

# Vakuové formování v elektrotechnické výrobě

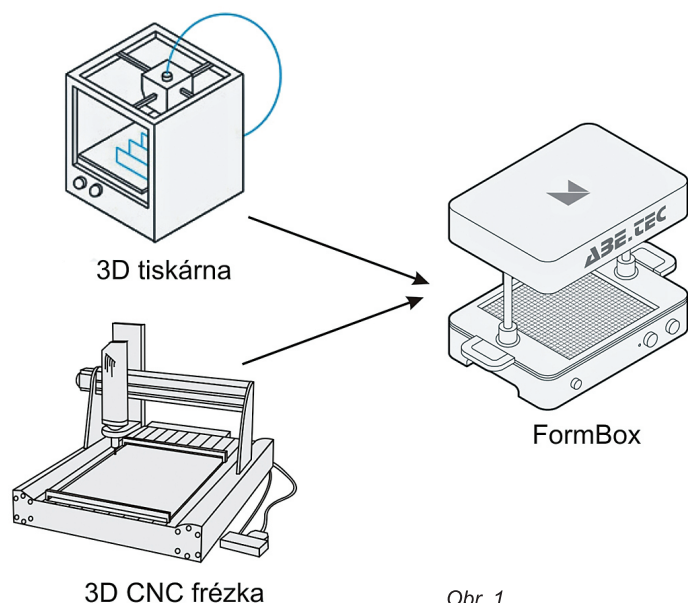
Ing. Martin Abel

Vakuové formování je běžnou součástí elektronické výroby, resp. součástí výrobku. Počínaje drobnými výrobky, konče díly pro automobilový průmysl. V běžném životě je asi nejviditelnějším produktem tzv. blistr a v něm zabalený produkt.

V článku představujeme zařízení FormBox pro vakuové formování (tváření), které je možné využít na drobnou výrobu přípravků, dílů, různých krytů, madel apod. Zařízení pro vakuové formování doplňuje již zavedené technologie CNC 3D frézování a 3D tiskárny.

3D tiskárna a 3D CNC frézka slouží k výrobě forem pro vakuové formování. Obě technologie, 3D tisk a 3D frézování pokryjí prakticky veškeré požadavky na výrobu forem.

Spojením 3D tiskárny, 3D CNC frézky a vakuovým formováním se dostáváte k podstatně efektivnější práci a jste schopni vyrábět i malé série různých přípravků ve vaší elektrotechnické výrobě.



Obr. 1

Vakuové formování (tvarování plastů) je technologie, kdy je termoplastová fólie zahřátá na tvářecí teplotu, poté se „natáhne“ na formu a následně je pomocí vakua přes formu formo-

vána (tvářena) do požadovaného tvaru. Tloušťka materiálu se pohybuje od stovek mikronů až po tloušťky několika milimetrů.

## ■ Materiály pro vakuové tvarování

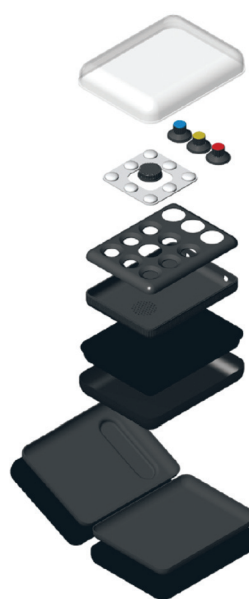
Pro vakuové formování se používají tzv. termoplasty. Termoplasty jsou plasty, které jsou od určité vyšší teploty plasticke – tvárné a po ochlazení se stanou pevnými, přičemž tyto teplotou dané změny tvárnosti mohou nastávat opakovaně. Typickými představiteli termoplastů jsou ABS, HIPS, PE, PET, PMMA. Materiály se dodávají v celé barevné škále a s různými druhy povrchů.

Asi nejběžnějším a nejsnadněji použitelným druhem termoplastu je tzv. HIPS (high impact polystyrene sheeting). HIPS se tvaruje na formy ze dřeva, z polyuretanové pěny, hliníku a dalších materiálů a umožňuje vytvářet výrobky v téměř jakémkoliv tvaru. Zároveň je hygienický, a proto se často používá v potravinářství.

## Vhodné materiály pro vakuové formování:

- Acrylonitrile butadiene styren ABS
- Polyester kopolymer PETG
- Polystyren PS
- Polykarbonát PC
- Polypropylen PP
- Polyetylen PE
- Polyvinylchlorid PVC
- Akryl PMMA

## ■ Pro jaké výrobky je vakuové tvarování vhodné?



Obecně lze říci, že plastové díly vytvořené pomocí vakuového formování se používají například místo složitějšího tvarování plechu, sklolaminátu nebo vstřikováním plastů.

Technologie vakuového formování je vhodná pro celou řadu výrobků od jednoduchých kelímků přes různé kryty, krabičky, pouzdra, madla, různé kryty pro lékařská zařízení, kryty motorů, designové prvky až po rozměrné díly do interiérů a exteriérů.

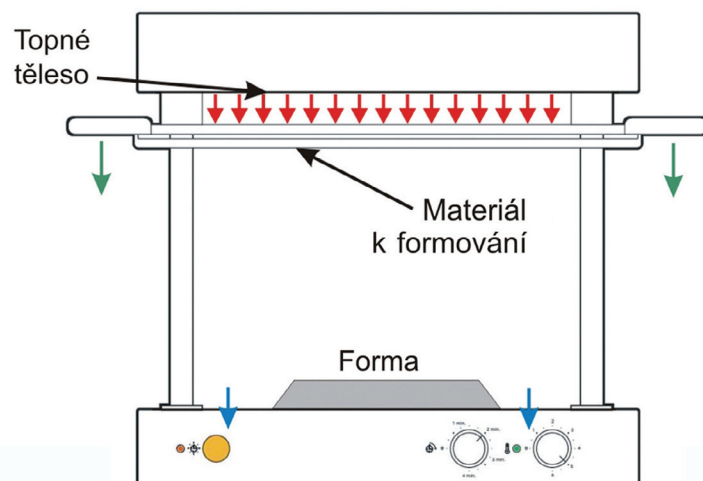
Pro názornost představujeme celý výrobek, který byl vyroben v sérii několika desítek kusů pro představení zákazníkům.

V elektrotechnické, automobilové výrobě jsou potřeba různé doplňky linek, pracovních stolů, výrobních strojů apod. Tzn. ma-

dla, kryty, úchyty, výrobní přípravky, dokonce v některých případech prototypové, zkušební série částí výrobků nebo celé výrobky.



Obr. 2 Výrobek, kde veškeré plastové díly včetně membránové klávesnice jsou vyrobeny pomocí FormBoxu



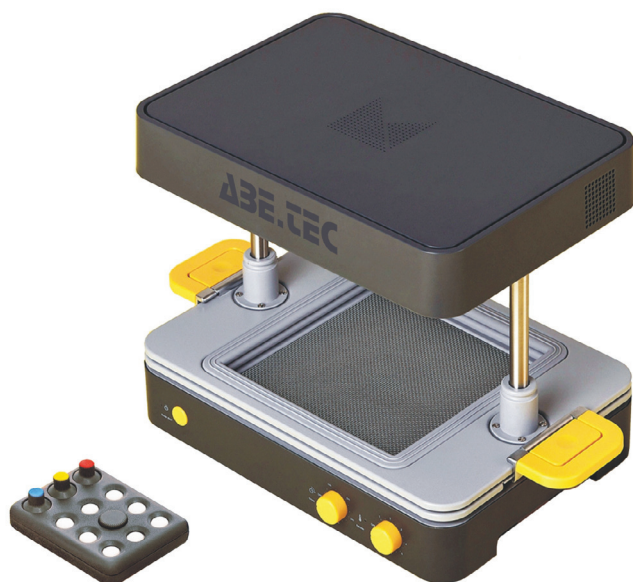
Obr. 4

### ■ Jak probíhá vakuové tvarování plastů

1. Na základě 3D návrhu se vytvoří forma na 3D CNC frézce nebo 3D tiskárně.
2. Forma se vloží do zařízení FormBox na vakuové formování.
3. Následuje proces zahřátí termoplastu a vakuové formování.
4. Odstranění přebytečných částí plastu a finální dobroušení a dočištění výlisku.

Malé zařízení FormBox je kompaktní jednoúčelové zařízení, na kterém velice snadno vytvoříte plastový výlisek. V horní poloze se nahřívá termoplastová fólie. Po akustickém signálu se zahřátá fólie posune pohybem směrem k formě a jejím přiložením a následným spuštěním vakua se vytváří podle formy. Celá operace trvá v průměru 3–5 minut.

Zařízení FormBox je dodáváno kompletní včetně základní sady termoplastických fólií a testovacích forem. Konečná cena nepřekračuje 20 tisíc Kč.



Obr. 3 FormBox s vyrobeným produktem

[www.abetec.cz](http://www.abetec.cz)

180 x 55 mm