање и излагање табака, као и комбинација са машинама за дораду (слика 26 и 27).



Слика 26. - Аутомат за улагање [3]



Слика 27. - Аутомат за излагање [3]

У овом раздобљу примењује се фотопоступак, чиме се омогућује развој осталих техника штампе. Тако је 1904. године пронађена офсетна штампа.

#### **3.4.5. Раздобље електронике и компјутера (од 1950. године)**

Ово раздобље карактерише увођење електронике, микроелектронике и компјутера, чиме су унапређени техничко - технолошки поступци.



Слика 28. - Скенер [3]

Проналаском и коришћењем нових висококвалитетних материјала уведени су нови поступци у графичкој (штампарској) индустрији.

Заједно са осталим индустријским гранама и графичка индустрија претрпела је знатно убрзану трансформацију своје технологије захваљујући ери електронике, компјутера и ласера. Скоро да нема производног процеса у графичкој индустрији у који није укључен неки савремени електронски уређај (слика 28).

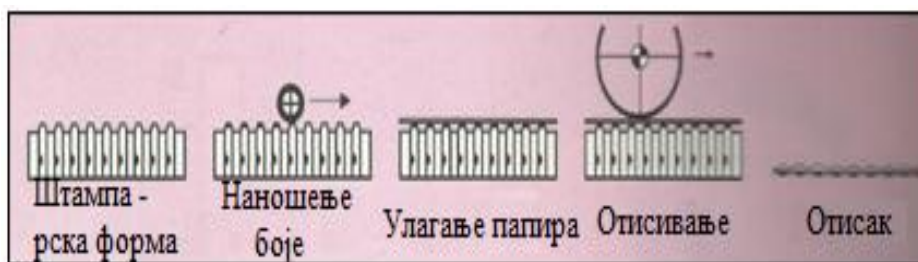
### 3.5. Техника високе штампе

Висока штампа је добила назив по томе што су штампарски елементи са којих се добија отисак на штампарској форми испупчени.

Отисци добијени техником високе штампе познају се по томе што се на полеђини отиска виде трагови отиска, а ако се посматра отисак специјалном лупом, видеће се да је боја истиснута на ивицама слова, линија и растерских тачака (слика 29 и 30).



Слика 29. - Отисак слова у високој штампи [3]



Слика 30. - Пример добијања отиска у високој штампи на принципу ваљак о плочу [3]

Сваки од наведених принципа подразумева систем који се састоји од темељне плоче или ваљка, штампарске форме равне или цилиндричне и притисне плоче или ваљка.

#### 3.5.1. Типоштампа

Поступак добијања отисака у типошtamпи подразумева припрему штампарске форме, припрему машине и штампање.

*Припрема штампарске форме* за високу штампу укључује стављање подлоге на клишеа, распоређивање страница у штампарској форми, изједначавање штампарских елемената у форми по висини, припрему навлаке на цилиндру ради изједначавања притиска и затварање форме.

Подлоге се израђују од дрвета, олова, челика и лаких метала.



Слика 31. - Врсте подлоге за клишеа [3]

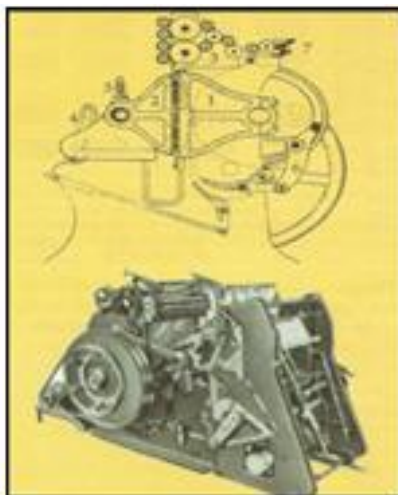
Клишеа се учвршћују за одговарајућу подлогу укуцавањем, лепљењем специјалним двоструко лепљеним фолијама и постављањем на челичним магнетним подлогама (слика 31).

*Припрема машине* обухвата следеће радне операције: прање машине и разрибавање боје, убацивање штампарске форме у машину, стављање навлаке, дотеривање регистра, постављање уложних марки и хваталки, подешавање улагаћег и излагаћег апарата, подешавање апарата за напрашиване отисака, подешавање дотока боје и израду пробног отиска.

После извршене припреме штампарске форме и припреме машине и добијања одобрења за штампу *приступа се штампању*. Процес штампања подразумева разрибавање и наношење боје, улагање табака, отискивање и излагање табака.

### 3.5.2. *Машине у типошtamпи*

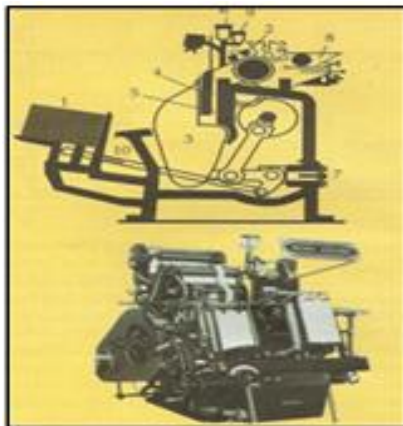
Све машине за високу штампу деле се на основу принципа добијања отисака. Тако, постоје заклопне машине, цилиндричне и ротационе машине (табачне и из ролне).



Слика 32. - Машине гали - система: 1) темељна плоча са штампарском плочом, 2) притисна плоча, 3) уређај за обојавање, 4) вођице притисне плоче, 5) уређај за подешавање притиска, 6) погон за ваљке, наносаче и 7) полуга за искључивање ваљака наносача [3]

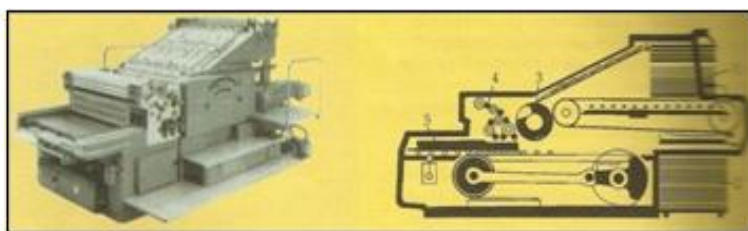
На слици 32. дат је приказ машине гали - система.

*Заклопне машине* грађене су на принципу притисак плоче о плочу. Према начину кретања, разликују се четири система: либерти, гордон, бостон и гали систем.



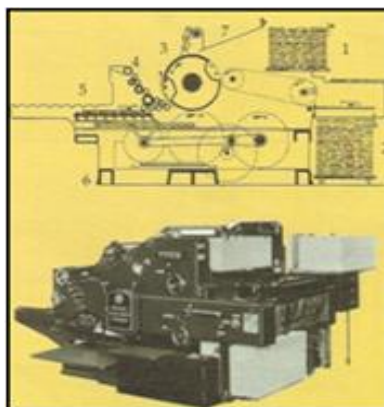
**Слика 33.** - Машине бостон - система: 1) уређај за улагање и излагање, 2) ваљци наносачи боје, 3) постоље притисне плоче, 4) притисна плоча, 5) темељна плоча са штампарском формом, 6) уређај за напрашивање, 7) осигурач притиска, 8) уређај за обојавање, 9) уређај за прање ваљака и 10) полука за подешавање и искључивање притиска [3]

Данас су у употреби још гали (викторија, слика 32) и бостон систем (хајделберг, слика 33).



**Слика 34.** - Машине са зауставним цилиндром: 1) уређај за улагање, 2) уређај за излагање, 3) притисни цилиндар, 4) уређај за обојавање и 5) темељна плоча са штампарском формом [3]

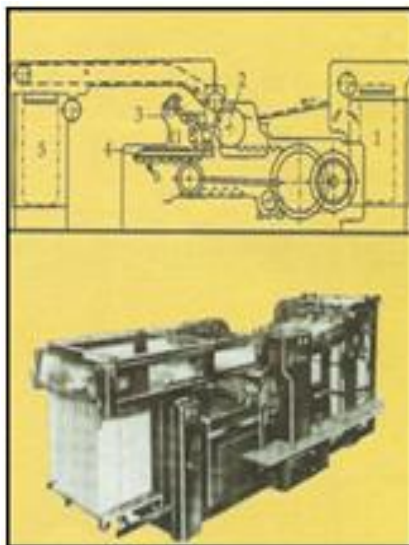
*Цилиндричне машине* грађене су на принципу ваљак о плочу.



**Слика 35.** - Једноокретне машине: 1) уређај за улагање, 2) уређај за излагање, 3) притисни цилиндар, 4) уређај за обојавање, 5) темељна плоча са штампарском формом, 6) постоље и 7) транспортне хватаљке [3]

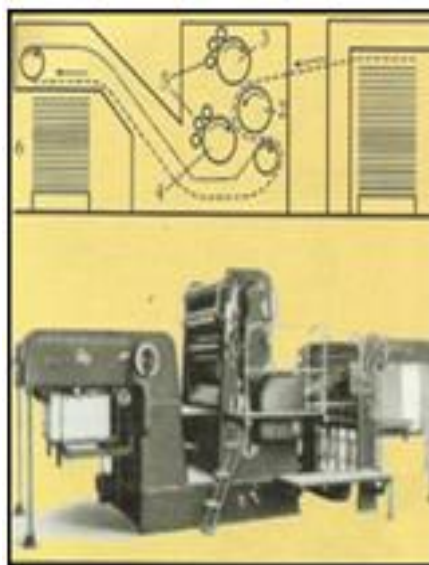
На слици 35. дат је приказ једноокретне цилиндричне машине.

Према конструкцији, разликују се три типа ових машина: машине са зауставним цилиндром, једноокретне и двоокретне машине (слика 34, 35 и 36).



**Слика 36.** - Двоокретне машине: 1) уређај за улагање, 2) притисни цилиндар, 3) уређај за обојавање, 4) темељна плоча са штампарском формом и 5) уређај за излагање [3]

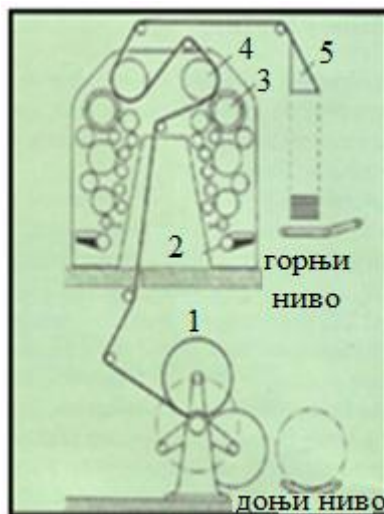
*Ротационе машине су грађене на принципу ваљак о ваљак.*



**Слика 37.** - Двобојне машине табачне ротације: 1) уређај за улагање, 2) притисни цилиндар, 3) темељни цилиндар са штампарском формом за прву боју, 4) темељни цилиндар са штампарском формом за другу боју, 5) уређаји за обојавање и 6) уређај за излагање [3]

Постоје два типа машина и то: табачне ротационе машине и ротационе машине из ролне (слика 37 и 38).

Машине за табачну ротацију у принципу се производе као двобојне, и то са два темељна и са једним притисним цилиндром.



**Слика 38.** - Ротациона машина за штампу из ролне: 1) ролна папира, 2) бојаник, 3) темељни цилиндар са стереотипном плочом, 4) притисни цилиндар, 5) савијање и сечење и 6) готов производ (новине) [3]

Ротационе машине из ролне, по правилу, користе се за штампање новина и оне су грађене, углавном, у два нивоа - двоспратне.

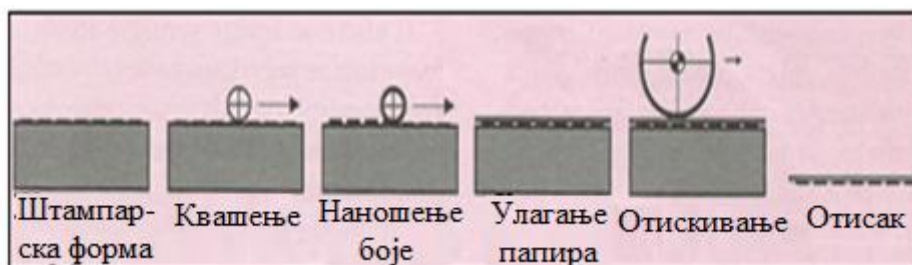
### 3.5.3. Специјални поступци у високој штампи

У специјалне поступке високе штампе убрајају се лакирање, штанцовање - изрезивање и биговање, перфорирање, нумерисање, рељефно утискивање и утискивање са фолија.

### 3.6. Техника равне (офсет) штампе

Равна штампа је добила назив по томе што се штампарски елементи са којих се добија отисак и слободне површине на штампарској форми налазе у истој равни.

Отисци добијени у техници равне штампе познају се по томе што је штампарска боја равномерно распоређена на површини слова, линија цртежа и растерских тачака, а на полеђини отиска се не виде трагови притиска (слика 39).



**Слика 39.** - Пример директног добијања отиска у равној штампи на принципу ваљак о плочу [3]

Основни принципи добијања отиска у равној штампи су притисак ваљка о плочу и притисак ваљак о ваљак, код штампе из табака и из ролне. Сваки од наведених принципа подразумева: темељну плочу или ваљак, штампарску форму и притисни ваљак.

### 3.6.1. Литографија

Најстарији поступак равне штампе је литографија, при коме се као штампарска форма користи литографски камен. Литографска штампа је поступак директног отискивања, а слика на литографском камену је странично неисправна, тј. нечитљива. Данас се литографски поступак користи само за уметничку штампу.

### 3.6.2. Офсетна штампа

Офсетна штампа је данас најраспрострањенији поступак штампе. Она спада у индиректни поступак штампања (офсет - пренети) јер се боја са штампарске форме на подлогу преноси посредством гуменог цилиндра (слика 40).



**Слика 40.** - Приказ индиректног принципа преноса боје са штампарске форме на подлогу код офсетне штампе [3]

Једноставна и брза израда штампарских форми, брзо подешавање машине за штампу, велике брзине штампе и могућност штампања више боја, у једном пролазу разлози су да је офсетна штампа у самом врху графичке индустрије.

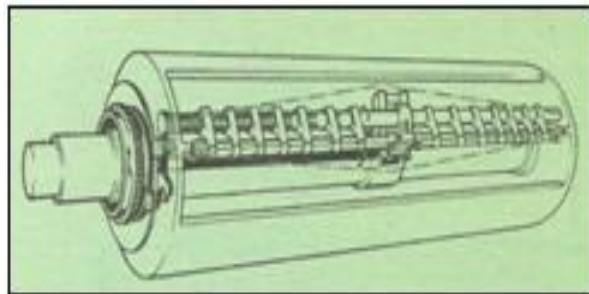
Подручје офсетне штампе обухвата штампање једноставних реклама, проспеката, каталога, етикета, плаката, сложивих кутија, као и штампање часописа, новина и књига у једној или више боја са могућношћу лакирања целе површине или појединих сегмената.



**Слика 41.** - Садржај штампарске форме код офсетне штампе је странично исправан, тј. читљив [3]

У офсету се користе савитљиве штампарске форме које се причвршћују на темељни цилиндар, чиме се постиже већа брзина штампе. Садржај штампарске форме (слика или текст) мора да буде странично исправан, тј. читљив (слика 41).

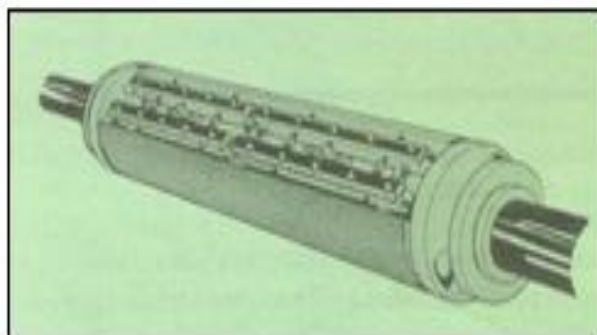
Штампарске форме за офсет су по правилу од алуминијума са благо неравном површином да би се светлоосетљив слој фотополимера чвршће повезао са површином плоче.



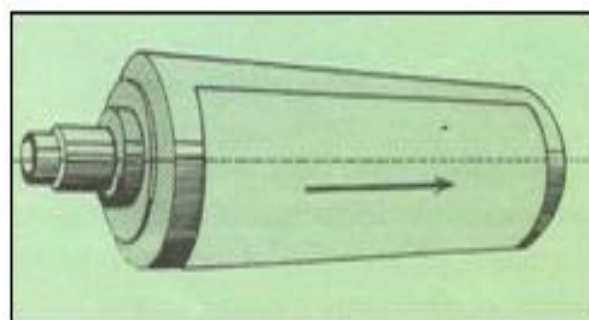
Слика 42. - Изглед темељног цилиндра [3]

*Темељни цилиндар* служи да се на њега постави штампарска форма и има уређај за прихватање - држање штампарске форме (слика 42).

*Гумени цилиндар* је челични цилиндар који је пресвучен гуменим платном и служи за преношење боје са штампарске форме на подлогу на којој се отискује (слика 43).



Слика 43. - Изглед гуменог цилиндра [3]



Слика 44. - Изглед притисног цилиндра [3]

*Притисни цилиндар* служи да се притиском омогући пренос боје са гуменог цилиндра на пологу и да спроводи подлогу у току штампе (слика 44).

*Уређај за влажење* налази се уз темељни цилиндар и служи за наношење раствора за влажење на штампарску форму.

Састоји се из више ваљака металних и пресвучених тканином (слика 45).



**Слика 45.** - Шематски приказ уређаја за влажење: 1) ваљак доносач (дуктор), 2) ваљак раздљивач, 3) ваљак разрибач и 4) ваљци брисачи - наносачи [3]

Уређај за обојавање налази се уз темељни цилиндар иза уређаја за воду, а служи за наношење боје на штампарску форму.



**Слика 46.** - Шематски приказ уређаја за обојавање: 1) ваљак раздљивач, 2) ваљак разрибач, 3) ваљак везивач, 4) ваљак преносач и 5) ваљак наваљивач [3]

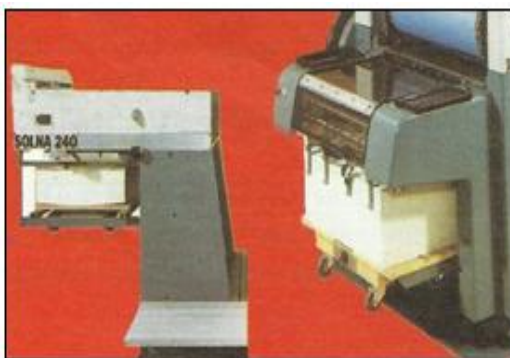
Састоји се од већег броја металних и гумених ваљака (слика 46). Апарат за улагање служи за аутоматско снабдевање машине папиром.



**Слика 47.** - Апарат за улагање табака [3]

Разликују се две врсте апарата за улагање зависно од тога да ли се штампа из табака или из ролне (слика 47).

*Апарат за излагање служи за излагање одштампаних табака.*



**Слика 48.** - Апарат за излагање са дугачким и кратким путем излагања [3]

Код вишебојних офсет машина и машина великог формата користе се апарат за излагање са дугачким путем излагања, а код офсетних машина средњег и малог формата користе се апарат за излагањем са кратким путем излагања (слика 48).

*Погонски механизам* чине електромотор, варијатор и компресор (слика 49). *Електромотор* је уређај који претвара електричну енергију у механичку.



**Слика 49.** - Електромотор наизменичне струје [3]

Механички *варијатор* регулише промену броја обртаја преко сервоуређаја. *Компресор* је уређај који компресијом повећава притисак ваздуха, тј. механичким радом смањује запремину. Код машина за штампање употребљава се за производњу компримираног ваздуха који служи као носилац енергије, и омогућава рад усисних и издувних сисаљки које преносе табак.

Припрема штампарске форме за штампу састоји се у прегледу и обради офсетне плоче. Припрема штампарске машине састоји се у подешавању цилиндара, постављању плоче на темељни цилиндар, постављању подлоге испод гумене пресвлаке, подешавању уређаја за влажење, подешавању уређаја за обојавање, подешавању апарата за улагање и подешавању апарата за излагање.

Штампање почиње после завршене припреме штампарске форме и штампарске машине. У току штампања води се рачуна о квалитету, уједначености отиска и брзине штампања. Под штампом се подразумева континуално преношење боје са штампарске форме на подлогу за штампање.

У току процеса штампе плочу влаже ваљци уређаја за влажење, затим плочу обојавају ваљци уређаја за бојење. У исто време апарат за улагање улаже и транспортује папир и притиском између цилиндара долази до преноса боје са плоче на гумену пресвлаку, а затим на подлогу за штампање. Отисци се помоћу апарата за излагање излажу на сто за излагање.

### 3.6.3. Вишебојне табачне офсетне машине

Код једнобојних офсет машина у једном пролазу подлоге за штампање отискује се само једна боја, док се код вишебојних машина у једном пролазу подлоге за штампање отискују две или више боја, једнострано или обострано.



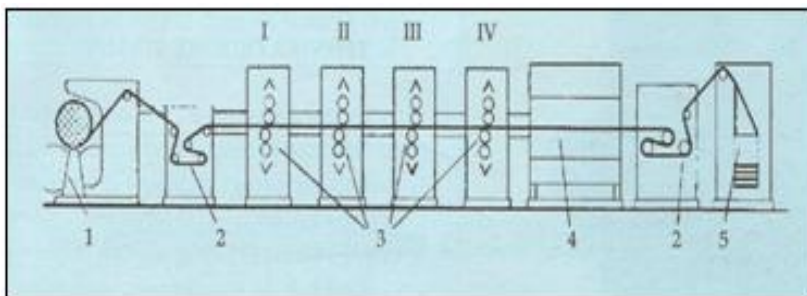
**Слика 50.** - Изглед и штампарски приказ шесторобојне офсетне машине:

- 1) апарат за улагање, 2) систем цилиндара, 3) уређај за влажење, 4) уређај за обојавање и 5) апарат за излагање [3]

При том свака боја има систем цилиндара и уређаја за влажење и обојавање док су улагаћи и излагаћи апарат заједнички (слика 50). Табачне офсетне машине производе се у различитим форматима до максималних величина од 120 x 160 cm, а њихова брзина је око 18 000 табака на час.

### 3.6.4. Ротационе офсетне машине

Код ротационих офсетних машина штампа се на подлози која се одмотава из ролне. У употреби су најчешће четворобојне и шестобојне ротације (слика 51) код којих је омогућено истовремено штампање са обе стране.



**Слика 51.** - Шематски изглед четворобојне офсетне ротације са обостраном штампом:

- 1) носач ролне и уређај за затезање траке, 2) уређај за вођење траке,  
3) шематски агрегати (I, II, III, IV), 4) уређај за сушење боје и хлађење траке и  
5) уређај за савијање, резање и излагање [3]

Офсетне ротације излажу одштампан материјал у табацима или у ролни. Оне служе за штампање новина, ревијалне штампе, образаца, разне акциденције итд. Максимална брзина штампе ротационих машина је од 40 000 до 60 000 обртаја цилиндра на час и при тој брзини оне и секу, савијају и истовремено излажу готове графичке производе.

### 3.6.5. *Офсетне машине малог формата*

Поред офсетних машина великог и средњег формата, производе се и машине малог формата (најчешће А4 и А3 формата). Офсетне машине малог формата служе, углавном, за брзо умножавање и користе поред класичних металних штампарских форми и штампарске форме израђене од папира и пластике, што је веома економично за мање тираже.



Слика 52. - Офсетне машине малог формата [3]

На неким офсетним машинама малог формата постоје додатни уређаји за штампање друге боје, перфорирање, биговање и нумерисање (слика 52).

### 3.6.6. *Светлосна штампа*

Светлосна штампа, у принципу, припада техници равне штампе. Штампарска форма је од стакла дебелог око 1 cm, која је ослојена слојем желатина и санзибилизирана је калијум - бихроматом. Светлосна штампа се користи углавном за репродукцију квалитетних вишебојних уметничких дела. Пошто се штампарска форма од желатина брзо истроши у току штампе, у овој техници се од једне штампарске форме добија само од 800 до 1 000 отисака. Штампарске машине за светлосну штампу по конструкцији и изгледу сличне су машинама за литографску штампу.

### 3.7. Техника дубоке штампе

Дубока штампа је добила назив по томе што су штампарски елементи са којих се добија отисак удубљени. Отисци добијени техником дубоке штампе познају се по томе што су ивице неравне (слика 53 и 54).

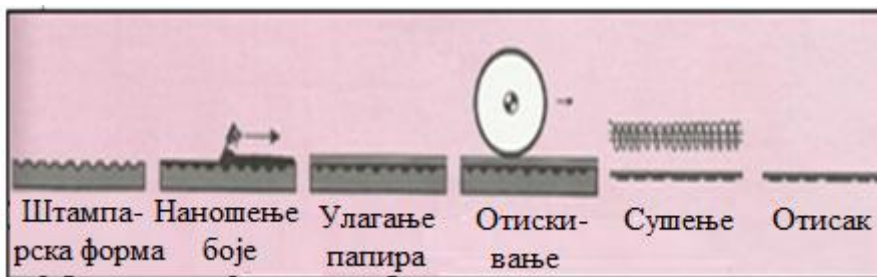
Код дубоке штампе боја се наноси на тај начин што је темељни цилиндар са штампарском формом делимично уроњен у посуду са специјалном бојом.



Слика 53. - Отисак слова у дубокој штампи [3]

Са слободних испупчених површина боја се уклања помоћу специјалног уређаја, челичног ножа (ракела). Боја се на подлогу за штампање преноси директно из удубљења.

Код дубоке штампе се за различите тонске вредности оригинала наносе различите количине боје, па се сматра да је она најквалитетнија техника штампе за умножавање једнобојних и вишебојних оригинала.



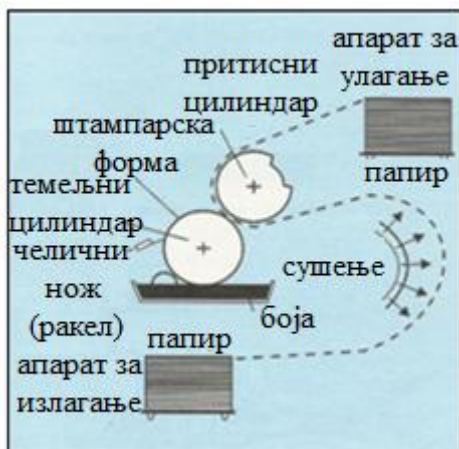
Слика 54. - Пример добијања отиска и дубокој штампи на принципу ваљак о плочу [3]

Дубока штампа се најчешће примењује за штампу каталога, часописа и проспеката у великим тиражима.

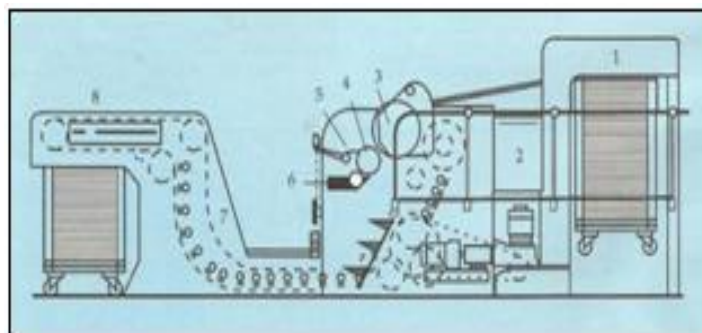
#### 3.7.1. Бакроштампа

Код бакроштампе штампарска форма је израђена од цилиндра на чију је површину електрохемијски нанет слој бакра, који после одговарајућег поступка обраде служи као штампарска форма.

Пошто је израда штампарских форми за дубоку штампу релативно скупа, она је погодна само за велике тираже.

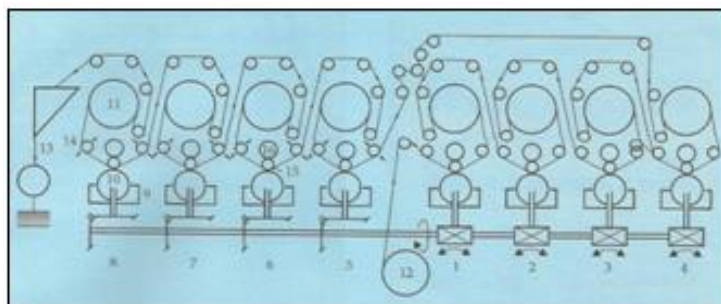


Слика 55. - Шематски изглед штампе из табака у бакроштампи [3]



Слика 56. - Шематски изглед табачне машине за дубоку штампу: 1) апарат за улагање, 2) командни уређај, 3) притисни цилиндар, 4) темељни цилиндар, 5) челични нож - ракел, 6) уређај за боју, 7) тунел за сушење и 8) апарат за излагање [3]

Машине за бакроштампу деле се на машине за штампу из табака и из ролне (ротације). Принцип штампе из табака приказан је на (сликама 55 и 56). Машине су конструисане у један или два нивоа (слика 57).



Слика 57. - Шематски изглед машине за ротациону дубоку штампу у два нивоа: 1-8) штампарске јединице, 9) посуде за боју, 10) темељни цилиндар, 11) уређај за сушење, 12) ролна папира (доњи ниво), 13) уређај за савијање и сечење, 14) уређај за вођење, затезање папирне траке, 15) гумени ваљак и 16) челични ваљак [3]

Ширина папирне траке може да буде и до три метра, а брзина штампања од око 50 000 обртаја на час.

### 3.7.2. Челична штампа

То је штампа која користи принцип дубоке штампе. Боја се обично наноси на гравирану челичну плочу. Штампа се помоћу ручних преса и цилиндричних машина за челичну штампу. За ову врсту штампе употребљавају се специјалне врсте боје, тако да су отисци ефектни и служе за израду меморандума, коверата, подсетница и сл.

### 3.8. Техника пропусне (сито) штампе

Пропусна штампа је добила назив по томе што кроз штампарске елементе који су у облику мрежице или шаблона пролази боја. Отисци добијени техником пропусне штампе (ситоштампе) познају се по томе што слова, линије цртежа и отиснуте површине имају већи нанос (дебљину) боје, тј. пластичног су изгледа (слика 58).



Слика 58. - Јако повећан изглед слова отиснут у ситошtamпи [3]

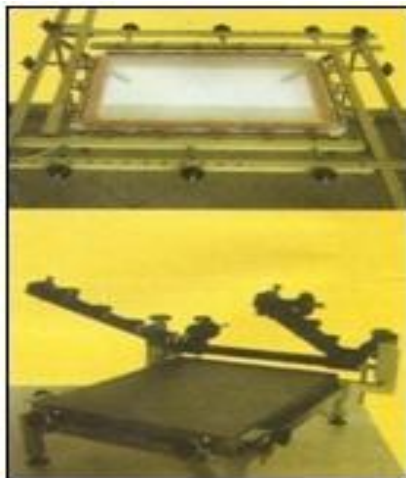
Боја се на подлогу за штампање преноси директно кроз отворе (окца) на сити (слика 59). Значи, форме за ситоштампу су од дрвета или метала правоугаоног, квадратног или цилиндричног облика, на који се затеже свилена тканина, односно мрежица од синтетичких или металних влакана.



Слика 59. - Добијање отиска у ситошtamпи [3]

Тканине или мрежице се израђују од 20 нити/см до 200 нити/см, а највише се употребљавају од 120 нити/см. Израда сита је релативно једноставна и јефтина.

Поступак умножавања ситоштампом је специфичан, а штампа се практично на свим материјалима, како на равним, тако и на закривљеним површинама.

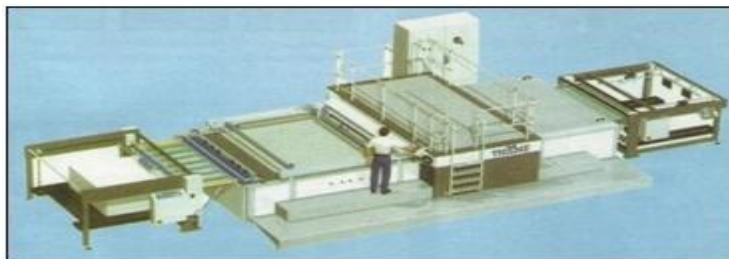


Слика 60. - Ручни уређаји за ситоштампу [3]

Машине и уређаји за ситоштампу деле се на ручне уређаје, полуаутоматске машине, аутоматске машине и линије за ситоштампу (слика 60, 61 и 62). Код полуаутоматских машина за ситоштампу улагање и излагање материјала за штампање обавља се ручно, док се отискивање ради аутоматски, а код аутоматских машина и линија ради се аутоматско улагање, отискивање и излагање.



Слика 61. - Полуаутоматске машине са ситоштампу [3]



Слика 62. - Аутоматска машина за ситоштампу [3]

После добијања отиска у ситоштампи, мањи тиражи ручно штампани или на полуаутоматским машинама суше се испаравањем разређивача у уређајима за сушење. Транспортна трака аутоматских машина преноси одштампани материјал у канал за сушење који поседује UV зрачење [3].

### 3.9. Графичке (штампарске) боје

Графичка боја је углавном двофазни дисперзни систем који својим саставом, физичким и хемијским својствима има могућност да у току одговарајућег процеса штампања слику и текст са штампарске форме пренесе на подлогу на којој се штампа (слика 63).

*Графичке боје могу се класификовати на више начина:*

- *на нешаране (бела, сива и црна), и шаране боје,*
- *према пореклу, на органске и неорганске,*
- *према начину добијања, на природне и вештачке боје,*
- *према односу боје са водом, тј. да ли је боја топива у води или је нетопива у води (пигментима),*
- *у графичкој индустрији најчешће се користе подела боја према техникама штампе, па се разликују: боје за високу штампу, боје за равну штампу, боје за дубоку штампу, боје за пропусну штампу и специјалне боје.*

У боје за *високу штампу* спадају: боје за штампање књига, боје за индиректну високу штампу, боје за флаксографску штампу, ротационе боје, илустрационе боје, боје за акциденту и боје за вишебојну високу штампу.

У боје за *равну штампу* спадају: литографске боје, боје за офсетну штампу, боје за светлосну штампу, боје за штампу на металима и офсетне ротационе боје.

У боје за *дубоку штампу* спадају: боје за бакрошtamпу, боје за челичну штампу и боје за конвенционалну дубоку штампу.

У боје за *пропусну штампу* спадају: боје за ситошtamпу и боје за шаблонску штампу.

У *специјалне боје* спадају златне и сребрне штампарске боје (бронзе), светлеће боје (флуоресцентне боје), боје за оптичке читаче итд.



**Слика 63.** - Штампарске боје: жута, магента, плава и црна [4]

Компоненте графичке боје су пигменти, везива, пунила, растварачи, сушила и специјални додаци.

*Пигменти* су нерастворне fine честице које дају обојење штампарској боји. Према пореклу, пигменти могу бити неоргански и органски, а према начину добијања, природни и вештачки (синтетички).

*Везиво* је течна компонента графичке боје која има два основна задатка, да омогући дисперговање и преношење пигмента од уређаја за боју на штампарку форму и са форме на материјал за штампање, а са друге стране да фиксира пигмент за површину на којој се штампа и да допринесе сушењу боје на отиску, тј. стварању чврстог слоја боје.

*Растварачи* су компоненте графичке боје које помажу да се задржи смола у раствору до момента наношења боје на подлогу за штампање. После отискивања растварач треба брзо да се уклони (испари) да би се боја на отиску што пре осушила.

*Сушила (сикативи)* јесу компоненте графичке боје које убрзавају сушење боје на подлози за штампање. Користе се само код боја чија везива оксидацијом стварају чврсте филмове боје.

*Пунила* су компоненте графичке боје које смањују цену коштања, а побољшавају конзистенцију, не утичу на нијансу боје, а чини је погоднијом за процес штампања [4].

### 3.9.1. Офсетни лакови

Офсетни лакови су лакови базирани на уљу са високим степеном сјаја. Користе се за супстрате мале граматуре и за лакирање производа штампаних златно - бронзаном бојом.

У поређењу са дисперзионим превлакама и UV превлакама, офсетни лакови се суше спорије. Механизам оксидативног сушења, који доводи до умрежавања ланаца масних киселина може трајати више сати или чак и дан, у зависности од услова сушења.

Офсетни лакови нису погодни за прехранбену амбалажу. Производи настали процесом оксидативног сушења могу резултирати нежељеним мирисом и укусом [5].

### 3.10. Штампарски папири

Штампарски папир је најчешће коришћени материјал за штампање. Својства штампарских папира најчешће зависе од врсте и удела основних и помоћних сировина које се користе за израду папира, али и од услова формирања, сушења и дораде папира на папир машини.

Штампарски папир треба да испуни два основна захтева:

- да се добро кваси бојом и
- да има одговарајућа механичка својства која ће обезбедити поузданост у раду штампарских машина.

На својства папира могу битно да утичу температуре и влажност ваздуха у простору за складиштење папира и у одељењу за штампу.

Треба знати да је познавање својстава папира врло битно за процес израде графичких производа.

Штампарски папири имају следећа својства:

- *општа својства*: формат, дебљина, густина, степен лепљења, садржај влаге и смер влаканаца,
- *капиларна својства*: упијање воде, упијање боје и пропустљивост на ваздух,
- *оптичка својства*: белина, сјај, провидност, опацитет и боја,
- *штампарска својства*: подесност за различите поступке штампања, храпавост, глаткоћа, затезна чврстоћа, елестичност и отпорност на прашење и чупање папира,
- *хемијска својства*: садржај пунила, садржај лепила и осталих компонената која улазе у састав папира и рН вредност и

- *посебна својства*: отпорност на старење, запаљивост, светлост, воду, масноћу итд.

Својства папира који се користе за израду одређеног производа зависиће од намене тог производа, очекиваног квалитета и од одабраног поступка [6].

### 3.11. Машина за резање папира

Машина за резање папира је основна машина графичке дореде и има важну и незаменљиву улогу у току израде графичког производа. Кроз њен циклус производње пролази сав штампан и нештампан материјал који се у даљим фазама претвара у финални производ. Ове машине се међусобно разликују по степену аутоматизације и по дужини резања.



Слика 64. - Аутоматска машина за резање папира [3]

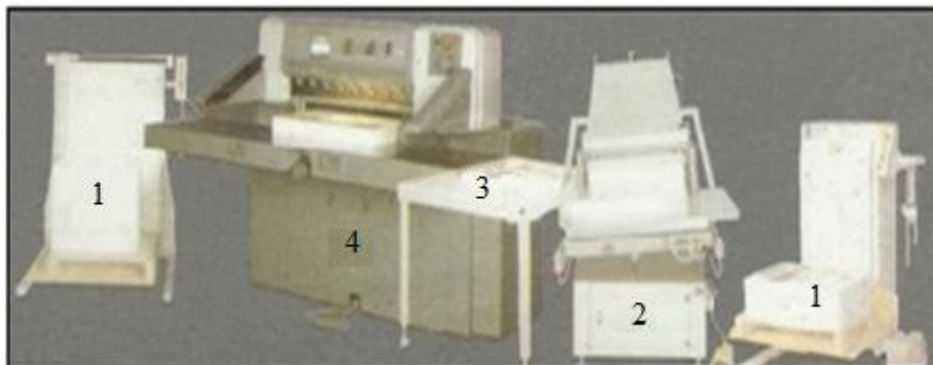
Према степену аутоматизације, производе се ручне, полуаутоматске и аутоматске машине за резање (слика 64). Ове последње могу да буду стандардне, тј. без програматора и са програматором. Најчешће резне дужине су 72, 90, 115, 135, 155 и 185 cm.

Главни делови машине за резање папира су: 1) нож, 2) носач ножа, 3) постоље, 4) резна летвица, 5) преса, 6) граничник, 7) материјал за резање и 8) сто за излагање.

Сам чин резања састоји се од подешавања граничника на одређену дужину, улагања поравнатог материјала за резање, пресовање наслаге, активирање ножа и одлагање изрезаног материјала. Уштеда у времену потребном за резање и тачност резања од  $\pm 0,1$  mm код свих резова главне су карактеристике ових савремених машина.

Машине за резање папира достигле су висок степен аутоматизације, а пракса показује да се не могу искористити у пуним капацитету јер је сувише времена потребно за узимање и одлагање материјала.

Да би рад машине за резање био систематичан и организован, а степен коришћења повећан, допрема, подизање, отпрема и спуштање материјала на палету треба да буду целисходно организовани.



**Слика 65.** - Савремена линија за резање папира:

- 1) дизалица за палете, 2) машина за поравнавање табака, 3) транспортни столови са ваздушним јастуком и 4) машина за резање са програматором [3]

У ту сврху користе се линије за резање материјала (слика 65).

### **3.11.1. Трорезач**

Трорезач служи за рационално обрезивање већих количина књижних блокова, брошура и часописа на одговарајућу величину (слика 66).



**Слика 66.** - Трорезач [3]

Књижни блокови се улажу директно у уређај за обрезивање (ручно улагање) или у уређај за улагање изван домаћаја ножева за обрезивање (аутоматско улагање) [3].

## 4. ПРОЦЕНА РИЗИКА У ШТАМПАРСКОЈ ИНДУСТРИЈИ

### 4.1. Функционални опис машине за офсет штампу

Машина је намењена за штампу материјала чије димензије не прелазе технолошке габарите машине. Метално кућиште машине обједињује све погонске и радне целине, а својом масивношћу осигурава стабилност при постављању (слика 67).

Погонски електромотор за покретање ваљака је смештен у доњем делу кућишта. Компресиона машина за стварање потпритиска и распршивање праха између папира постављена је у доњем делу машине.

Ланчани преносници за механичка подизања радног стола уграђени су са бочних страна машине и оклопљени делом кућишта. Ти оклопи се по потреби (због евентуалне интервенције или подмазивања) могу скидати и поново враћати у заштитни положај. Наношење праха из резервоара између папира врши се преко компресионе машине.



*Основни и технички подаци машине:*

- *корисник:* Прва техничка школа, Крагујевац
- *локација:* Крагујевац, Ул. Радоја Домановића бр. 8
- *произвођач:* HEIDELBERG
- *тип:* GTO 46 x 32 cm
- *радни притисак:* (0 до -1) bar
- *снага погонског мотора:* 1,5 kW
- *број обртаја погонског мотора:* 1380 o/min.
- *дебљина папира за штампање:* 350 до 400 gm/m<sup>2</sup>
- *формат папира:* 46 x 32 cm

**Слика 67. -** Спољашњи изглед машине за офсет штампу

Извршни орган машине чине:

- пипци за прихватање папира са радног стола,
- ваљци за разливање боје,
- слог,
- ваљци за штампање и
- грајфери за извлачење одштампаног материјала.

Радни сто је металне конструкције, постављен са предње стране машине. На столу је монтиран дрзач који спречава расипање папира у околину.

Одвлачење папира са радног стола до слога остварује се потпритиском, преко полука са сисаљкама (слика 68).



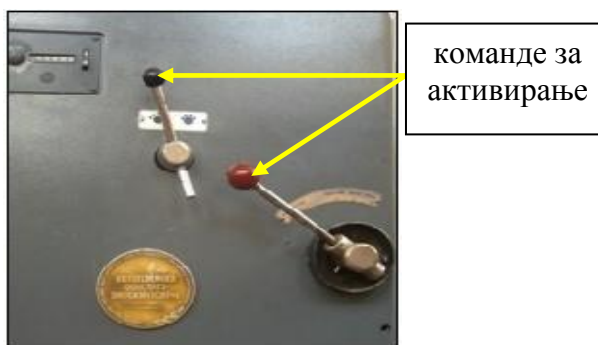
Слика 68. - Полука са сисаљкама

Ваљци за штампање, који прелазе преко слога, су механички заштићени и не представљају извор опасности. Скидање одштампаног материјала са слога врши се грајферима и транспортује на други део радног стола. Грајфери поседују механичку заштиту (слика 69).



Слика 69. - Заштитник грајфера

Сипање боје у бојаник је безбедно, а њено расипање у околину је онемогућено обликом бојаника. Машина се пушта у рад по завршеној припреми, преко команди за активирање ваљака и вакуум пумпе (слика 70).



Слика 70. - Команда за пуштање машине у погон

Одвлачење папира са радног стола до слога, штампање и извлачење одштампаног материјала, је механизован и аутоматизован процес. Активност радника се своди на припрему машине за рад и одстрањивање одштампаног материјала са сабирног дела радног стола.

#### **4.1.1. Транспорт и постављање**

За транспорт и постављање машине користити механизовано средство - аутовиљушкар. Машина за штампу не ствара потресе и ударе при раду који би се преносили на околину, тако да јој не треба обезбеђивати посебан темељ изолован од околног простора радионице. За постављање машине потребно је обезбедити чврсту и равну подлогу.

При избору места за постављање водити рачуна о довољном дневном осветљењу и величини слободног простора око машине, потребног за манипулацију материјалом. Приликом постављања машине обавезно извршити њено нивелисање како не би дошло до разливања боје.

Повезивање компресионе машине, која се поставља на посебан носач, са извршним органом мора извести стручно лице, атестираним елементима. Приликом повезивања погонског електромотора водити рачуна о смеру окретања ваљака. У просторији у којој се поставља машина за штампу мора постојати трофазна утичница, а електрична инсталација прописно изведена.

#### **4.2. Принцип за безбедан рад**

##### **4.2.1. Припрема за пуштање у рад**

Да би се машина пустила у погон, неопходно је након постављања извршити њено прикључење на електричну мрежу. Приликом прикључења на електричну мрежу, обавезно је све проводне делове масе машине повезати на заштитни вод уз примену система заштите (нуловање, уземљење). Прикључење на електричну мрежу сме извршити само стручно лице.

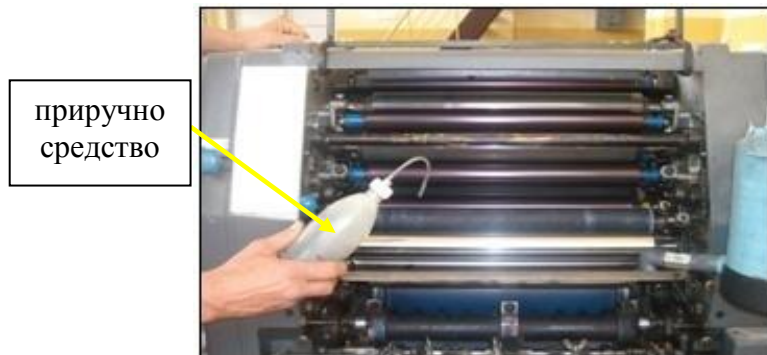
По завршеном прикључењу треба извршити одговарајућа мерења и то потврдити стручним налазом. Резултати мерења морају одговарати прописима. Након завршеног прикључења електроопреме, извршити одговарајућа подмазивања машине. Пробати рад машине “на празно” уз проверу функционисања свих команди и смера окретања ваљака.

##### **4.2.2. Безбедно руковање машином у току рада**

Правилно постављање и прикључење машине је један од услова за безбедан рад. Остали зависе од узајамног односа човек - машина и морају се испоштовати правилним поступком у току рада:

- на машини за штампу сме радити само лице обучено за тај посао и упозорено на опасности којима се излазе,
- пре почетка рада пажљиво прочитати таблицу упозорења која је због базбедности радника постављена на машини,
- обући одговарајућу заштитну радну одећу,
- обути ципеле са ђоновима против клизања и са појачаним врховима,
- за заштиту руку користити рукавице за рад,
- машину користити за рад само када је у потпуно исправном стању,
- визуелно погледати машину и уклонити све стране предмете,
- незапослена лица удаљити од машине пре њеног пуштања у рад,
- извршити проверу функционисања свих командних уређаја, ваљака и механичке заштите,
- припрему машине за рад (постављање папира на радни сто и његово механичко подизање до пипака, постављање слога и сипање боје у бојаник) обавити када је машина ван погона,

- задати одговарајуће параметре (брзину штампања и број папира) и поштујући редослед укључивања команди урадити пробни отисак,
- у току рада заузети положај који не излазе никаквој опасности (избегавати приближавање обртном делу машине),
- у току рада забрањен је ход уназад, осим када треба причврстити клише,
- влажење ваљака вршити приручним средством (слика 71),



Слика 71. - Приручно средство

- у случају заглављивања или гужвања папира на транспортеру, због његовог отклапања, искључити машину,
- изричито је забрањено вршити интервенције на цилиндрима у покрету,
- за веће кварове обавезно позвати стручно лице,
- чишћење, прање, подмазивање и друге интервенције, вршити само када је машина искључена,
- после интервенције, заштитне направе обавезно вратити на своја места и
- у случају примећености било какве неправилности у раду, искључити машину преко тастера “СТОП”.

#### 4.2.3. Извод из правила и поступака за безбедан рад

1. Пре почетка рада пажљиво прочитати упозорења (Извод из правила и поступака за безбедан рад) која је због ваше безбедности постављена на машини,
2. Радити за машином само ако сте стручно оспособљени за тај посао,
3. Користи заштитну радну одећу и заштитне ципеле,
4. У току рада заузети положај који не излаже никаквој опасности,
5. Машину користити одговорно, искључиво у исправном стању,
6. Пре почетка рада извршити проверу функционисања свих команди, а посебну пажњу обратити на стање заштитних елемената,
7. Придржавати се прописаног начина рада,
8. Не уклањати и не стављати ван функције заштитну направу,
9. Припрему машине за рад (постављање папира на радни сто и његово механичко подизање до пипака, сипање боје у бојаник) обавити када је машина ван погона,
10. У случају зглављивања или гужвања папира на транспортеру, због његовог отклапања, искључити машину,
11. Изричито је забрањено вршити интервенције на цилиндрима у покрету,
12. Прање, чишћење, подмазивање и друге интервенције на машини, обављати само када је машина ван погона,
13. При потреби хитног заустављања машине, притиснути дугме “СТОП” и
14. У свим случајевима напуштања радног места зауставити машину и искључи главни прекидач.

### 4.3. Начин одржавања машине за офсет штампу

*Редовно и правилно одржавање машине је основни предуслов за њен дуготрајан рад.*

#### 4.3.1. Чишћење машине

Чишћење радног простора око машине вршити свакодневно. Чишћење машине за штампу подразумева пре свега прање ваљака. Прање ваљака и бојаника вршити увек при промени боје, више пута у току дана.

Након грубог ручног скидања боје, поставити специјални нож за скидање боје, причвршћавањем за носач, помоћу завртња (слика 72).



Слика 72. - Нож за скидање боје

За прање ваљака и бојаника користити “офсетин”, влажну и суву крпу. При скидању ваљака са машине због прања стајати са предње стране и водити их одговарајућим редоследом, одозго на доле.

Део за наношење воде прво прати “офсетином”, а затим течномашћу за судове, једном недељно. Ако се прави дужа пауза у раду машине, извршити њено конзервирање. Пре почетка чишћења и прања машина обавезно искључити машину из погона и електричне мреже.

#### 4.3.2. Подмазивање

У одређеним временским размацима одговарајућим средствима подмазивати следеће елементе на машини:

- носеће зупчанике ланчаног преноса, машинским уљем и товатном машћу, једном недељно,
- транспортне ланчанике, товатном машћу два пута недељно,
- ланац и ланчанике за подизање стола, машинским уљем (HIDROL) једном месечно,
- лежишта ваљака, машинским уљем, сваки други дан и
- клипа у компресору, графитном машћу преко навртке, на 20 000 отисака затегнути пола круга.

#### 4.3.3. Замена одређених елемената

Сваки делови машине морају бити исправни, а у случају било каквог оштећења потребно је извршити замену. Сваки елемент електричне инсталације у случају квара или оштећења може се заменити само одговарајућим оригиналним делом. Замена елемената електричне инсталације сме вршити само стручно лице. Не смеју се монтирати оштећени, крпљени или делови других карактеристика. Све интервенције на машини у циљу замене делова, вршити када је машина искључена из погона и електричне мреже.

#### 4.3.4. Врсте прегледа и испитивања, елементи прегледа и рокови

Преглед и испитивање оруђа за рад врши се у циљу његовог одржавања у исправном стању и безбедности рада радника.

Машина за штампу подлеже прегледу:

- *пре првог пуштања у рад* (претходни преглед) и
- *редовном прегледу*.

*Претходни преглед* обавља овлашћена институција и о утврђеном стању доставља кориснику “стручни налаз” са закључком о испуњеним или неиспуњеним прописаним мерама заштите на раду.

Ако је закључак позитиван, машина се може пустити у рад. Ако је закључак негативан, корисник мора отклонити наведене недостатке, извршити поновни преглед и након добијања позитивног закључка о примењеним, прописаним мерама заштите на раду, може машину пустити у рад.

*Редовни прегледи* се обављају у току коришћења машине.

- Дневни прегледи оруђа за рад представљају визуелни преглед који врши радник пре почетка и у току рада.
- Редовно (свакодневно) вршити контролу функционисања заштитних направа.
- Редовно (свакодневно) вршити проверу функционалности команди за пуштање машине у погон и њено искључење.
- Повремено вршити контролу погонске групе.
- Повремено вршити контролу облога ваљака и клизача ваљака за затезање ремења.

#### 4.4. Опис процеса рада и утврђивање радних активности

- Штампарија “ТАБАК” је смештена у погону (просторији) Прве техничке школе без присуства других машина.
- Објект у коме се налази погон је одговарајућих карактеристика (висина, слободан простор).
- Под је бетонски са равном површином.
- Осветљење у објекту је опште и то природно (преко прозора) и вештачко (живине сијалице).
- Грејање у објекту је централно.
- Вентилација просторије се врши повремено природном циркулацијом - отварањем прозора и врата.
- Штампарија је намењена за основне потребе школе. Тренутно се врши штампа образаца и рекламних материјала.
- Радни комади (папир, боја, хемикалије) се до радног места допремају ручно.
- Радник сам подиже радне комаде (папир, боја, хемикалије) и поставља их на сто за улагање, у бојаник и преко свих ваљака у систему .
- У оквиру штампарије постоје помоћни алати за уклањање отпада (контејнер - рециклажа).
- Радник у штампарији Зоран Томић има 23. године радног искуства, погонски техничар графичке дораде (пети степен), са једном регистрованом повредом на раду у претходном периоду. Радник је обучен за безбедан рад.
- Од средстава и опреме личне заштите радник на располагању има радно одело, рукавице и ципеле.

- Штампарија је прегледана од стране овлашћене институције и постоји одговарајући стручни налаз.
- Постоји упутство за руковање и безбедан рад, као и упутство за одржавање машина на српском језику.

#### 4.5. Препознавање и утврђивање опасности и штетности на радном месту

*Механичке опасности:*

- На поду постоје препреке или објекти који ометају рад и могу да буду потенцијална опасност

*Електричне опасности:*

- На разводним орманима нису истакнуте адекватне ознаке (црна муња са жутом позадином у црном троуглу)

*Опасности везане за карактеристике радног места:*

- Опасност од клизања и пада

*Штетности које настају или се појављују у процесу рада:*

- Хемијске штетности везане за удисање опасних материја
- Бука у радној просторији

*Штетности које проистичу из психичких и психофизичких напора:*

- Штетност условљена радом у стајаћем положају при чему радник стоји на бетону
- Штетност условљена напором при подизању
- Штетност узрокована услед повећане концентрације

*Штетности везане за прековремени рад:*

- Штетност условљена прековременим радом

На основу препознатих и утврђених опасности и штетности врши се процена ризика за исте.

#### 4.6. Процена ризика машине за офсет (равну) штампу

За процену ризика по груписаним опасностима и штетностима коришћена је матрица 3 x 3 са пет нивоа ризика у складу са препоруком OHSAS 18001.

**Табела 7.** Матрица 3 x 3 са пет нивоа ризика

|                                   | <i>Незнатно<br/>опасно</i> | <i>Опасно</i>         | <i>Изузетно<br/>опасно</i> |
|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| <i>Изузетно редак<br/>догађај</i> | Незнатан ризик<br>(1)      | Допустив<br>ризик (2) | Умерен ризик<br>(3)        |
| <i>Редак догађај</i>              | Допустив ризик<br>(2)      | Умерен ризик<br>(3)   | Знатан ризик<br>(4)        |
| <i>Вероватан<br/>догађај</i>      | Умерен ризик<br>(3)        | Знатан ризик<br>(4)   | Недопустив<br>ризик (5)    |

На основу утврђених опасности и штетности дефинисани су следећи нивои ризика:

1. На поду постоје препреке или објекти који ометају рад и могу да буду потенцијална опасност / *умерен ризик*
2. На разводним ормарима нису истакнутне адекватне ознаке / *умерен ризик*
3. Опасност од клизања и пада / *умерен ризик*
4. Хемијске штетности везане за удисање опасних материја / *знатан ризик*
5. Бука у радној просторији / *знатан ризик*
6. Штетност условљена радом у стајаћем положају при чему радник стоји на бетону / *умерен ризик*
7. Штетност условљена напором при подизању / *умерен ризик*
8. Штетност узрокована услед повећане концентрације / *допустив ризик*
9. Штетност условљена прековременим радом / *незнатан ризик*

**Табела 8.** Фактори ризика

|    | Назив опасности                                                                            | TP   | UI  | VP  | BO  | TP x UI x VP x BO |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-------------------|
| 1. | На поду постоје препреке или објекти који ометају рад и могу да буду потенцијална опасност | 0.1  | 5.0 | 5.0 | 1.0 | 2.5               |
| 2. | На разводним ормарима на машини нису истакнуте адекватне ознаке                            | 2.0  | 2.5 | 5.0 | 1.0 | 25                |
| 3. | Опасност од клизања и пада                                                                 | 2.0  | 4.0 | 5.0 | 1.0 | 40                |
| 4. | Хемијске штетности везане за удисање опасних материја                                      | 10.0 | 5.0 | 5.0 | 1.0 | 250               |
| 5. | Бука у радној просторији                                                                   | 6.0  | 5.0 | 5.0 | 1.0 | 150               |
| 6. | Штетност условљена радом у стајаћем положају при чему радник стоји на бетону               | 2.0  | 5.0 | 2.0 | 1.0 | 20                |
| 7. | Штетност условљена напором при подизању                                                    | 4.0  | 4.0 | 2.0 | 1.0 | 32                |
| 8. | Штетност узрокована услед повећане концентрације                                           | 2.0  | 5.0 | 1.5 | 1.0 | 15                |
| 9. | Штетност условљена прековременим радом                                                     | 2.0  | 1.5 | 1.5 | 1.0 | 4.5               |

У табели 8. наведене опасности и штетности израчунате су помоћу фактора TP, UI, VP и BO.

#### 4.7. Предлог начина и мера за отклањање, спречавање ризика

*Механичке опасности:*

- Обезбедити да простори око машине буду чисти и ослобођени од препрека
- Уклонити све препреке које ометају видљивост

*Електричне опасности:*

- Правилно означити и обележити све елементе електро опреме
- Обезбедити да сва оштећења и отказе на електро опреми отклањају искључиво овлашћена и стручна лица

*Опасности везане за карактеристике радног места:*

- Одржавати подове чистим и сувим

*Штетности које настају или се појављују у процесу рада:*

- Обезбедити одговарајућа средства за заштиту органа за дисање
- Обезбедити редовну здравствену контролу радника
- Заменити врло опасне хемијске материје са мање опасним
- Опасне материје чувати искључиво у оригиналној амбалажи и прописно означене
- Применити техничке мере за смањење буке на извору
- Увести редовну контролу нивоа буке у радним просторијама
- Користити заштитну опрему која се користи за заштиту слуха

*Штетности које проистичу из психичких и психофизичких напора:*

- У току рада мењати положај тела са комбинацијом стајања и повремених шетања уз повремене паузе у раду
- Обучити радника о начину правилне манипулације терета
- Обезбедити да радник који подиже терет има помоћника
- Омогућити радницима могућност коришћења већег броја краћих пауза у току радног времена

Приоритет у отклањању, смањењу ризика имају хемијске штетности везане за удисање опасних материја и бука у радној просторији њиховим смањењем ризик је прихватљив.

#### 4.8. Функционални опис машине за сечење папира

Машина је намењена за сечење папира (слика 73).



*Основни и технички подаци:*

- корисник: Прва техничка школа, Крагујевац
- локација: Крагујевац, Ул. Радоја Доманивића бр. 8
- произвођач: HEROLD
- тип: 65
- снага погонског мотора: 2,2 kW
- радна ширина: 650 mm

**Слика 73.** - Спољашњи изглед машине за сечење папира

Кућиште машине је метално и обједињује све погонске и радне целине, а својом масивношћу осигурава стабилност при постављању.

Погонска група - електромотор за покретање ножа (слика 74) и хидраулички агрегат за погон држача папира (слика 75), смештена је у средишном и доњем делу кућишта.



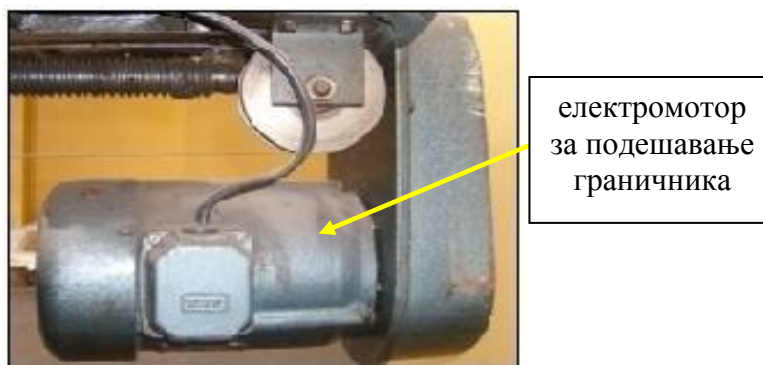
**Слика 74.** - Електромотор за погон ножа

Хидраулични агрегат за погон држача папира приказан је на (слици 75).



**Слика 75.** - Хидраулички агрегат

Погонски електромотор за подешавање граничника за радни предмет (слика 76) причвршћен је испод радног стола са задње стране машине.



**Слика 76.** - Електромотор за подешавање граничника

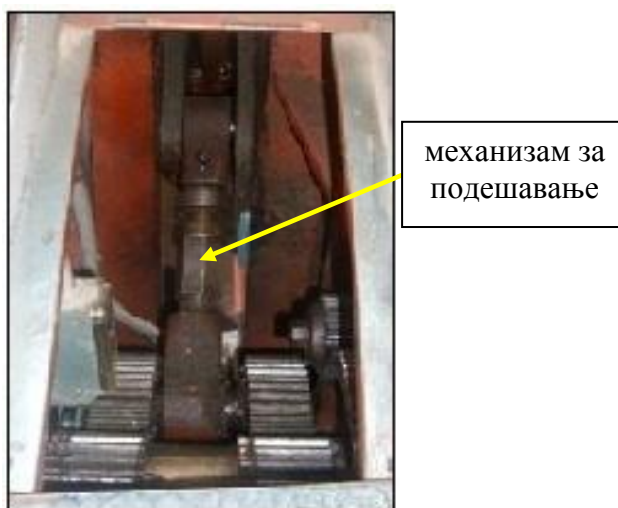
Пренос кретања са електромотора на погонски котур, преко кога је пребачена вучна трака, је механички заштићен.

Механичку заштиту поседују и остали котурови, преко којих је пребачена трака, а цео механизам за подешавање граничника је смештен са задње стране машине, на радном столу са жљебом (слика 77).



**Слика 77.** - Радни сто са граничником

Вучна трака је са подеоном скалом која се очитава преко визира смештеног на предњој страни машине, приступачно раднику. Гранични, доњи положај ножа се подешава механички, преко завртња на механизму, смештеном на предњој страни кућишта машине (слика 78).



**Слика 78.** - Механизам за подешавање доњег граничног положаја ножа

Извршни орган машине чине нож за сечење папира и дрзач папира, а смештени су у горњем делу кућишта машине, изнад радног стола. Радни сто је масивне, металне конструкције, постављен са предње и задње стране машине.

На радном столу са задње стране машине постављен је граничник за папир, са механизмом за његово подешавање, а предња страна радног стола је намењена за постављање предмета обраде (рисова папира), његово подешавање до граничника, одсецање и одстрањивање обрађеног материјала.

Извођење операције сечења, која следи након подешавања граничника и радног предмета је једноставно и безбедно, а остварује се дејством на дворучне команде. У току сечења радни предмет је сигурно стегнут држачима, који су постављени испред алата (ножа), а активирају се пре активирања алата, дејством дворучне команде. Команде за подешавање граничника, активирање држача и сечење папира, смештене су на предњој страни машине, приступачно раднику.

#### **4.8.1. Транспорт и постављање**

За транспорт и постављање машине користити механизовано средство - аутовиљушкар или дизалицу. Машина на кућишту поседује елементе за подизање приликом транспорта. Машина за сечење папира не ствара потресе и ударе при раду који би се преносили на околину, тако да јој не треба обезбеђивати посебан темељ изолован од околног простора радионице.

За постављање машине потребно је обезбедити чврсту и равну подлогу. При избору места за постављање водити рачуна о довољном дневном осветљењу и величини слободног простора око машине, потребног за манипулацију материјалом. Приликом постављања машине обавезно извршити њено нивелисање по уздужној и попречној оси радног стола, уз контролисање либелом. При постављању ножа у његову носећу конструкцију користити заштитне рукавице, не хватати резни део, већ га правилно усмерити.

Повезивање хидрауличног агрегата и електромотора са извршним органима мора извести стручно лице, стандардним елементима. У просторији у којој се поставља машина за сечење папира мора постојати трофазна утичница, а електрична инсталација прописно изведена.

#### **4.9. Принцип за безбедан рад**

##### **4.9.1. Припрема за пуштање у рад**

Да би се машина пустила у погон, неопходно је након постављања извршити њено прикључење на електричну мрежу. Приликом прикључења на електричну мрежу, обавезно је све проводне делове масе машине повезати на заштитни вод уз примену система заштите (нуловање, уземљење).

Прикључење на електричну мрежу сме извршити само стручно лице. При завршеном прикључењу треба извршити одговарајућа мерења и то потврдити стручним налазом. Резултати мерења морају одговарати прописима. Након завршеног прикључења електроопреме, извршити одговарајућа подмазивања машине. Пробати рад машине “на празно” уз проверу функционисања свих команди.

##### **4.9.2. Безбедно руковање машином у току рада**

Правилно постављање и прикључење машине је један од услова за безбедан рад. Остали зависе од узајамног односа човек - машина и морају се поштовати правилним поступком у току рада:

- на машини за сечење папира сме радити само лице обучено за тај посао и упозорено на опасности којима се излаже,
- пре почетка рада пажљиво прочитати таблицу упозорења која је због безбедности радника постављена на машини,
- обући одговарајућу заштитну радну одећу,
- машину користити за рад само када је у потпуно исправном стању,
- визуелно погледати машину и уклонити све стране предмете,
- незапослена лица удаљити од машине пре њеног пуштања у рад,
- извршити проверу функционисања свих команди,
- припрему машине за рад (подешавање граничника, постављање папира до граничника) вршити пре укључења команди за извођење операције,
- у току рада заузети положај који не излаже никаквој опасности,
- при замени ножа обавезно користити заштитне рукавице,

- ножеве чувати у специјалним рамовима са држачима,
- за веће кварове обавезно позвати стручно лице,
- чишћење, прање, подмазивање и друге интервенције, вршити само када је машина искључена,
- после интервенције, заштитне напаве обавезно вратити на своја места и
- у случају примећености боло какве неправилности у раду, искључити машину преко тастера “СТОП”.

#### **4.9.3. Извод из правила и поступака за безбедан рад**

1. Пре почетка рада пажљиво прочитати таблицу упозорења (Извод из правила и поступака за безбедан рад) која је због ваше безбедности постављена на машини,
2. Радити за машином само ако сте стручно оспособљени за тај посао,
3. Користи заштитну радну одећу,
4. У току рада заузети положај који не излаже никаквој опасности,
5. Машину користити одговорно, искључиво у исправном стању,
6. Пре почетка рада извршити проверу функционисања свих команди,
7. Придржавати се прописаног начина рада,
8. Не уклањати и не стављати ван функције заштитне напаве,
9. Припрему машине за рад (подешавање граничника, постављање папира за сечење до граничника) вршити пре извођења операције,
10. Прање, чишћење, подмазивање и друге интервенције на машини, обављати само када је машина ван погона,
11. При замени ножа обавезно користи заштитне рукавице,
12. При потреби хитног заустављања машине, притиснути дугме “СТОП” и
13. У свим случајевима напуштања радног места зауставити машину и искључити главни прекидач.

#### **4.10. Начин одржавања машине (ножа) за сечење папира**

*Редовно и правилно одржавање машине је основни предуслов за њен дуготрајан рад.*

##### **4.10.1. Чишћење машине**

Чишћење радног простора око машине вршити свакодневно. Чишћење машине за сечење папира подразумева пре свега чишћење радног стола. Ако се прави дужа пауза у раду машине, извршити њено конзервирање. Пре почетка чишћења машину обавезно искључити из погона и електричне мреже.

##### **4.10.2. Подмазивање**

У одређеним временским размацама одговарајућим средствима подмазивати следеће елементе на машини:

- свакодневно подмазивати вођицу за граничник и дрзач ножа машинским уљем и
- при свакој промени ножа, подмазивати лежајеве, машинским уљем.

##### **4.10.3. Замена одређених елемената**

Сви делови машине морају бити исправни, а у случају било каквог оштећења потребно је извршити замену. Сваки елемент електричне инсталације у случају квара или оштећења може се заменити само одговарајућим оригиналним делом.

Замену елемената електричне инсталације сме вршити само стручно лице. Не смеју се монтирати оштећени, крпљени или делови других карактеристика. Замену каишника вршити по потреби.

Оштрење ножа вршити према потреби, зависно од учестаности коришћења (око два пута месечно). Наоштрени нож поставити у дрвени рам, који га штити и чува до наредне употребе. Све интервенције на машини у циљу замене делова, вршити када је машина искључена из погона и електричне мреже.

#### **4.10.4. Врсте прегледа и испитивања, елементи прегледа и рокови**

Преглед и испитивање оруђа за рад врши се у циљу његовог одржавања у исправном стању и безбедности рада радника.

Машина за сечење папира подлеже прегледу:

- *пре првог пуштања у рад* (претходни преглед),
- *редовном* и
- *периодичном прегледу*.

*Претходни преглед* обавља овлашћена институција и о утврђеном стању доставља кориснику “стручни налаз” са закључком о испуњеним или неиспуњеним прописаним мерама безбедности на раду.

Ако је закључак позитиван, машина се може пустити у рад. Ако је закључак негативан, корисник мора отклонити наведене недостатке, извршити поновни преглед и након добијања позитивног закључка о примењеним, прописаним мерама безбедности на раду, може машину пустити у рад.

*Редовни прегледи* се обављају у току коришћења машине.

- Дневни преглед оруђа за рад представљају визуелни преглед који врши радник пре почетка и у току рада,
- Редовно (свакодневно) вршити контролу заштитних направа,
- Редовно (свакодневно) вршити проверу исправности функционисања дворучних команди за активирање држача и ножа,
- Повремено вршити контролу погонске групе (затегнутост и похабаност клинастих каишева, стање лежајева и сл.) и
- Повремено вршити контролу стања ножа и његово оштрење.

*Периодични прегледи* се обављају сваке треће године од стране овлашћене институције и о утврђеном стању доставља кориснику нови “стручни налаз” са закључком о испуњеним или неиспуњеним прописаним мерама безбедности на раду.

#### **4.11. Опис процеса рада и утврђивање радних активности**

- Штампарија “ТАБАК” је смештена у погону (просторији) Прве техничке школе без присуства других машина.
- Објект у коме се налази погон је одговарајућих карактеристика (висина, слободан простор).
- Под је бетонски са равном површином.
- Осветљење у објекту је опште и то природно (преко прозора) и вештачко (живине сијалице).
- Грејање у објекту је централно.
- Вентилација просторије се врши повремено природном циркулацијом - отварањем прозора и врата.
- Штампарија је намењена за основне потребе школе. Тренутно се врши штампа образаца и рекламних материјала.
- Радни комади (папир, боја, хемикалије) се до радног места допремају ручно.

- Радник сам подиже радне комаде (папир, боја, хемикалије) и поставља их на сто за улагање, у бојаник и преко свих ваљака у систему.
- У оквиру штампарије постоје помоћни алати за уклањање отпада (контејнер - рециклажа).
- Радник у штампарији Зоран Томић има 23. године радног искуства, погонски техничар графичке дораде (пети степен), са једном регистрованом повредом на раду у претходном периоду. Радник је обучен за безбедан рад.
- Од средстава и опреме личне заштите радник на располагању има радно одело, рукавице и ципеле.
- Штампарија је прегледана од стране овлашћене институције и постоји одговарајући стручни налаз.
- Постоји упутство за руковање и безбедан рад, као и упутство за одржавање машина на српском језику.

#### 4.12. Препознавање и утврђивање опасности и штетности на радном месту

*Механичке опасности:*

- На поду постоје препреке или објекти који ометају рад и могу да буду потенцијална опасност

*Електричне опасности:*

- На разводним орманима нису истакнуте адекватне ознаке (црна муња са жутом позадином у црном троуглу)

*Штетности које настају или се појављују у процесу рада:*

- Бука у радној просторији

*Штетности које проистичу из психичких и психофизичких напора:*

- Штетност условљена радом у стајаћем положају при чему радник стоји на бетону
- Штетност условљена напором при подизању
- Штетност узрокована услед повећане концентрације

*Штетности везане за прековремени рад:*

- Штетност условљена прековременим радом

*Опасности од објеката, алата или делова опреме са оштрим, абразивним или на други начин опасним површинама:*

- На машинама и опреми постоје необезбеђени делови са оштрим ивицама

*Штетности везане за неадекватно осветљење на радном месту:*

- Осветљење на радном месту није одговарајуће за ефикасно и безбедно обављање радних задатака

*Штетности везане за изложеност радника стресу, злостављању или насиљу на радном месту:*

- Често је неопходно да радник ради веома брзо

На основу препознатих и утврђених опасности и штетности врши се процена ризика за исте.

#### 4.13. Процена ризика машине за сечење папира

За процену ризика по груписаним опасностима и штетностима коришћена је матрица 3 x 3 са пет нивоа ризика у складу са препоруком OHSAS 18001.

**Табела 9.** Матрица 3 x 3 са пет нивоа ризика

|                                   | <i>Незнатно<br/>опасно</i> | <i>Опасно</i>         | <i>Изузетно<br/>опасно</i> |
|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| <i>Изузетно<br/>редак догађај</i> | Незнатан ризик<br>(1)      | Допустив<br>ризик (2) | Умерен ризик<br>(3)        |
| <i>Редак догађај</i>              | Допустив ризик<br>(2)      | Умерен ризик<br>(3)   | Знатан ризик<br>(4)        |
| <i>Вероватан<br/>догађај</i>      | Умерен ризик (3)           | Знатан ризик<br>(4)   | Недопустив<br>ризик (5)    |

На основу утврђених опасности и штетности дефинисани су следећи нивои ризика:

1. На поду постоје препреке или објекти који ометају рад и могу да буду потенцијална опасност / *умерен ризик*
2. На разводним ормарима нису истакнутне адекватне ознаке / *умерен ризик*
3. Бука у радној просторији / *знатан ризик*
4. Штетност условљена радом у стајаћем положају при чему радник стоји на бетону / *умерен ризик*
5. Штетност условљена напором при подизању / *умерен ризик*
6. Штетност узрокована услед повећане концентрације / *допустив ризик*
7. Штетност условљена прековременим радом / *незнатан ризик*
8. Опасности од објеката, алата или делова опреме са оштрим, абразивним или на други начин опасним површинама / *допустив ризик*
9. Штетности везане за неадекватно осветљење на радном месту / *умерен ризик*
10. Штетности везане за изложеност радника стресу, злостављању или насиљу на радном месту / *допустив ризик*

Табела 10. Фактори ризика

|     | Назив опасности                                                                             | TP   | UI  | VP  | BO | TP x UI x VP x BO |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|----|-------------------|
| 1.  | На поду постоје препреке или објекти који ометају рад и могу да буду потенцијална опасност  | 0.1  | 5.0 | 5.0 | 1  | 2.5               |
| 2.  | На разводним ормарима нису истакнуте адекватне ознаке                                       | 2.0  | 2.5 | 5.0 | 1  | 25                |
| 3.  | Бука у радној просторији                                                                    | 6.0  | 5.0 | 5.0 | 1  | 150               |
| 4.  | Штетност условљена радом у стајаћем положају при чему радник стоји на бетону                | 2.0  | 5.0 | 2.0 | 1  | 20                |
| 5.  | Штетност условљена напором при подизању                                                     | 4.0  | 4.0 | 2.0 | 1  | 32                |
| 6.  | Штетност узрокована услед повећане концентracије                                            | 2.0  | 5.0 | 1.5 | 1  | 15                |
| 7.  | Штетност условљена прековременим радом                                                      | 2.0  | 1.5 | 1.5 | 1  | 4.5               |
| 8.  | На машинама и опреми постоје необезбеђени делови са оштрим ивицама                          | 0.5  | 5.0 | 5.0 | 1  | 12.5              |
| 9.  | Осветљење на радном месту није одговарајуће за ефикасно и безбедно обављање радних задатака | 10.0 | 2.5 | 2.0 | 1  | 50                |
| 10. | Често је неопходно да радник ради веома брзо                                                | 2.0  | 5.0 | 1.5 | 1  | 15                |

У табели 10. наведене опасности и штетности израчунате су помоћу фактора TP, UI, VP и BO.

#### 4.14. Предлог начина и мера за отклањање, смањење ризика

*Механичке опасности:*

- Обезбедити да простори око машине буду чисти и ослобођени од препрека
- Уклонити све препреке које ометају видљивост

*Електричне опасности:*

- Правилно означити и обележити све елементе електро опреме
- Обезбедити да сва оштећења и отказе на електро опреми отклањају искључиво овлашћена и стручна лица

*Штетности које настају или се појављују у процесу рада:*

- Применити техничке мере за смањење буке на извору
- Увести редовну контролу нивоа буке у радним просторијама
- Користити заштитну опрему која се користи за заштиту слуха

*Штетности које проистичу из психичких и психофизичких напора:*

- У току рада мењати положај тела са комбинацијом стајања и повременог шетања уз повремене паузе у раду
- Обучити радника о начину правилне манипулације терета

*Опасности од објеката, алата или делова опреме са оштрим, абразивним или на други начин опасним површинама:*

- Обезбедити одговарајућу заштиту оштрих ивица на машинама и опреми

*Штетности везане за неадекватно осветљење на радном месту:*

- Увести периодично испитивање и мерење осветљења у радним и помоћним просторијама

*Штетности везане за изложеност радника стресу, злостављању или насиљу на радном месту:*

- Спровести реорганизацију радних активности како би оптерећење радника било равномерно и усклађено са расположивим радним временом
- Обезбедити најоптерећенијим радницима помоћ у реализацији радних активности

Приоритет у отклањању, смањењу ризика има бука у радној просторији, њеним смањењем ризик је прихватљив.

## 5. ЗАКЉУЧАК

Велики број незгода при раду на радним машинама са трагичним последицама захтевају предузимање одговарајућих мера за њихово смањење. Процес едукације руковооца радних машина је свакако једна од могућих мера која у основи има два задатка упознавање са мерама заштите на раду и техничким карактеристикама радних машина и процеса које оне обављају.

Ризик на раду се односи на могућност и на тежину повреде или обољења насталог као резултат излагања опасностима. Основни циљ процене ризика на раду је заштита безбедности и здравља запослених. Процена ризика помаже у минимализовању могућности да запослени или окружење буду угрожени током активности у вези са процесом рада. Такође помаже у очекувању компетитивности и ефикасности пословне активности.

Процена ризика је веома субјективан процес. Међутим, праћењем одређених принципа, субјективност се може смањити на најмањи могући ниво. Према Закону о безбедности и здрављу на раду, процена ризика јесте систематско евидентирање и процењивање свих фактора у процесу рада који могу узроковати настанак повреда на раду, обољења или оштећења здравља и утврђивање могућности, односно начина спречавања, отклањања или смањења ризика.

Процена ризика на радном месту дуже времена је у свету препозната, а код нас и формално са Законом о безбедности и здрављу на раду, као интегрални део система успешног управљања безбедношћу и здрављем на раду. Заправо, ефикасна и ефективна заштита на раду у највећем делу зависи од поузданости и квалитета процене ризика на радним местима. Међутим, процена ризика на радном месту праћена је бројним замкама.

Једно је сигурно, уколико се сами не чувамо, неће нас ни други чувати, зато је потребно на време се побринути да време проведено на радном месту буде што квалитетније и здравије.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] БЗР Едукациони центар, Безбедност и здравље на раду, Књига 1 монографија, Крагујевац - Нови Сад, 2009.
- [2] БЗР Едукациони центар, Безбедност и здравље на раду, Књига 2 монографија, Крагујевац - Нови Сад, 2009.
- [3] Владимир Константиновић, Александар Петровић, Основи графичке технике, шесто, прерађено издање, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2002.
- [4] Др Риста Трајковић, Мр Предраг Живковић, Штампање I део Технологија штампања, Универзитет у Београду, Технолошко - Металуршки факултет, 1998.
- [5] Гордана Миловановић, Технологија штампе 2, Завод за уџбенике, Београд, 2007.
- [6] Радослав Алексић, Слободан Јовановић, Душан Мијин, Технологија графичког материјала за други разред графичке школе, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2005.