

## Kapitola 6 (1 hodina)

### Oblasti použití svařování horkým tělesem

#### 6.1 Vliv materiálu

Termoplasty jsou elastické a pružné nad teplotou zesklnění  $T_g$ , která je pro každý z nich specifická a jde o hodnotu uprostřed teplotního rozsahu v porovnání s bodem tavení čisté krystalické látky, jako u vody. Po druhou, vyšší teplotou tavení,  $T_m$ , také uprostřed teplotního rozsahu, má většina termoplastů krystalické oblasti střídající se s amorfními oblastmi, v nichž se řetězce jen velmi zřídka váží. Amorfní oblasti přispívají k elasticitě a krystalické oblasti přispívají k pevnosti a tuhosti, což platí i pro netermoplastické vláknové proteiny, jako je např. hedvábní. (Elasticita neznamená, že jsou zvláště natahovatelne; např. nylonová šňůra a rybářský vlasec.) Nad teplotou  $T_m$  veškerá krystalická struktura zmizí a řetězce se stávají náhodně vnitřně rozptýlené. Jak se teplota zvyšuje nad teplotu  $T_m$ , viskozita se postupně snižuje bez zřetelné fázové změny.

Při využití poskytují termoplasty následující výhody:

Hlavní charakteristiky	
- Vysoká teplotní stabilita	Odolnost vůči elektrochemické korozi
- Přátelské vůči hygienickým požadavkům a vůči životnímu prostředí	- Nízká tepelná vodivost: $\lambda=0,23\text{W/mK}$
- Žádná kontaminace	- Odolnost vůči bludným elektrickým proudům
- Snadná a čistá instalace, snadné svařování	- Vysoká tepelná izolace
- Vysoká zvuková izolace	- Vysoká odolnost vůči nárazu
- Chemická odolnost	- Nízká tlaková ztráta
- Recyklovatelnost	- Nízká hmotnost

#### 6.2 Svařování plechů a trubek

Z výše uvedených důvodů je používání svařovaných polymerů velmi rozsáhlé. Jak bylo již uvedeno na obrázku 1.2, obaly tvoří 35% trhu svařovaných polymerů, následuje obytný a stavební sektor s podílem 23%, doprava, elektrická zařízení a nábytek mají každý podíl asi 8%, zemědělství, zdravotnictví, hračky a sportovní potřeby tvoří každý asi 3% a další.

##### Zemědělství a agropodnikání

- Polymerní materiály se používají v půdě a na půdě pro zlepšení provzdušnění, poskytnutí mulčovacího materiálu a podpory růstu a zdraví rostlin.

##### Zdravotnictví

- Mnoho materiálů, zejména srdeční náhrady a krevní žíly, jsou vyrobeny z polymerů, jako např. Dacron, Teflon a polyuretany.

##### Spotřebitelská odvětví

- Plastové nádoby všech tvarů a velikostí jsou lehké a méně nákladné než tradičtější nádoby. dalšími oblastmi použití polymerů jsou oděvy, podlahové krytiny, sáčky na nakládání s odpady, obaly atd.

##### Průmysl

- Součástky automobilů, čelní skla stíhacích letounů, potrubí, nádrže, balicí materiály, izolace, náhražky dřeva, lepidla, základní matrice kompozitů a elastomerů, to vše jsou oblasti použití polymerů na průmyslovém trhu.

V současnosti zveřejňované zprávy vykazují stabilní růst použití plastů evropskými výrobci automobilů od sedmdesátých let minulého století a dnes je to téměř dva milióny tun. Svým objemem jsou plasty nejrozšířenějším materiálem. Nízká hmotnost plastů ovšem znamená, že plasty tvoří asi 10 % celkové hmotnosti moderního automobilu. Studie provedená společností Mavel po zadání sdružením Association of Plastics Manufacturers in Europe (APME - Sdružení evropských výrobců plastů) zkoumala použití plastů ve vozidlech během posledních tří dekád v Evropě se zvláštním důrazem na Francii, Německo a Itálii.

Tato zpráva ukazuje, že toto zvýšení používání plastů je zejména dramatické u určitých typů vozidel. některá vozidla například zaznamenala čtyřnásobné zvýšení použití plastů od sedmdesátých do devadesátých let minulého století.

Odhaduje se, že v průměru 100 kilogramů plastů nahrazuje 200-300 kilogramů tradičních materiálů, což snižuje spotřebu o 750 litrů po dobu životnosti 150 000 kilometrů.

### Sporty

- Zařízení hřišť, různé míče, golfové hole, plavecké bazény a ochranné přilby se často vyrábí z polymerů.

Potrubí jsou pravděpodobně nejzajímavějším použitím. Svařované termoplasty se používají v:

- systémech dodávky a rozvodu studené a teplé vody
- systémech dodávky a rozvodu pitné vody
- odvod odpadních vod
- vytápěcích systémech
- centrálních vzduchotechnických systémech
- systémech oběhu a přívodu vody v plaveckých bazénech
- doprava zemního plynu

jak pro dopravu, tak pro rozvod.



a.



b.

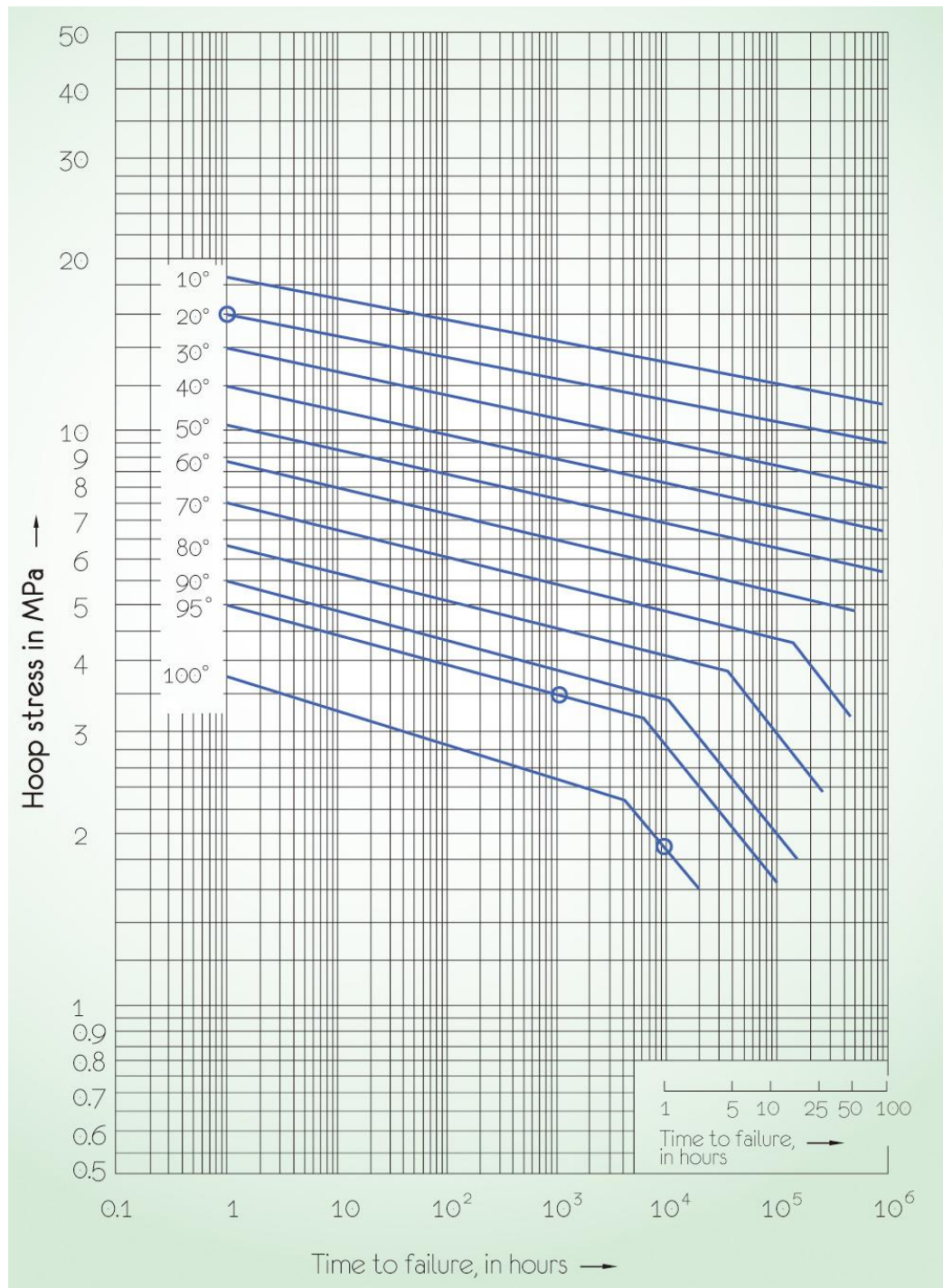
Obr. 6.2 Svařování potrubního systému na místě

specifické polymery, jako PE, PP a PVC, se nejčastěji používají pro trubky, tvarovky a příslušenství potrubních systémů v následujících velikostech a s následujícími parametry (výčet není vyčerpávající):

- trubky PN10 v rozsahu průměrů Ø16-160mm pro přívod studené vody a pro podlahová vytápění
- trubky PN16 v rozsahu průměrů Ø16-160mm pro přívod studené a horké vody a pro podlahová vytápění
- trubky PN20 v rozsahu průměrů Ø16-160mm pro přívod horké vody a pro ústřední vytápění
- Vícevrstvé PPR/Al/PPR kompozitní trubky s termofúzní vnější vrstvou PN25 v rozsahu průměrů Ø20-75mm pro přívod studené a horké vody a pro ústřední vytápění
- Vícevrstvé PPR/Al/PE-RT kompozitní trubky s termofúzní vnější vrstvou PN25 v rozsahu průměrů Ø20-75mm pro přívod studené a horké vody a pro ústřední vytápění
- Polymerní kompozitní trubky PN20 v rozsahu průměrů Ø20-63mm pro přívod studené a horké vody a pro ústřední vytápění
- Polymerní kompozitní trubky PN25 v rozsahu průměrů Ø20-63mm pro přívod studené a horké vody a pro ústřední vytápění
- Normální tvarovky a tvarovky s poniklovanými mosaznými závitovými vložkami PN20 s rozsahu průměrů Ø16-160mm
- Kulové a uzavírací ventily PN20

Odhadovaná provozní životnost polymerních potrubních systémů je více než 50 let za předpokladu řádné instalace a zachování charakteristik daného materiálu. Jsou možné krátkodobé špičkové teploty až do 100 °C.

Dlouhodobé používání potrubních systémů v rozsahu teplot 70°C až 90°C snižuje jejich provozní životnost.



Obr. 6.3 Odhadovaná životnost polymerní trubky

### 6.3 Volba mezi svařováním na tupo, hrdlovým a sedlovým svařováním horkým tělesem

Obvykle se z nákladových, ale i z technických důvodů doporučuje do průměrů 60 (75) mm použití hrdlového svařování při svařování trubek tupým svarem. Do průměru 60 mm není hrdlo příliš nákladné a zajišťuje vyšší bezpečnost práce.

U průměrů nad 60 mm se hrdlo stává nákladnější a používá se pouze ve zvláštních aplikacích vyžadujících vyšší zajištění bezpečnosti práce.