



---

European Organisation for Technical Approvals

Europäische Organisation für Technische Zulassungen

Organisation Européenne pour l'Agrément Technique

---

Evropská organizace pro technická schválení

## **ETAG 002**

Vydání z března 2002

**ŘÍDÍCÍ POKYN PRO EVROPSKÁ TECHNICKÁ SCHVÁLENÍ**

**SYSTÉMY ZASKLENÍ S KONSTRUKČNÍM TMELEM  
(Structural Sealant Glazing Systems - SSGS)**

---

**Část 3: Systémy obsahující profily s přerušáním tepelného mostu**

---



## Úvodní poznámky

Tato část řídicího pokynu se zabývá profily s přerušením tepelného mostu, které se používají v některých systémech zasklení s konstrukčním tmelem (obvodové a střešní pláště).

Používá se stejné číslování bodů jako v části 1 a 2. Body tohoto dokumentu doplňují odpovídající body části 1 a 2. Pokud v tomto dokumentu není bod zmíněn, použijí se v případě potřeby části 1 a 2 SSGS beze změny.

## Obsah

2.	Předmět	5
2.1	Předmět části 3	5
3.	Terminologie	5
3.1	Obecná terminologie a zkratky	5
4.	Požadavky	6
4.4.1	Tíha	6
4.4.2	Účinek zatížení větrem a sněhem	6
4.4.4.1	Účinek teploty	6
4.4.5	Účinek vody	6
4.4.10	Účinek relativní vlhkosti	6
5.	Metody ověřování	7
5.1	Metody ověřování ve vztahu k základním požadavkům	7
5.1.4	ER4 Bezpečnost při užívání	7
5.1.4.11	Profily s přerušením tepelného mostu	7
5.1.4.11.1	Pevnost v příčném tahu	8
5.1.4.11.2	Pevnost ve smyku a konstanta pružnosti	8
5.1.4.11.3	Stárnutí	9
5.1.4.11.4	Stabilita v teplém vlhkém prostředí	13
5.1.4.11.5	Chování po ponoření ve vodě	13
5.1.4.11.6	Slučitelnost s olejem a čisticími prostředky (dobrovolná)	13
5.1.4.11.7	Křehkost (dobrovolná zkouška)	14
5.2	Metody ověřování ve vztahu k identifikaci výrobků	14
5.2.6.2.1	Polyuretan (s výplní ze skleněných vláken nebo bez ní)	14
5.2.6.2.1.1	Hustota – ISO 1183	14
5.2.6.2.1.2	Pevnost v tahu – ISO 527	14
5.2.6.2.1.3	Protažení při porušení – ISO 527	14
5.2.6.2.1.4	Modul pružnosti v tahu – ISO 527	14
5.2.6.2.1.5	Odolnost proti teplu při ohybovém zatížení – ISO 75	14
5.2.6.2.1.6	Podíl skleněných vláken v procentech – ISO 3451	14
5.2.6.2.2	Polyamid plněný sklem, polyfenylenoxid nebo polypropylen	14
5.2.6.2.2.1	Hustota – ISO 1183	14
5.2.6.2.2.2	Pevnost v tahu – ISO 527	14
5.2.6.2.2.3	Protažení při porušení – ISO 527	14
5.2.6.2.2.4	Modul pružnosti v tahu – ISO 527	14
5.2.6.2.2.5	Teplota tání – ISO 3146	14
5.2.6.2.2.6	Podíl skleněných vláken v procentech – ISO 3451	14
5.2.6.2.3	Výrobek na bázi PVC	14
5.2.6.2.3.1	Hustota – ISO 1183	14
5.2.6.2.3.2	Pevnost v tahu – ISO 527	14
5.2.6.2.3.3	Protažení při porušení – ISO 527	14
5.2.6.2.3.4	Modul pružnosti v tahu – ISO 527	14

5.2.6.2.3.5	Teplota měknutí podle Vicata – ISO 306	14
5.2.6.2.3.6	Obsah popela – ISO 3451-5	14
5.2.6.2.3.7	Uvolňování chlorovodíku (DHC) – ISO 182/2	14
5.3	Ověřování potřebné v případě změny prvků nebo dodavatelů	14
6.	Posuzování a hodnocení vhodnosti výrobků k určenému použití	15
6.1	Úvod	15
6.2	Obecně – statistická interpretace výsledku zkoušky	15
6.3	Kritéria	15
8.	Prokazování a hodnocení shody	18
8.3	Dokumentace	18
8.3.2.4	Plán zkoušek jako součást FPC	18
PŘÍLOHA 3 – Citované dokumenty		19
PŘÍLOHA 4 – Pravidla extrapolace		20

## ODDÍL PRVNÍ: ÚVOD

### **2. Předmět**

#### **2.1 Předmět části 3**

Tato část doplňuje části 1 a 2 a vztahuje se na systémy zasklení s konstrukčním tmelem (SSGS) typů I, II, III a IV pro použití jako obvodové a střešní pláště nebo jejich části, kdy jsou použity kovové profily s přerušeními tepelných mostů.

Dokument se vztahuje na podpěrné rámy konstrukčního tmelu s přerušeními tepelných mostů, ať jsou, nebo nejsou nosnou konstrukcí obvodového pláště nebo střechy.

Poznámka: Tyto podpěrné rámy jsou obvykle rámy prefabrikovaných výplňových prvků.

Jestliže prvky konstrukce obvodového (nebo střešního) pláště přímo podpírají konstrukční tmel, vztahuje se na ně tento řídicí pokyn. Jestliže tyto prvky přímo nepodpírají konstrukční tmel, mohou být součástí systému, ale normálně se tento pokyn na ně nevztahuje.

Tento řídicí pokyn se nevztahuje na profily, kde přerušení tepelného mostu je ve formě šroubů, čepů nebo jiných nespojitých kovových prvků spojujících dvě části.

Na systémy, kde v přerušení tepelného mostu působí stálé tahové napětí<sup>1</sup>, se tento pokyn nevztahuje.

### **3. Terminologie**

#### **3.1 Obecná terminologie a zkratky**

##### **(20) Profily s přerušením tepelného mostu**

Kovové profily, které obsahují průběžné přerušení tepelného mostu a jsou používány v sestavách SSGS.

Tyto profily obsahují dvě části tvořené hliníkem nebo ocelí. Dvě části profilu jsou spojeny dohromady jedním nebo několika spojitými syntetickými materiály nazývanými přerušení tepelného mostu a aplikovanými přilepením, přichycením, injektováním, vlitím nebo kombinací těchto metod.

##### **(21) Přerušení tepelného mostu**

Výrobek zabudovaný do profilu, který zvyšuje tepelný odpor profilu s cílem omezit prostup tepla celým obvodovým nebo střešním pláštěm a snížit kondenzaci na povrchu vnitřní strany samotných profilů.

---

<sup>1</sup> Ve směru Q (viz 5.1.4.1.1.1).

## ODDÍL DRUHÝ: NÁVOD K POSUZOVÁNÍ VHODNOSTI K POUŽITÍ

### 4. Požadavky

Požadavky ve vztahu k ER2 (požární bezpečnost), ER3 (hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí), ER5 (ochrana proti hluku) ER6 (úspora energie a ochrana tepla) a trvanlivost jsou stejné jako požadavky vyjádřené v části 1. ER1 (mechanická odolnost a stabilita) není pro tyto výrobky podstatný.

ER4 – Bezpečnost při užívání – je podstatný takto:

#### 4.4.1 Tíha

Stálé zatížení upevněného skla může nebo nemusí vyvolávat stálá smyková napětí ve vodorovných nebo nevodorovných profilech, a jestliže tomu tak je, musí se to brát při hodnocení v úvahu.

#### 4.4.2 Účinek zatížení větrem a sněhem

Zatížení větrem uvažované kolmo k obvodovému nebo střešnímu plášti (tlak a sání) může vyvolávat v profilech s přerušením tepelného mostu tlaková, tahová, krouticí, smyková a ohybová napětí s únavovým účinkem.

U střešních plášťů může tíha sněhu vyvolávat v profilech dlouhodobá ohybová, smyková, tlaková a tahová napětí.

Všechna uvažovaná napětí se musí brát při hodnocení v úvahu.

##### 4.4.4.1 Účinek teploty

Tepelně vlhkostní namáhání, hlavně smyková napětí během dlouhých období s únavovým účinkem, způsobená tepelným (nebo tepelně vlhkostním) nárůstem.

Extrémní teploty, které se mají v přerušení tepelného mostu uvažovat, jsou:

nízká teplota	-20 °C
vyšší teplota	+70 °C pro obvodové pláště
	+80 °C pro střešní pláště

Vně těchto mezních hodnot se mohou uvažovat teploty pro místní klimatické podmínky (např. v severovýchodních zemích se může použít teplota -40 °C).

#### 4.4.5 Účinek vody

SSGS musí být normálně navrhován tak, aby se v přerušení tepelných mostů nedržela stojatá voda. Přesto nesmí být přerušení tepelných mostů citlivá na působení vody.

#### 4.4.10 Účinek relativní vlhkosti

Přerušení tepelného mostu nesmí být citlivé na trvalé působení vysoké úrovně relativní vlhkosti.

TABULKA 2 se doplňuje takto:

ER	ID	Bod ID pro stavby	Dotčený prvek (*)	Funkční vlastnost prvku (s odkazem na ID)	Charakteristika stanovená v mandátu	Odpovídající charakteristiky ve WP	Zkušební metoda nebo metoda hodnocení
4	4	3.3.2.1 Nárazy padajících předmětů, tvořících část stavby, na uživatele	P	Mechanická odolnost a stabilita	Odolnost proti zatížení větrem a sněhem	Mechanická odolnost a stabilita	– Zkouška tahem – Zkouška smykem – Zkouška stárnutím

(\*) P = profil s přerušením tepelného mostu

## 5. Metody ověřování

Následující metody ověřování se používají více než 15 let k hodnocení chování profilů s přerušeními tepelných mostů zhotovených z polyamidových pásků, páskových výrobků na bázi litého PUR a PVC. U polyfenylenoxidu jsou k dispozici více než pětileté zkušenosti.

Jestliže se mají hodnotit jiné druhy profilů, mohou být zapotřebí dodatečné zkoušky, například: zkoušky hygroskopického chování, zmrazování-rozmrazování, trvanlivosti apod. ... Schvalovací orgán musí rozhodnout, která zkouška je nutná. V technické dokumentaci ETA musí být pokud možno uvedeny odkazy na dokumenty, kde jsou tyto metody popsány.

### 5.1 Metody ověřování ve vztahu k základním požadavkům

Pro ER 2, 3, 5 a 6 jsou metody stejné jako metody popsané v části 1 pokynu.

Jestliže se sestava uvádí s profily s přerušením tepelného mostu a bez něho, může být zapotřebí zkontrolovat některé charakteristiky (chování při požáru, vodotěsnost ...) u obou typů.

Mechanické požadavky uvedené v bodech 4.4.1, 4.4.2, 4.4.4.1, 4.4.8 a 4.4.9 jsou běžně předmětem ověřování dále zde uvedených v bodech 5.1.4.11.1, 2 a 3.

**TABULKA 3 – Ověřování funkčních vlastností – se doplňuje takto:**

	Odkaz	Označení (1)	Dotčený prvek (1)
5.1.4 Bezpečnost při užívání			
5.1.4.11 Profily s přerušením tepelného mostu			
5.1.4.11.1 Únosnost v tahu	UEAtc[4]	ST	SF
5.1.4.11.2 Únosnost ve smyku	UEAtc[4]	ST	SF
5.1.4.11.3 Zkouška stárnutím	UEAtc[4]	LT	SF
5.1.4.11.4 Stabilita v teplém vlhkém prostředí	UEAtc[4]	LT	SF
5.1.4.11.5 Chování po ponoření ve vodě	UEAtc[4]	LT	SF
5.1.4.11.6 Slučitelnost s olejem a čisticími prostředky (dobrovolná)	ISO	LT	SF
5.2 Metody ověřování ve vztahu k identifikaci výrobků	ISO	ST	SF

- (1) ST: krátkodobý nebo počáteční stav  
LT: dlouhodobý stav nebo starý stav  
SF: podpěrný rám s konstrukčním těsněním

#### 5.1.4 ER4 Bezpečnost při užívání

##### 5.1.4.11 Profily s přerušením tepelného mostu

##### Zkušební tělesa a předběžné kondicionování

Zkušební tělesa se odřiznou z reprezentativních profilů s povrchovou úpravou stejnou jako při jejich konečné aplikaci.

Před zkoušením se zkušební těleso kondicionuje po dobu alespoň 2 dní při teplotě  $23 \pm 5$  °C v normálních laboratorních podmínkách.

Jestliže se použijí hygroskopické výrobky (např. polyamid), musí být relativní vlhkost  $50 \pm 5$  % a je zapotřebí delší doba kondicionování, aby se zajistila hygroskopická rovnováha (alespoň 2 týdny).

##### Zkušební teplota

Měření pevnosti v tahu a ve smyku se provádí při třech různých teplotách:

- nízká zkušební teplota ( $-20 \pm 2$ ) °C

- pokojová teplota (+ 23 ± 2) °C
- vysoká zkušební teplota (+ 80 ± 3) °C nebo (+ 70 ± 3) °C

Teplota zkušebních těles (jako celku) se udržuje po dobu trvání zkoušky.

Teplota 70 °C postačuje pro obvodové pláště. Teplota 80 °C může být zapotřebí pro střešní aplikace.

#### 5.1.4.11.1 Pevnost v příčném tahu (Q)

Přednostní velikostí zkušebních těles je délka 100 mm. Rozměr se může snížit na minimálně 18 mm, pokud se odříznutí provede velmi pečlivě, aby se nepoškodilo spojení mezi přerušením tepelného mostu a kovu.

Počet zkušebních těles: deset pro každou teplotu.

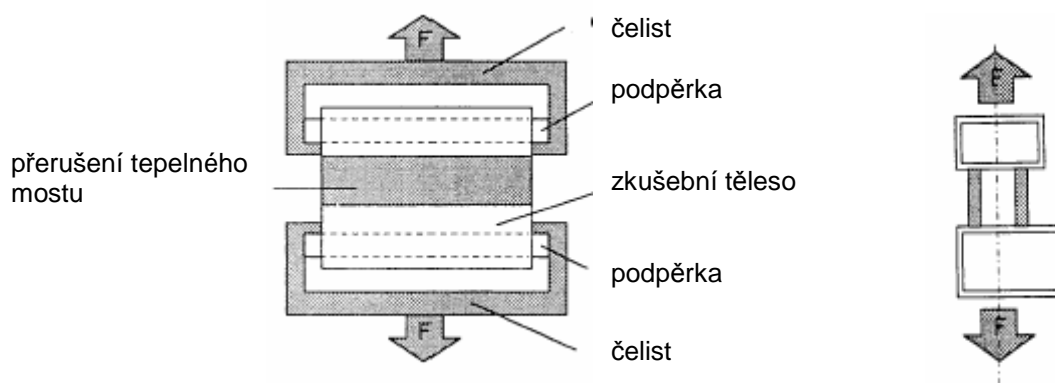
Pro stanovení pevnosti v příčném tahu se každé zkušební těleso upne do čelistí stroje pro zkoušku tahem (s přesností ± 1 %), pak se zatěžuje v ose přerušení tepelného mostu a při určené teplotě rychlostí v rozsahu 1 až 5 mm/min.

Pevnost v tahu Q každého zkušebního tělesa se získá ze vztahu:  $Q = \frac{F_{\max}}{l}$  kde:

$F_{\max}$ : maximální tahová síla v N

$l$ : délka zkušebního tělesa v mm

$Q_{u,5}$  je charakteristická hodnota podle 6.2.



**Obrázek 1 – Příklad zkušební sestavy (boční pohled a čelní pohled)**

#### 5.1.4.11.2 Pevnost ve smyku a konstanta pružnosti (T)

##### Zkušební tělesa

- deset zkušebních těles pro každou teplotu
- délka: 100 ± 1 mm

Tento rozměr se může snížit na minimálně 50 mm za předpokladu, že přerušení zůstane stabilní během zkoušky.

U větších přerušení tepelných mostů se může použít vložka, aby se zabránilo možnému vyboulení prvku přerušení během zkoušky.

##### Zkušební postup

Pro stanovení pevnosti ve smyku T a konstanty pružnosti C se každé zkušební těleso vloží do zkušebního přístroje podle obrázku 3. Zkušební těleso se postranně přidržuje vodícími lištami. Síly jsou přenášeny do profilu tuhou podpěrou tak, aby se zajistilo rovnoměrné rozdělení zatížení, ale bez jakéhokoliv styku s materiálem přerušení tepelného mostu.

Rychlost zatěžování je 1 až 5 mm/min. Zatěžování a příslušné smykové deformace se zaznamenávají až do maximálního zatížení nebo alespoň do deformace 2 mm, jestliže jde o skluz. Může být zapotřebí, aby skluz byl měřen přímo na vzorku.



Hodnota pevnosti ve smyku  $T$  se u každého zkušební vzorku získá z maximálního zatížení smykem  $F_{\max}$  rozděleného po délce  $l$  zkušební tělesa:

$$T = \frac{F_{\max}}{l}$$

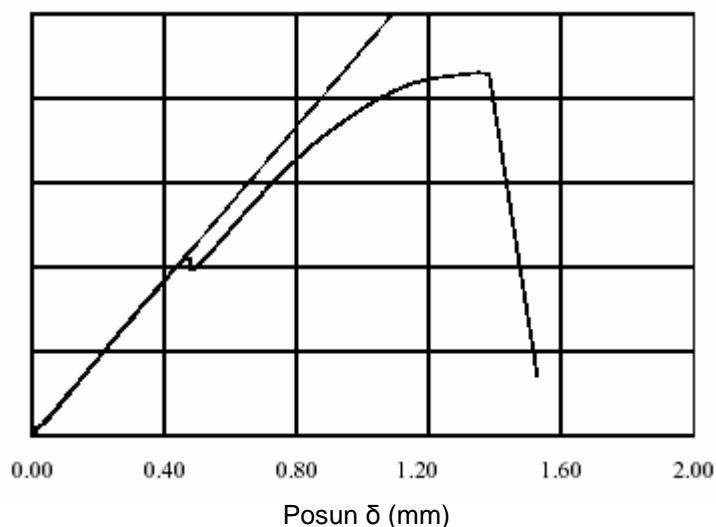
Konstanta pružnosti  $C$  se získá ze vzrůstu křivky deformace při zatížení na počátku deformace. Platí toto pravidlo:

$$C = \frac{F}{\delta \cdot l}$$

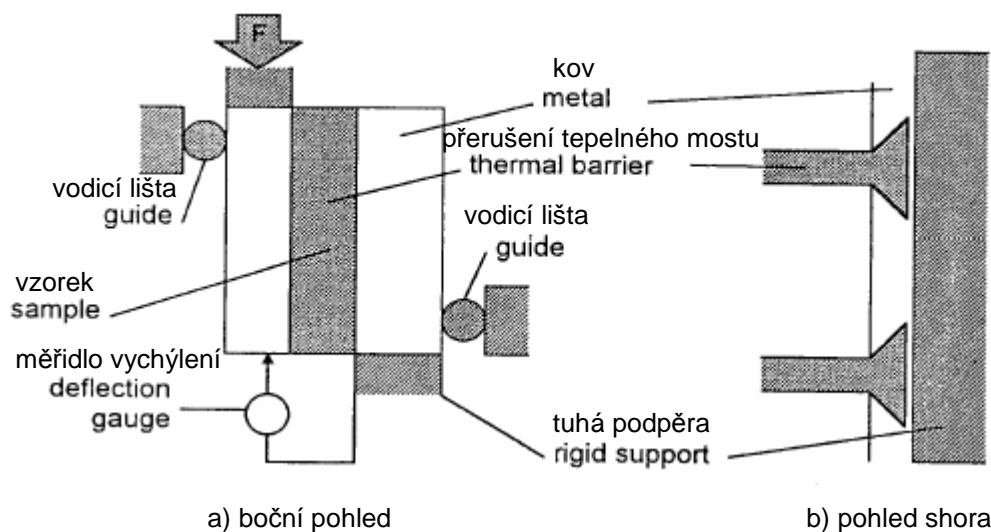
kde  $\delta$  je posun v mm v případě smykové síly  $F$  v N newtonech a  $l$  je délka zkušební tělesa v mm.

$T_{u,5}$  je charakteristická hodnota podle 6.2.

Síla (N)



**Obrázek 2 – Příklad křivky síla / posun**



**Obrázek 3 – Příklad přístroje**

- Boční pohled zkušební přístroje (schematický) pro stanovení pevnosti ve smyku a konstanty pružnosti.
- Pohled shora: Tuhá podpora nesmí omezovat skluz materiálu přerušeni tepelného mostu.

#### 5.1.4.11.3 Stárnutí

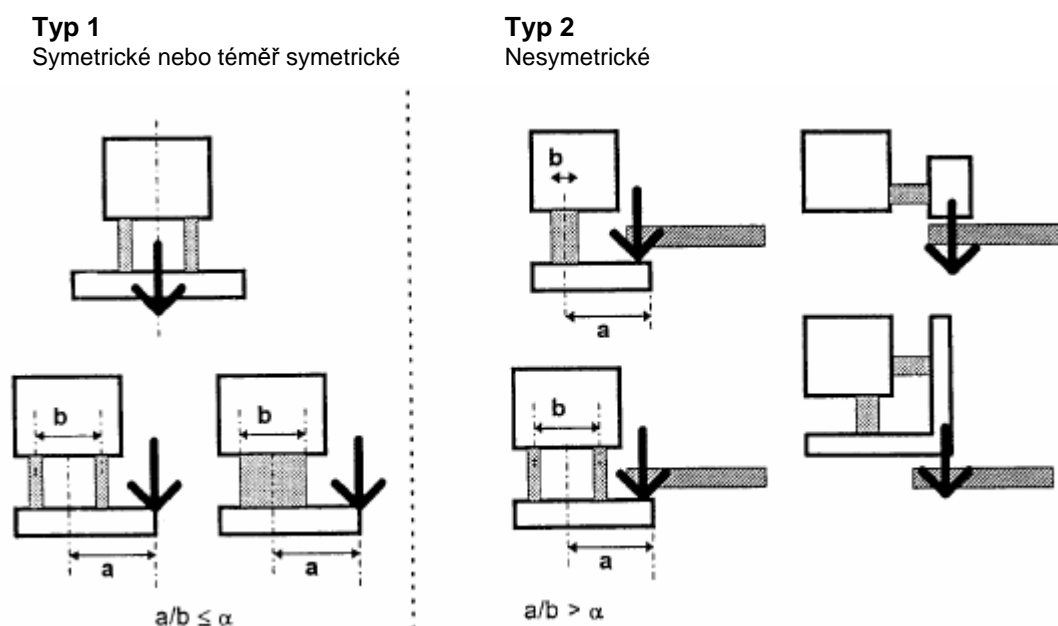
Podle použití a geometrie profilu se použije postup stárnutí podle této tabulky:

	Rám výplňového prvku nebo otevíravá část okna (nebo dveří)	Nosný rám obvodového nebo střešního pláště
Typ 1	Metoda 1 nebo 2	Metoda 1 a metoda 3
Typ 2	Metoda 2 <sup>1</sup>	Zvážit případ od případu <sup>1</sup>

Chování přerušení tepelného mostu závisí na geometrii průřezu profilu a směru zatížení. Rozlišují se dva druhy zatěžovacích situací, viz například obrázek 4. Šipka na obrázku 4 odpovídá působení zatížení větrem.

**Typ 1:** Profily, kde je zatížení symetrické nebo téměř symetrické. Excentricita  $a/b$  nesmí přesáhnout hodnotu  $\alpha = Q_{u,5} (23^\circ)/Q_{req}$ , kde  $Q_{req}$  je minimální požadovaná hodnota pevnosti v příčném tahu (viz kapitolu 6) a  $Q_{u,5} (23^\circ)$  je charakteristická hodnota získaná při 23 °C.

**Typ 2:** Profily, kde zatížení není symetrické, například profily, kde  $\alpha \geq 1$ , nebo profily podle obrázku 4.



**Obrázek 4 – Příklad symetricky nebo téměř symetricky zatěžovaných profilů (typ 1) a nesymetrických profilů (typ 2)**

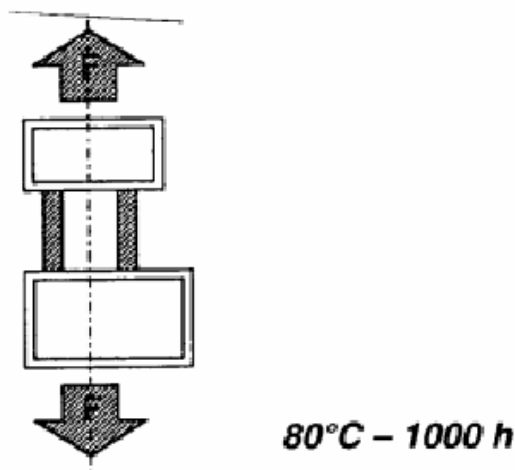
### Metoda 1 – Stálý příčný tah při vysoké teplotě

Délka vzorku musí být  $(100 \pm 1)$  mm.

Vzorky se vystaví zkoušce příčným tahem působícím po dobu 1000 h při teplotě 80 °C a konstantnímu zatížení 10 N/mm. Stanoví se zbytkové protažení (deformace)  $\Delta h$  po stárnutí.

Po zkoušce stárnutím se profil přiřizne na vhodnou délku vzorku a podrobí zkouškám definovaným v bodech 5.1.4.11.1 a 2.

<sup>1</sup> Metoda 4 je vhodná navíc ve zvláštních případech popsaných na konci odstavce.

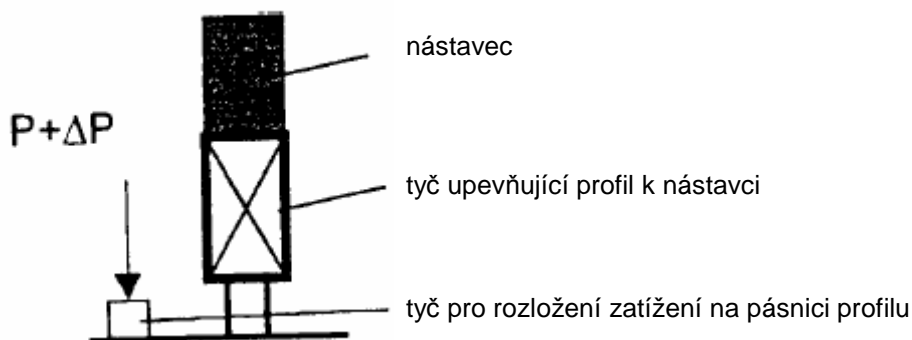


**Obrázek 5**

Poznámka: Tato zkouška se může provádět po zkoušce smykem, jestliže se porušení smykem neobjeví v samotném přerušení tepelného mostu.

### **Metoda 2 – Proměnné zatěžování a teplota**

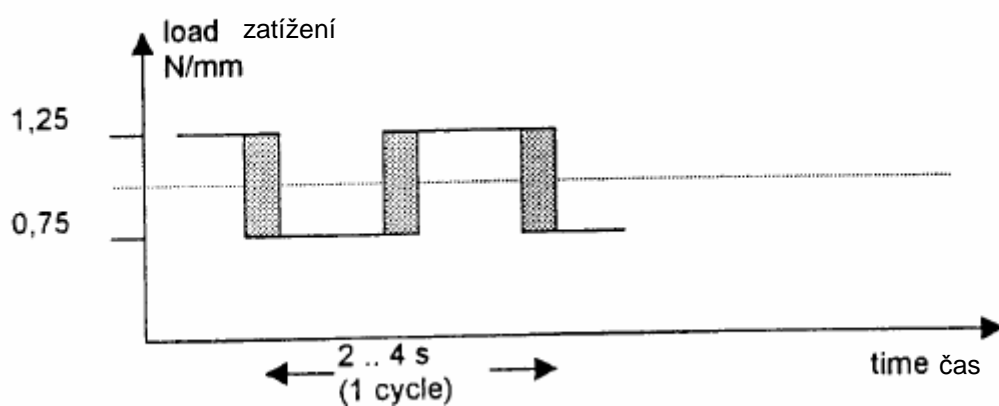
Úsek profilu o délce alespoň 500 mm se umístí do klimatické komory s cirkulací vzduchu a jeho horní částí upevní k tuhé podpěře, viz obrázek 6. Profil se současně podrobuje tepelným cyklům a mechanickým namáháním.



**Obrázek 6 – Upevnění zkušebního tělesa**

### **Mechanická namáhání**

Zatížení  $P$ , které se má aplikovat, se stanoví jako funkce délky profilu tak, aby konstantní lineární síla  $(1,00 \pm 0,01)$  N/mm působila na pásnici profilu. Kromě konstantního zatížení  $P$  působí cyklická síla  $\Delta P \pm (0,25 \pm 0,01)$  N/mm. Zatížení se aplikují cykly  $10^6$  rovnoběžně se spodní částí zasklívací drážky, viz obrázek 7.

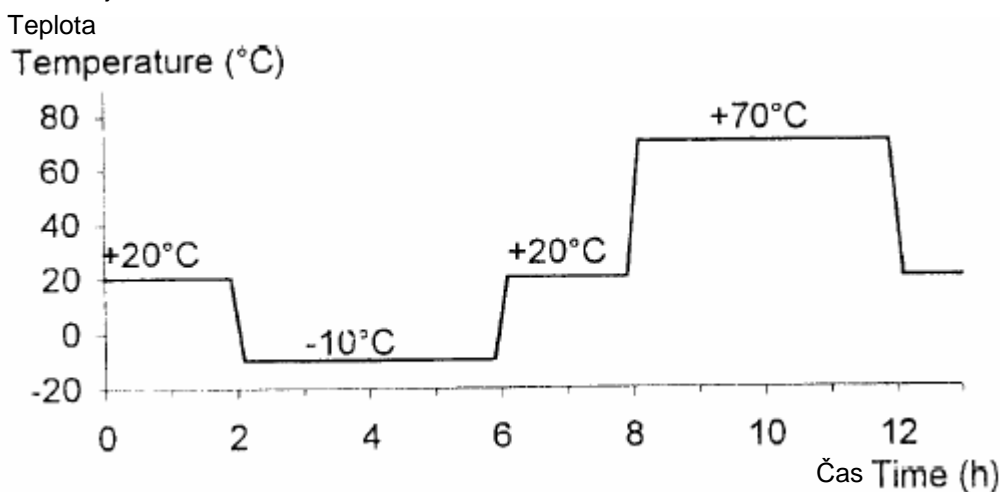


**Obrázek 7 – Zatěžovací cyklus**

**Tepelná namáhání**

Souběžně s mechanickými namáháními se mění teplota ovzduší v rozmezí - 10 °C a + 70 °C podl e cyklu znázorněného na diagramu na obrázku 8.

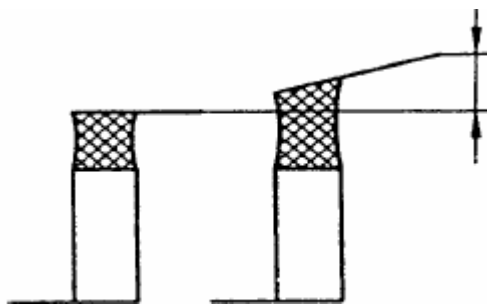
Teploty se udržují v rozmezí ±5 °C.



**Obrázek 8 – Tepelný cyklus – 12 hodinový**

**Zbytková deformace f**

Stabilita profilu se posoudí měřením zbytkové deformace způsobené krouticím zatížením znázorněným na obrázku 9. Toto měření se uvažuje v rozmezí 0,1 mm.



**Obrázek 9 – Měření zbytkové deformace způsobené při namáhání na zkrut**

### **Zkoušky Q a T po zkoušce stárnutím**

Po zkoušce stárnutím se profil nařeže na vhodné délky vzorků a podrobí zkouškám definovaným v bodu 5.1.4.11.1 a 2.

### **Metoda 3 – Stálý podélný tah ve smyku a vysoká teplota**

Tato zkouška slouží ke stanovení redukčního součinitele  $A_2$ .

Pro zkoušení deformace smyk-tečení se na deset zkušebních těles působí zatížením odpovídajícím 1/3 charakteristické hodnoty krátkodobé pevnosti ve smyku  $T_{u,5}$  při vysoké teplotě (70 °C nebo 80 °C) po dobu 1000 h při teplotě 80 °C.

$$A_2 = \frac{T_{u,5}(23)N}{T_{u,5}(23)C}$$

$T_{u,5}(23) N$  se dosáhne na zkušebních tělesech bez zkoušky stárnutím

$T_{u,5}(23) C$  se dosáhne na tělesech se zkouškou stárnutím

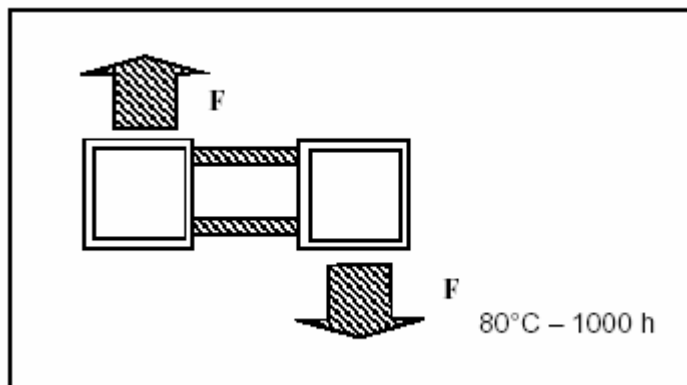
### **Metoda 4 - Stálý příčný tah ve smyku a vysoká teplota**

Tato zkouška se použije u profilů, které musí při použití nést stálé příčné zatížení smykem, jako jsou příčníky střešních rámců (bez mechanického upevnění vnějších profilů na nárožích pomocí např. koutových výztuh) vystavené stálému zatížení sklem a sněhem.

Zkouška stékavosti podobná metodě 1 se může použít takto:

Délka vzorku musí být (100 ±1) mm.

Vzorky se vystaví zatížení příčným smykem působícím po dobu 1000 h při teplotě 80 °C a konstantnímu zatížení  $F$  3N/mm (obrázek 10). Stanoví se zbytková deformace  $\Delta h'$  po stárnutí.



**Obrázek 10**

#### **5.1.4.11.4 Stabilita v teplém vlhkém prostředí**

Pevnost deseti zkušebních těles v příčném tahu  $Q$  se stanoví při teplotě 23 °C zkouškou tahem (viz popis v bodu 5.1.4.11.1) po uložení na dobu 96 hodin v teplém nasyceném ovzduší (85 ±5 °C, relativní vlhkost 95 až 100 %).

#### **5.1.4.11.5 Chování po ponoření ve vodě**

Deset zkušebních těles, stejných jako jsou definována pro měření  $Q$ , je ponořeno ve vodě při teplotě 23 ± 2 °C po dobu 1000 hodin. Po uložení všech zkušebních těles na dobu 24 hodiny při teplotě 23 ± 2 °C se při pokojové teplotě měří pevnost v příčném tahu  $Q$  podle bodu 5.1.4.11.1.

#### **5.1.4.11.6 Slučitelnost s olejem a čisticími prostředky (dobrovolná)**

Aby se prokázala slučitelnost čisticího prostředku s materiálem přerušení tepelného mostu, provede se následující zkouška.

Materiál přerušení tepelného mostu se ponoří na 21 den do čisticího prostředku (viz bod 5.1.4.2.4 Fasadní čisticí prostředky) a pak podrobí zkoušce tahem (ISO 527) po 24 h kondicionování při 23 °C a relativní vlhkost 50 %. Stejný postup se může použít s vrtacími a řezacími oleji.

#### 5.1.4.11.7 Křehkost (dobrovolná zkouška)

Podrobně stanovená rázová zkouška nebo tato zkouška tahem: Pevnost v příčném tahu deseti zkušebních těles se stanoví zkouškou tahem (viz popis v bodu 5.1.4.11.1) prováděnou při teplotě – 10 °C a při rychlosti zatěžování 200 mm/min.

## 5.2 Metody ověřování ve vztahu k identifikaci výrobků

Profily s přerušením tepelného mostu se identifikují popisem použitých materiálů a postupem použitým ke spojení různých materiálů. Materiál přerušení tepelného mostu musí být identifikován řadou charakteristik specifických pro každý materiál (příklady jsou uvedeny níže), obchodním názvem a názvem firmy vyrábějící přerušení tepelného mostu samotného a/nebo surovinu.

U materiálů pro přerušení tepelného mostu se mohou použít metody jako jsou „IR spektroskopie“ nebo „termogravimetrie“.

### 5.2.6.2.1 Polyuretan (plněný skleněným vláknem nebo neplněný)

5.2.6.2.1.1 Hustota – ISO 1183

5.2.6.2.1.2 Pevnost v tahu – ISO 527

5.2.6.2.1.3 Protážení při porušení ISO 527

5.2.6.2.1.4 Modul pružnosti ISO 527

5.2.6.2.1.5 Odolnost proti teplotě při ohybovém zatížení – ISO 75

5.2.6.2.1.6 Podíl skleněných vláken v procentech – ISO 3451

### 5.2.6.2.2 Polyamid plněný sklem, polyfenylenoxid nebo polypropylen

Měření se musí provádět při správně definovaném stavu materiálu, například u polyamidu se musí před zkoušením stanovit vlhkost.

5.2.6.2.2.1 Hustota – ISO 1183

5.2.6.2.2.2 Pevnost v tahu – ISO 527

5.2.6.2.2.3 Protážení při porušení ISO 527

5.2.6.2.2.4 Modul pružnosti ISO 527

5.2.6.2.2.5 Teplota tání – ISO 3146

5.2.6.2.2.6 Podíl skleněných vláken v procentech – ISO 3451

### 5.2.6.2.3 Výrobek na bázi PVC

5.2.6.2.3.1 Hustota – ISO 1183

5.2.6.2.3.2 Pevnost v tahu – ISO 527

5.2.6.2.3.3 Protážení při porušení ISO 527

5.2.6.2.3.4 Modul pružnosti ISO 527

5.2.6.2.3.5 Teplota měknutí podle Vicata – ISO 306

5.2.6.2.3.6 Obsah popela – ISO 3451-5

5.2.6.2.3.7 Uvolňování chlorovodíku (DHC) – ISO 182/2

Schvalovací orgán musí zajistit, aby se na výše uvedené charakteristiky použily vhodné tolerance s ohledem na účinek nestálého chování profilů.

## 5.3 Ověřování potřebné v případě změny prvků nebo dodavatelů

Tabulka 6 se doplňuje takto:

Pro extrapolaci mechanické odolnosti viz přílohu 4.

**TABULKA 6 – Změna prvků**

Prvek	Zkouška charakteristik	Identifikační zkoušky
Profil s přerušením tepelného mostu	5.1.4.1.1	5.2

Změna dvou přerušení tepelných mostů je možná, jestliže profily mají:

- stejnou geometrii,
- pro přerušení tepelného mostu se použije stejný materiál (původ, systematické označení druhu a identifikace),
- k sestavení kompletního profilu se použije stejná metoda a stejný kov.

Jestliže je excentricita druhého profilu menší než prvního, mohou se po zvážení určité charakteristiky snížit (např. odolnost proti nárazu úplného rámu ...).

## **6. Posuzování a hodnocení vhodnosti výrobků k určenému použití**

### **6.1 Úvod**

Jestliže je zcela nemožné obecně definovat všechna kritéria a zkušební metody použitelné pro všechny systémy s profily s přerušenými tepelnými mosty, uvažují se:

- různé možné povahy přerušení mostů,
- různé geometrie profilů a rámu,
- různá zatížení.

V důsledku toho je případ od případu potřebná analýza u každého ETA.

Zkušenosti z řady let používání profilů a rámu se zabudovanými přerušeními tepelných mostů z litého PUR, polyamidu plněného sklem, polypropylenu a modifikovaného PVC však ukazují, že použití následujících kritérií posuzování poskytuje uspokojivé provedení.

U neznámých přerušení tepelných mostů mohou být zapotřebí jiné zkoušky a jiná zjištění (trvanlivost, únava ...).

### **6.2 Obecně – statistická interpretace výsledku zkoušky**

Formulace uvedená v části 1 je vhodná (kromě typu porušení materiálu) pro:

- únosnost v tahu: Q
- únosnost ve smyku: T

Statistická interpretace těchto zkoušek, která vede k charakteristické hodnotě, se musí provést v souladu s tabulkou 7 v bodu 6.1 tohoto řídicího pokynu. U sérií zkoušek s 10 zkušebními tělesy se  $\tau = 2,10$ .

$$Q_{u,5} = Q_{\text{mean}} - \tau \times s$$

$$T_{u,5} = T_{\text{mean}} - \tau \times s$$

### **6.3 Kritéria**

Různá kritéria schvalování jsou definována v tabulce 8-3 „ER4 – Doplnující tabulka“, kterou se doplňuje tabulka 8-3 části 1 a části 2.

$$s \quad \Delta Q_{\text{mean}} = \frac{Q_{\text{mean,c}}}{Q_{\text{mean,n}}}$$

$$a \quad \Delta T_{\text{mean}} = \frac{T_{\text{mean,c}}}{T_{\text{mean,n}}}$$

c znamená, že výsledky jsou získány po postupu stárnutí: metoda 1, metoda 1, suché teplé prostředí, ponoření ...

**TABULKA 8.3 – ER4 doplňující tabulka**

Odkaz	Metody ověřování	Odkaz	Zpracování výsledků a požadavky – kritéria
<b>ER4 Bezpečnost při užívání</b>			
5.1.4.11.1	Pevnost v tahu (Q)	6.1.4.11.1	$Q_{u,5} \geq Q_{\text{req}}$ při normální, nízké a vysoké teplotě. Výplňový prvek: $Q_{\text{req}} = 12 \text{ N/mm}$ Profil použitý na konstrukci obvodového / střešního pláště: $Q_{\text{req}} = 20 \text{ N/mm}$ ( $Q_{\text{req}} = Q_{\text{požadovaná}}$ )
5.1.4.11.2	Pevnost ve smyku (T)	6.1.4.11.2	$T_{u,5} \geq 24 \text{ N/mm}$ při normální, nízké a vysoké teplotě
5.1.4.11.3	Deformace, pevnost v tahu a smyku po stárnutí (mechanická a postup kondicionování metodou 1 nebo 2)	6.1.4.11.3	$Q_{u,5} \geq 12 \text{ N/mm}$ a $\Delta Q_{\text{mean}} \geq 0,6$ $T_{u,5} \geq 24 \text{ N/mm}$ a $\Delta T_{\text{mean}} \geq 0,6$ a meze deformace: – metoda 1: $\Delta h \leq 1 \text{ mm}$ – metoda 2: $f \leq 2 \text{ mm}$
5.1.4.11.3	Únosnost při podélném smyku (zkouška stévkavosti podle metody 3)	6.1.4.11.3	$T_{u,5} (23^\circ)$ po stárnutí metodou 3 $\geq$ $\frac{T_{u,5} (23^\circ\text{C})}{A_2}$ $A_2 = \text{redukční součinitel}$
5.1.4.11.3	Únosnost při příčném smyku (zkouška stévkavosti podle metody 4)	6.1.4.11.3	$\Delta h' \leq 2 \text{ mm}$ $Q_{u,5} \geq 12 \text{ N/mm}$ $T_{u,5} \geq 24 \text{ N/mm}$
5.1.4.11.4	Pevnost v tahu po kondicionování: – vlhké teplé prostředí (85 °C – 100 % RH)	6.1.4.11.4	$Q_{u,5}(23^\circ) \geq 12 \text{ N/mm}$ a $\Delta Q_{\text{mean}} \geq 0,7$
5.1.4.11.5	– ponoření ve vodě (1000 h)	6.1.4.11.5	$Q_{u,5}(23^\circ) \geq 12 \text{ N/mm}$ a $\Delta Q_{\text{mean}} \geq 0,7$
5.1.4.11.6	– slučitelnost s čisticími prostředky a/nebo vrtacími a řezacími oleji	6.1.4.11.6	$Q_{u,5}(23^\circ) \geq 12 \text{ N/mm}$ a $\Delta Q_{\text{mean}} \geq 0,7$
5.1.4.11.7	Křehkost (dobrovolná)	6.1.4.11.7	$Q_{u,5}(-10^\circ) \geq 12 \text{ N/mm}$



**TABULKA 8.6 – Metody ověřování ve vztahu k identifikaci výrobků**

Odkaz	Metody ověřování	Odkaz	Zpracování výsledků a požadavky – kritéria
<b>Metody ověřování ve vztahu k identifikaci výrobků</b>			
<b>5.2.6 Profily s přerušením tepelného mostu</b>			
5.2.6.1	Slitina kovu	6.2.6.1	Identifikace odpovídající bodu 5.2.2.1 nebo 5.2.4 jako funkce použitého kovu
5.2.6.2	Materiál přerušení tepelného mostu		
5.2.6.2.1	<i>Polyuretan</i>		
5.2.6.2.1.1	Hustota	6.2.6.2.1.1	ISO 1183 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.1.2	Pevnost v tahu	6.2.6.2.1.2	ISO 527 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.1.3	Protažení při porušení	6.2.6.2.1.3	ISO 527 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.1.4	Modul pružnosti	6.2.6.2.1.4	ISO 527 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.1.5	Odolnost proti teplu při ohybovém zatížení	6.2.6.2.1.5	ISO 75 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.1.6	Podíl skleněných vláken v procentech %	6.2.6.2.1.6	ISO 3451 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.2	<i>Polyamid plněný sklem nebo polypropylen</i>		
5.2.6.2.2.1	Hustota	6.2.6.2.2.1	ISO 1183 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.2.2	Pevnost v tahu	6.2.6.2.2.2	ISO 527 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.2.3	Protažení při porušení	6.2.6.2.2.3	ISO 527 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.2.4	Modul pružnosti	6.2.6.2.2.4	ISO 527 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.2.5	Teplota tání	6.2.6.2.2.5	ISO 3146 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.2.6	Podíl skleněných vláken v procentech %	6.2.6.2.2.6	ISO 3451 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.3	<i>Modifikovaný PVC</i>		
5.2.6.2.3.1	Hustota	6.2.6.2.3.1	ISO 1183 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.3.2	Pevnost v tahu	6.2.6.2.3.2	ISO 527 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.3.3	Protažení při porušení	6.2.6.2.3.3	ISO 527 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.3.4	Modul pružnosti	6.2.6.2.3.4	ISO 527 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.3.5	Teplota podle VICATA	6.2.6.2.3.5	ISO 306 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.3.6	Obsah popela	6.2.6.2.3.6	ISO 3451-5 $V_{mean}$ , S
5.2.6.2.3.7	Uvolňování chlorovodíku (DHC)	6.2.6.2.3.7	ISO 182-2 $V_{mean}$ , S

## ODDÍL TŘETÍ: PROKAZOVÁNÍ SHODY

### **8. Prokazování a hodnocení shody**

#### **8.3 Dokumentace**

##### *8.3.2.4 Plán zkoušek jako součást FPC*

##### **Kontroly vstupního materiálu**

viii) Každé dávky profilů s přerušením tepelného mostu

Žádná zvláštní zkouška se na držiteli ETA nepožaduje.

Je však povinen sdělit prohlášení poskytnuté výrobcem profilů s přerušením tepelného mostu, že profily dodané pro projekt jsou shodné s výrobkem popsáním v ETA.

Průvodní technická dokumentace k prohlášení pro dodávku profilů musí obsahovat přehled protokolů o zkouškách shromážděných během řízení výroby profilů, které obsahují alespoň tyto výsledky:

- rozměry a řezy,
- T začátku a konce dávky a každých 200 tyčí,
- Q u každého nového profilu,
- smrštění (100 °C – 1 h), jestliže je PU litý jednou týdně.

Pokud profily nejsou anodicky oxidované a bez povlaku (nanášení po montáži profilu), jsou zkušební tělesa pro T a Q kondicionována před zkouškou po dobu 20 minut při 200 °C.

### **Příloha 3 – Citované dokumenty**

UEAtc (4)	Pokyny pro posuzování přerušení tepelného mostu u kovových oken, srpen 1990
ISO 75	Plasty – Stanovení teploty průhybu při zatížení
ISO 306	Plasty – Termoplasty – Stanovení teploty měknutí podle Vicata (VST)
ISO 527	Plasty – Stanovení tahových vlastností
ISO 1183	Plasty – Stanovení hustoty a relativní hustoty nelehčených plastů
ISO 3146	Plasty – Stanovení tavného chování (teplota tání nebo rozsah teplot tání) semikrystalických polymerů
ISO 3451-5	Plasty – Stanovení popela – Část 5: Polyvinylchlorid
ISO 182-2	Uvolňování chlorovodíku (dehydrochlorination – DHC)

## Příloha 4 – Pravidla extrapolace

Mechanické charakteristiky **T**, **c**, **Q** prokázané na typických profilech **e** konkrétního souboru se mohou extrapolovat na jiné soubory profilů stejného typu geometrie (viz 5.1.4.11.3) za předpokladu dodržení těchto pravidel:

**T a Q:** aby bylo možno extrapolovat hodnoty **T**, **Q** z jednoho souboru profilů na druhý, musí být oba soubory stejné z hlediska těchto charakteristik:

- mechanických charakteristik materiálů přerušení tepelného mostu (PA, pryskyřice PUR, pěna PUR, PPO, ...) a kovových částí (hliník, korozivzdorná ocel, ...),
- použité technologie spojení dvou materiálů, metody této technologie,
  - např. 1 – technologie: neválcovaný PA profil pro přerušení tepelného mostu v hliníkové drážce, metoda: drážkování drážky, vložení profilu pro přerušení tepelného mostu do drážky, osazení (natlačení) hliníku na přerušení tepelného mostu, ...
  - např. 2 – technologie: pryskyřice PUR vlitá do hliníkové části, metoda: drážkování drážky, vlití pryskyřice, odstranění hliníkového mostu spojením 2 hliníkových částí pomocí prvku pro přerušení tepelného mostu, ...
- geometrických charakteristik kovové části a přerušení tepelného mostu na jejich stykových plochách,
- tloušťky ( $t_b$ ) přerušení tepelného mostu a tloušťky kovové stěny ( $t_m$ ) v místě spojení.

**c:** aby bylo možno extrapolovat hodnotu **c** z jednoho souboru profilů na druhý, musí mít oba soubory kromě hledisek uvedených pro **T** a **Q** výše stejnou výšku (**h**) přerušení tepelného mostu. Extrapolace se však připouští z větší výšky na výšku menší.

