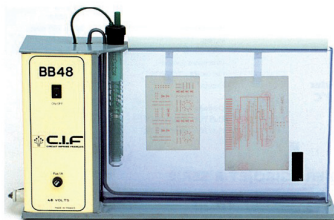


# Možnosti výroby prototypových DPS

Nejrozšířenějším způsobem je chemická výroba – mokřý proces, kterou je možno realizovat i v domácích podmínkách. V následujícím textu bude představen i suchý proces a srovnání úskalí obou procesů.

**Mokřý proces – chemická cesta** – jednoduchá cesta, ale problémem je vznikající chemický odpad – žíraviny. Žíraviny je nutné likvidovat dle platné legislativy. Likvidace je finančně náročná a vždy podléhá kontrole státních úřadů.



**Vertikální leptací jednotka**

Každé pracoviště s chemickým procesem vyžaduje:

- Stanovený plán rizik (zařazení všech pracovníků do určených skupin rizik dle jejich výkonu práce)
- Informační tabulky (tabulky označující pracoviště, nebezpečí na pracovišti, vodní zdroje atd.)
- První pomoc – informace (lékárnička vybavená určenými prostředky a léky nutnými k ošetření poranění vzniklých při práci s chemikáliemi, informační tabulky atd.)
- Plán odpadového hospodářství (uskladnění chemikálií, odvoz použitých chemikálií)
- Školení bezpečnosti práce včetně školení první pomoci pro všechny, kteří na pracovišti s chemikáliemi pracují
- Proces není složitý, ale je nutno jej dodržovat. Na veškeré činnosti existují společnosti s potřebnými znalostmi a povoleními. Vždy doporučujeme dodržovat zákony!

**Suchý proces – nechemická cesta** – frézování DPS na CNC strojích např. TECHNODRILL. Při této technologii

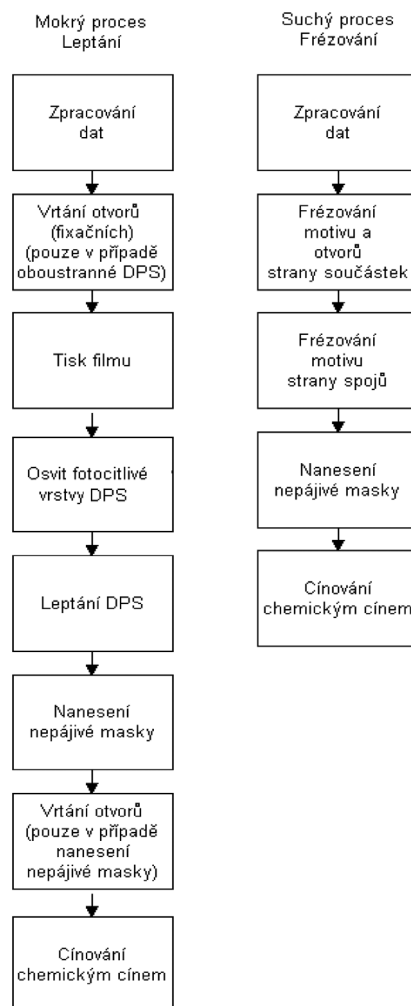
nevzniká žádný nebezpečný odpad. Tato technologie není vhodná na větší sérii.



**CNC frézka na výrobu DPS. Další využití je frézování plastu a hliníku**

CNC frézka je 3D fréza s plně programovatelnou osou Z. Řídicím softwarem je Galaad.

## Srovnání jednotlivých operací v obou procesech



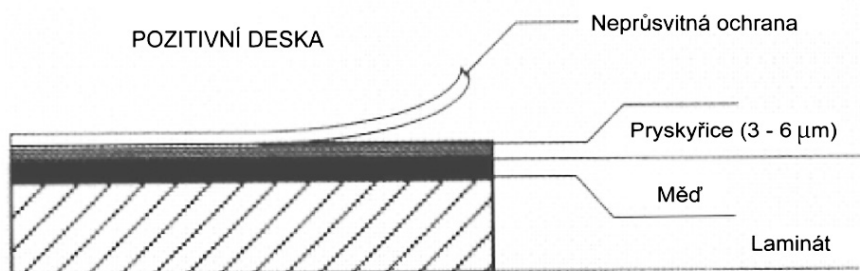
**Ing. Martin Abel**

## Mokřý proces – výroba DPS chemickou cestou

Stále nejpoužívanější metoda pro její relativní jednoduchost a výslednou kvalitu tištěného spoje.

### Skládá se z následujících kroků:

- **Vytvoření filmové předlohy**
  - Jakost přenášeného motivu spojů je velmi důležitá pro proces výroby. Vodiče jsou černé a zbytek musí být dokonale průsvitný. Motiv může být i negativní, ale v běžné praxi se používá pozitivní. Na běžných tiskárnách není možné vytvořit kvalitní sytou černou barvu.
  - Jakost obrazce představuje asi 60 % konečného výsledku. Kvalita motivu spojů (jakost čar a sytost černé) je daná kvalitou filmu, resp. jeho nasvícením – kvalitou předlohy.
  - Pro vytvoření filmu profesionální kvality je možné použít fotoplott nebo tiskařskou osvitovou jednotku.
  - Předlohy pro jednodušší motivy (dle složitosti motivu a tloušek spojů) je možné vytvořit na inkoustových tiskárnách, inkoustových fototiskárnách nebo na laserových tiskárnách.
- **Vyvrtní otvorů v DPS před osvitem – v případě, že je k dispozici CNC vrtačka**
- **Nanesení fotocitlivé vrstvy na DPS (nebo použití DPS s nanesenou fotocitlivou vrstvou)**
- **Exponování DPS**
  - Účelem expoziční jednotky je vysílat přes motiv spojů (film s obrazcem spojů) ultrafialové záření (délka vlny 365 nanometrů). V případě pozitivního obrazce, UV světlo degraduje fotocitlivou vrstvu, která je v následném kroku odleptána.

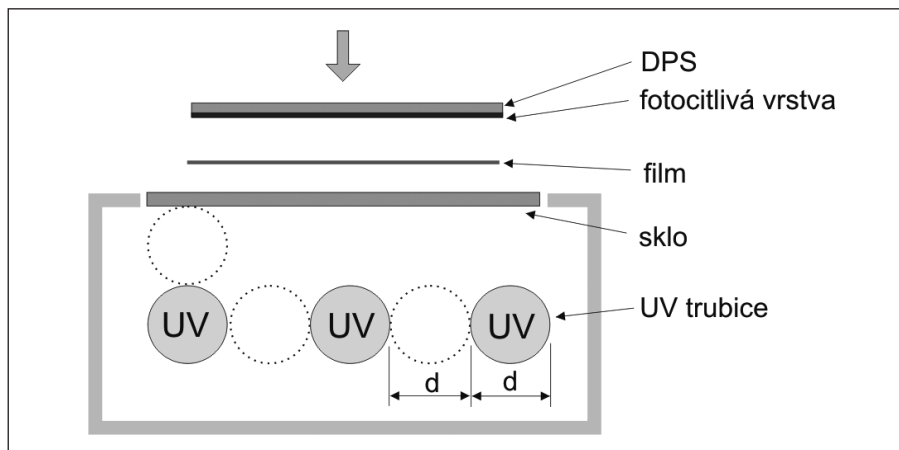


**Řez typickou DPS s nanesenou pozitivní vrstvou. Na základním laminátovém materiálu s mědí je nanášena fotocitlivá vrstva (prskyřice – 5 μm), která je zakryta neprůhlednou fólií. Neprůhledná fólie chrání fotocitlivou vrstvu proti osvětlení.**

UV trubice vyzařují pouze ze svého průměru. Je-li třeba zvýšit expoziční prostor, musíme vzdálit UV trubice nebo zvýšit počet trubic. Zdvojnásobíme-li prostor, čas se čtyřnásobí. Vzdálenost mezi trubicemi a vzdálenost trubice a filmu musí být vždy vzdálenost, která se rovná průměru trubice. Vysvětlení je patrné na obrázku.

20 minut dle stavu media a jeho teploty. Během leptání je nutné DPS kontrolovat, aby nedošlo k podleptání.

Uvedením leptacího média do pohybu podstatně zvýšíme účinnost leptání. Zkrátí se doba, ale omezí se i možnost podleptání. K leptání jsou určena speciální zařízení, která lze rozdělit na pěnové, vzduchové/bublinové a sprejové.



**UV jednotka je opatřena zdrojem UV záření, sklem a přítlačným mechanismem. Na obrázku je vidět polohové rozmístění zdroje záření, filmu (označeno jako „originál“) a DPS s fotocitlivou vrstvou (označ. jako „prskyřice“)**

## – Leptání DPS

Nejrozšířenějším procesem je **pouze chemický proces** (bez mechanického působení leptacího média). DPS se položí na hladinu leptacího média. DPS je držena povrchovým napětím kapaliny na hladině a medium na ni působí ze spodní strany, dokud se DPS nevyleptá. Tento proces není ideální pro oboustranné DPS, protože se deska musí leptat ve dvou fázích, nejprve 1. a poté 2. strana. Tento proces trvá cca 15 až

Závěrečnou operací je opláchnutí DPS ve vlažné vodě.

**POZOR !!!!!** Je nutné mít na paměti, že pracujete ze žiravinami, a je potřeba dodržovat bezpečnost práce, jakož i zákony vztahující se k použití těchto látek. V poslední řadě byste měli mít zpracovaný plán odpadového hospodářství.

## – Vyvrtání DPS – v případě, že není k dispozici CNC vrtačka

Vyvrtání DPS na ručním vertikálním vyvrtávacím zařízení nebo ruční vrtač-

kou. Vrtačky se liší počtem otáček a kvalitou vedení.

– **Nanese ní nepájivé masky (není však podmínkou)**

– **Pokrytí chemickým cínem nebo jiným kovem (není podmínkou)**

Na měděný povrch se nanáší velmi tenká vrstva cínu. Tento cín bude dočasně chránit měď před oxidací a zajistí dobrou pájitelnost desky. Proces spočívá v nanesení roztoku, který obsahuje cín. Vlastní nanese ní se provádí ponořením do roztoku.

## – Formátování DPS

Formátování DPS se provádí pomocí nůžek, lupínkové pilky nebo CNC frézy. Ideální nůžky na stříhání DPS dopadají na DPS kolmo (padací nůžky).

## Suchý proces – výroba DPS frézováním – nechemickou cestou

Frézování DPS na CNC frézách. CNC musí být dostatečně tuhé, čímž je daná přesnost a opakovatelnost. Výhodou je možnost výroby DPS takřka libovolných tvarů. S pomocí říditelné osy Z je možné frézovat i 3D tvary. CNC frézka používá tři druhy nástrojů:

- Vrtáky – pro vrtání otvorů (cena 30 až 40 Kč)
- Frézky – frézování motivů obrazce plošných spojů, plastů, kovů atd (60 až 70 Kč)
- Speciální nástroj pro frézování DPS jemných roztečí – DW10 10 10 (900 až 1100 Kč)

Součástí CNC frézky je plnohodnotný software Galaad, který je schopen řídit všechny tři osy. Import dat je zajištěn z takřka všech známých formátů. Pro frézování DPS je softwarový doplněk Percival, data jsou importována z formátu Gerber.

## – Životnost nástrojů

Životnost nástrojů udává vždy výrobce nástrojů v metrech a může se lišit podle kvality použitého materiálu nástroje. Obecně se však dá říci, že na prototypovou výrobu se životnost udává na týdny a to vzhledem k počtu obráběných dílů.

www.abetec.cz