

## 8. KAPITOLA

### PŘÍPRAVA ZKUŠEBNÍCH TĚLES A KONDICINOVÁNÍ

Správná příprava zkušebních těles je minimálně stejně důležitá, jako samotný proces zkoušení. Proto je nezbytné věnovat přípravě zkušebních těles dostatečnou pozornost. Pro různé druhy zkoušek, stejně tak jako pro různé materiály, jsou však kladeny různé nároky na přípravu a kondicionování a vždy jsou podrobně nadefinovány v příslušné normě. V podstatě se zkušební tělesa připravují dvojitým způsobem, a to:

- přímo ze zkušebních materiálů (vstřikováním, vytvrzováním)
- z hotových výrobků, či polotovarů (vysekáváním, řezáním, obráběním)

V některých případech je nezbytné porovnat vlastnosti zkušebních těles připravených oběma způsoby, například pro srovnání vlivu zpracovatelských podmínek (teplota, tlak, atd.) na finální vlastnosti tělesa.

### Termoplasty

Termoplastické polymerní materiály se zpracovávají především vstřikováním, vytlačováním, vyfukováním, válcováním, lisováním, přičemž pouze vstřikováním a lisováním si lze připravit zkušební tělesa v konečném tvaru, u ostatních procesů musí dojít k dodatečným úpravám. Každý z těchto procesů se v závislosti na technologických podmínkách odlišně projeví na vzniklé struktuře polymerního materiálu, což se následně odrazí na vlastnostech produktu. Aby bylo dosaženo reprodukovatelnosti, je nezbytně nutné při přípravě dodržovat předepsaný technologický postup. Tak například u vstřikování semikrystalických polymerů hraje důležitou roli teplota formy. Tavenina vstříknutá do studené formy bude obsahovat vyšší podíl amorfní fáze, než když je tavenina vstřikována do vytemperované formy.

Všechna zkušební tělesa se musí před vlastním zkoušením podrobit vnější prohlídce, při kterých je třeba odhalit vzduchové bubliny, povrchové vady (trhliny, cizí tělesa, mechanické poškození), zkontrolovat homogenitu vzorku v řezu, tvar zkušebního tělesa a případně vadné vzorky vyřadit.

### Elastomery

V případě elastomerů se provádí dva druhy zkoušek. Zkouší se jak výchozí, nevulkanizovaná kaučuková směs, tak i finální vulkanizované produkty. V případě přípravy kaučukové směsi, které se provádí mícháním na dvouválci, je nezbytné pracovat při stejných podmínkách, zejména konstantní

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem  
a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

teplotě. Vyšší teplota totiž urychluje nástup vulkanizace. Kaučukové směsi navíc vykazují silnou anizotropii vlastností, což je dáno způsobem jejich zpracování (válcování, vytlačování, kalandrování). To je taky nezbytné při přípravě zkušebních těles zohlednit.

U vulkanizovaných zkušebních těles se vyžaduje vysoká kvalita povrchu a přesnost rozměrů. Nesprávně vyseknutá zkušební tělesa jsou zdrojem chyb a musí být z měření vyřazena.

## Reaktoplasty

Reaktoplasty (pryskyřice) se většinou zpracovávají lisováním za normální či zvýšené teploty a tlaku. Díky tomu, že reaktoplasty většinou obsahují vysoký podíl plniva s výrazně odlišnými vlastnostmi než polymerní matrice, dochází během lisování k anizotropnímu rozmístění plniva ve vzorku. Současně je spodní část lisovaného tělesa tepelně namáhána po delší dobu než horní, což je důležité zohlednit, například při měření tvrdosti.

Zkušební tělesa se z vylisovaných polotovarů připravují oddělováním (vyřezávání, vysekávání, frézování, broušení, či leštění). Přitom je potřeba brát v úvahu směrové efekty. Nezbytné je také dbát na to, aby nedošlo k porušení tělesa a případně porušená tělesa ze zkoušení vyřadit.

## KONDICIONOVÁNÍ

Základním předpokladem přesného měření je použití zkušebních těles, která nebyla před zkouškou vystavena mechanickému, fyzikálně-chemickému či tepelnému namáhání tak, aby to mohlo nějakým způsobem ovlivnit sledované vlastnosti. Výjimkou jsou pouze zkoušky (stárnutí, koroze, tepelné odolnosti a další), u kterých se přímo vyžaduje přirozené či zrychlené stárnutí a srovnávají se změny vlastností oproti původním hodnotám.

Kondicionování tedy spočívá v odležení zkušebního vzorku po určitou dobu v podmínkách vlastního zkoušení, kde je pozornost zaměřena zejména na teplotu a vlhkost vzduchu. Vzhledem k rozdílným klimatickým podmínkám v různých částech světa, jsou také tyto podmínky rozdílné (tabulka 8.1).

Tabulka 8.1: Podle geografického rozdělení se používají se tři zkušební klimata:

Označení	Oblast	Teplota	Relativní vlhkost
A1	Evropa	20 ± 2 °C	65 ± 5 %
A2	Severní Amerika	23 ± 2 °C	50 ± 5 %
A3	tropy a subtropy	27 ± 2 °C	65 ± 5 %
B1	Evropa	20 ± 2 °C	–
B2	Severní Amerika	23 ± 2 °C	–
B3	tropy a subtropy	27 ± 2 °C	–
C1	Evropa	–	–
C2	Severní Amerika	–	–
C3	tropy a subtropy	–	–

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

U výsledků zkoušení se potom podmínky kondicionování vyjadřují číselným kódem ve tvaru například 88/20/65 (doba kondicionování v hodinách, teplota a relativní vlhkost).

Často se také uvádí teplota zkoušení při laboratorní (pokojové) teplotě, čemuž odpovídá teplota v rozsahu od 20 °C do 30 °C. Pokud se kondicionování provádí v klimatizačních skříních či jiných zařízeních, je nezbytné vytvořit stejné podmínky také pro samotné měření. Pokud to nelze zajistit, bývá v některých případech tolerováno nedodržení podmínek, ale příslušná zkouška musí být provedena okamžitě po vyjmutí vzorku z klimatizační komory. Pokud je požadavek provádět zkoušku za nižších anebo vyšších teplot, doporučuje se zvolit teplotu z uvedené řady: -75 °C, -55 °C, -40 °C, -25 °C, -10 °C, 0 °C, 20 °C, 50 °C, 70 °C, 100 °C, 125 °C, 150 °C, 175 °C, 200 °C, 225 °C, 250 °C.

Důležitou roli také hraje doba kondicionování. Ta se bude výrazně lišit podle druhu materiálu, velikost zkušební tělesa a také klimatických podmínek (tabulka 8.2).

Tabulka 8.2: Doba kondicionování

Označení	Plasty	Kaučuky
klima A	88 - 94 hod.	> 16 hod.
klima B	> 3 hod.	> 3 hod.

Doba kondicionování je, stejně jako samotné podmínky kondicionování, specifikována příslušnou normou. Tak například, u lehčených hmot je možné provádět zkoušku nejdříve 72 hod. po vyrobení, pokud to není zadáno normou jinak.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ