



---

European Organisation for Technical Approvals

Europäische Organisation für Technische Zulassungen

Organisation Européenne pour l'Agrément Technique

---

Evropská organizace pro technická schválení

## **ETAG 010**

Vydání ze září 2002

**ŘÍDÍCÍ POKYN PRO EVROPSKÁ TECHNICKÁ SCHVÁLENÍ**

**SAMONOSNÉ PROSVĚTLOVACÍ STŘEŠNÍ SESTAVY**

**EOTA  
KUNSTLAAN 40 AVENUE DES ARTS,  
1040 BRUSSELS**

## ÚDAJE O ZPRACOVATELI PŘEKLADU

Překlad tohoto dokumentu byl proveden na základě požadavku **Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví**, odboru státního zkušebnictví a technické normalizace, (Smlouva č. 06/5.15/ÚNMZ ze dne 27.4.2006) **Svazem zkušeben pro výstavbu** se sídlem 102 21 Praha 10, Pražská 16.

# OBSAH

Předmluva .....	8
Základní informace o předmětu .....	8
Seznam citovaných dokumentů .....	8
Podmínky aktualizace .....	8
<b>Oddíl první: ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>1. ÚVODNÍ USTANOVENÍ .....</b>	<b>9</b>
1.1 Právní základ .....	9
1.2 Status ETAG .....	9
<b>2. PŘEDMĚT .....</b>	<b>10</b>
2.1 Předmět .....	10
2.2 Kategorie použití, skupiny výrobků, sestavy a systémy .....	10
2.3 Předpoklady .....	10
<b>3. TERMINOLOGIE .....</b>	<b>12</b>
3.1 Obecná terminologie a zkratky .....	12
3.2 Specifická terminologie a zkratky .....	12
3.3 Značky .....	12
<b>Oddíl druhý: NÁVOD K POSUZOVÁNÍ VHODNOSTI K POUŽITÍ .....</b>	<b>14</b>
a) Použitelnost ETAG .....	14
b) Obecné uspořádání druhého oddílu .....	14
c) Úrovně nebo třídy .....	14
d) Životnost (trvanlivost) a použitelnost .....	14
e) Vhodnost k určenému použití .....	15
<b>4. POŽADAVKY NA STAVBY A JEJICH VZTAH K CHARAKTERISTIKÁM VÝROBKŮ .....</b>	<b>16</b>
4.1 Mechanická odolnost a stabilita .....	17
4.2 Požární bezpečnost .....	18
4.2.1 Chování při vnějším požáru .....	18
4.2.2 Reakce na oheň .....	18
4.2.3 Požární odolnost .....	18
4.3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí .....	18
4.3.1 Uvolňování nebezpečných látek .....	19
4.3.2 Vodotěsnost a výskyt vlhkosti .....	19
4.4 Bezpečnost při užívání .....	19
4.4.1 Mechanická odolnost a stabilita .....	19
4.4.1.1 Rázová odolnost .....	19
4.4.1.2 Tříštvrté vlastnosti/bezpečné rozbití .....	19
4.4.1.3 Odolnost proti pohyblivému vodorovnému zatížení .....	20
4.4.1.4 Definice geometrie .....	20
4.4.1.5 Bezpečné otevírání .....	20
4.5 Ochrana proti hluku .....	20
4.5.1 Vzduchová neprůzvučnost .....	20
4.6 Úspora energie a ochrana tepla .....	20
4.6.1 Tepelné chování .....	20
4.6.2 Přestup vlhkosti .....	20
4.6.3 Průvzdušnost .....	21
4.6.4 Radiační vlastnosti – prostup slunečního záření .....	21
4.7 Hlediska trvanlivosti, použitelnosti a identifikace .....	21
4.7.1 Odolnost proti korozi a degradaci .....	21
4.7.1.1 Odolnost proti různým činitelům .....	21
<b>5. METODY OVĚŘOVÁNÍ .....</b>	<b>22</b>
5.1 Sestavy/systémy .....	23
5.1.1 Mechanická odolnost a stabilita .....	23

5.1.1.1	Obecně .....	23
5.1.1.1.1	Druhy sestav .....	25
5.1.1.1.2	Zkoušky sestavy ve skutečném měřítku .....	25
5.1.1.2	Výztužná odolnost .....	27
5.1.2	Požární bezpečnost .....	27
5.1.2.1	Chování při vnějším požáru .....	27
5.1.2.2	Reakce na oheň .....	27
5.1.2.3	Požární odolnost.....	27
5.1.3	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí .....	28
5.1.3.1	Uvolňování nebezpečných látek .....	28
5.1.3.2	Vodotěsnost a výskyt vlhkosti .....	28
5.1.4	Bezpečnost při užívání .....	29
5.1.4.1	Rázová odolnost .....	29
5.1.4.2	Tříštivé vlastnosti/bezpečné rozbití .....	29
5.1.4.3	Odolnost proti pohyblivým vodorovným zatížením .....	29
5.1.4.4	Definice geometrie .....	29
5.1.4.5	Bezpečné otevírání .....	29
5.1.5	Ochrana proti hluku .....	29
5.1.6	Úspora energie a ochrana tepla .....	29
5.1.6.1	Tepelný odpor .....	29
5.1.6.2	Kondenzace .....	30
5.1.6.3	Průvzdušnost .....	30
5.1.6.4	Prostup slunečního záření .....	30
5.1.7	Hlediska trvanlivosti a použitelnosti .....	31
5.2	Konstrukční prvek/přídavné nosné profily .....	32
5.2.1	Mechanická odolnost a stabilita .....	32
5.2.2	Požární bezpečnost .....	32
5.2.2.1	Reakce na oheň .....	32
5.2.3	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí .....	32
5.2.3.1	Uvolňování nebezpečných látek .....	32
5.2.3.2	Kondenzace .....	32
5.2.4	Bezpečnost při užívání .....	33
5.2.5	Ochrana proti hluku .....	33
5.2.6	Úspora energie a ochrana tepla .....	33
5.2.7	Hlediska trvanlivosti a použitelnosti .....	33
5.3	Konstrukční prvek/prosvětlovací panely .....	33
5.3.1	Mechanická odolnost a stabilita .....	33
5.3.2	Požární bezpečnost .....	37
5.3.2.1	Reakce na oheň .....	37
5.3.3	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí .....	37
5.3.3.1	Uvolňování nebezpečných látek .....	37
5.3.3.2	Kondenzace .....	37
5.3.4	Bezpečnost při užívání .....	38
5.3.5	Ochrana proti hluku .....	38
5.3.6	Úspora energie a ochrana tepla .....	38
5.3.7	Hlediska trvanlivosti, použitelnosti a identifikace .....	38
5.3.7.1	Trvanlivost .....	38
5.3.7.2	Použitelnost .....	40
5.3.7.3	Identifikace .....	40
5.4	Konstrukční prvek/těsnění a těsnicí vložky .....	40
5.4.1	Mechanická odolnost a stabilita .....	40
5.4.2	Požární bezpečnost .....	40
5.4.2.1	Reakce na oheň .....	40
5.4.3	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí .....	40
5.4.3.1	Uvolňování nebezpečných látek .....	40
5.4.4	Bezpečnost při užívání .....	40
5.4.5	Ochrana proti hluku .....	40

5.4.6	Úspora energie a ochrana tepla .....	40
5.4.7	Hlediska trvanlivosti a použitelnosti .....	40
5.5	Konstrukční prvek/upevňovací prostředky .....	40
5.5.1	Mechanická odolnost a stabilita .....	40
5.5.2	Požární bezpečnost .....	41
5.5.3	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí .....	41
5.5.3.1	Uvolňování nebezpečných látek .....	41
5.5.4	Bezpečnost při užívání .....	41
5.5.5	Ochrana proti hluku .....	41
5.5.6	Úspora energie a ochrana tepla .....	41
5.5.7	Hlediska trvanlivosti .....	41
<b>6.</b>	<b>POSUZOVÁNÍ A HODNOCENÍ VHODNOSTI VÝROBKŮ K URČENÉMU POUŽITÍ .....</b>	<b>43</b>
6.1	Sestavy/systemy.....	44
6.1.1	Mechanická odolnost a stabilita.....	44
6.1.1.1	Obecně .....	44
6.1.1.2	Výztužná odolnost (střechy) .....	45
6.1.2	Požární bezpečnost .....	45
6.1.2.1	Chování při vnějším požáru .....	45
6.1.2.2	Reakce na oheň .....	45
6.1.2.3	Požární odolnost .....	45
6.1.3	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí .....	45
6.1.3.1	Uvolňování nebezpečných látek .....	45
6.1.3.2	Vodotěsnost a výskyt vlhkosti .....	45
6.1.4	Bezpečnost při užívání .....	46
6.1.4.1	Rázová odolnost .....	46
6.1.4.2	Tříštivé vlastnosti/bezpečné rozbití .....	46
6.1.4.3	Odolnost proti pohyblivým vodorovným zatížením .....	46
6.1.4.4	Definice geometrie .....	46
6.1.4.5	Bezpečné otevírání .....	46
6.1.5	Ochrana proti hluku .....	47
6.1.6	Úspora energie a ochrana tepla .....	47
6.1.6.1	Tepelný odpor .....	47
6.1.6.2	Kondenzace .....	47
6.1.6.3	Průvzdušnost .....	47
6.1.6.4	Prostup slunečního záření .....	47
6.1.7	Hlediska trvanlivosti a použitelnosti .....	47
	Konstrukční prvky	
6.2	Konstrukční prvek/přídavné nosné profily .....	48
6.2.1	Mechanická odolnost a stabilita .....	48
6.2.2	Požární bezpečnost .....	48
6.2.2.1	Reakce na oheň .....	48
6.2.3	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí .....	48
6.2.3.1	Uvolňování nebezpečných látek .....	48
6.2.3.2	Kondenzace .....	48
6.2.4	Bezpečnost při užívání .....	48
6.2.5	Ochrana proti hluku .....	48
6.2.6	Úspora energie a ochrana tepla .....	48
6.2.7	Hlediska trvanlivosti, použitelnosti a identifikace .....	48
6.3	Konstrukční prvek/prosvětlovací panely .....	49
6.3.1	Mechanická odolnost a stabilita .....	49
6.3.2	Požární bezpečnost .....	50
6.3.2.1	Reakce na oheň .....	50
6.3.3	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí .....	50
6.3.3.1	Uvolňování nebezpečných látek .....	50
6.3.3.2	Kondenzace .....	50

6.3.4	Bezpečnost při užívání .....	50
6.3.5	Ochrana proti hluku .....	50
6.3.6	Úspora energie a ochrana tepla .....	50
6.3.7	Hlediska trvanlivosti, použitelnosti a identifikace .....	50
6.3.7.1	Trvanlivost .....	50
6.3.7.2	Použitelnost .....	51
6.3.7.3	Identifikace .....	51
6.4	Konstrukční prvek/těsnění a těsnicí vložky .....	51
6.4.1	Mechanická odolnost a stabilita .....	51
6.4.2	Požární bezpečnost .....	51
6.4.2.1	Reakce na oheň .....	51
6.4.3	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí .....	51
6.4.3.1	Uvolňování nebezpečných látek .....	51
6.4.4	Bezpečnost při užívání .....	51
6.4.5	Ochrana proti hluku .....	51
6.4.6	Úspora energie a ochrana tepla .....	51
6.4.7	Hlediska trvanlivosti, použitelnosti a identifikace .....	51
6.5	Konstrukční prvek/upevňovací prostředky .....	51
6.5.1	Mechanická odolnost a stabilita .....	51
6.5.2	Požární bezpečnost .....	52
6.5.3	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí .....	52
6.5.4	Bezpečnost při užívání .....	52
6.5.5	Ochrana proti hluku .....	52
6.5.6	Úspora energie a ochrana tepla .....	52
6.5.7	Hlediska trvanlivosti, použitelnosti a identifikace .....	52
<b>7.</b>	<b>PŘEDPOKLADY A DOPORUČENÍ, PODLE NICHŽ SE POSUZUJE VHODNOST K POUŽITÍ</b>	<b>53</b>
7.1	Navrhování staveb .....	53
7.2	Balení, doprava a skladování .....	53
7.3	Provádění staveb .....	53
7.4	Údržba a opravy .....	54
	<b>Oddíl třetí: PROKAZOVÁNÍ A HODNOCENÍ SHODY</b> .....	<b>55</b>
<b>8.</b>	<b>PROKAZOVÁNÍ A HODNOCENÍ SHODY</b> .....	<b>55</b>
8.1.	Rozhodnutí ES .....	55
8.2.	Odpovědnosti .....	56
8.2.1	Úkoly výrobce .....	56
8.2.2	Úkoly výrobce nebo schválené osoby .....	57
8.2.3	Úkoly schválené osoby (systém 1) .....	57
8.3.	Dokumentace .....	57
8.4.	Označení CE a informace .....	58
	<b>Oddíl čtvrtý: OBSAH ETA</b> .....	<b>59</b>
<b>9.</b>	<b>OBSAH ETA</b> .....	<b>59</b>
9.1	Obsah ETA .....	59
9.2	Doplňkové informace .....	60
	<b>Příloha A</b>	
	Obecná terminologie a zkratky .....	61
	<b>Příloha B</b>	
	Příklady druhů střešních sestav .....	65
	<b>Příloha C</b>	
	Výztužná odolnost .....	72
	<b>Příloha D</b>	
	Zkouška vodotěsnosti při statickém tlaku .....	73

Příloha E	
Zkouška prosvětlovacích sestav .....	74
Příloha F	
Zkoušky prosvětlovacích materiálů v malém měřítku .....	86
Příloha G	
Zkoušky upevňovacích prostředků .....	95
Příloha H	
Zmenšovací a zvětšovací součinitele závislé na materiálu .....	97
Příloha J	
Příklady kombinace součinitelů .....	114
Příloha K	
Seznam citovaných dokumentů .....	115

# PŘEDMLUVA

## Základní informace o předmětu

Tento řídicí pokyn vypracovala pracovní skupina EOTA 04.01/09 *Samonosné prosvětlovací střešní sestavy*.

WG se skládala z členů z Rakouska, Dánska, Francie, Německa, Portugalska a Spojeného království, spolu s průmyslovou reprezentací z Euroluxu.

Předmět řídicího pokynu je výsledkem odlišného zapojení EOTA a CEN v oblasti střešních světlíků. Bylo dohodnuto, že EOTA se bude zabývat systémy popsány v předmětu tohoto řídicího pokynu, zatímco CEN se bude zabývat jednoplášťovými vlnitými prosvětlovacími panely a bodovými nebo pásovými střešními světlíky osazenými do otvorů v obvyklé střešní konstrukci. Dále bylo připuštěno, že střešní světlíky, které jsou předmětem evropských norem, mohou být součástí střešní sestavy.

V řídicím pokynu jsou stanoveny funkční požadavky, metody ověřování používané k přezkoumání různých funkčních hledisek, kritéria posuzování používaná k hodnocení způsobilosti k určenému použití a podmínky předpokládané pro navrhování samonosných prosvětlovacích sestav do staveb a jejich provádění.

Obecný přístup řídicího pokynu k posuzování vychází z příslušných existujících znalostí a zkušeností ze zkoušek. Kritéria posuzování byla zvolena na základě analýzy technických hledisek ve vztahu k chování střešních sestav zhotovených z tradičních materiálů.

Pokud to bylo vhodné, byly projednány národní technické specifikace a vzaty v úvahu při vývoji příslušných zkoušek a výpočtových metod pro posuzování střešních sestav.

## SEZNAM CITOVANÝCH DOKUMENTŮ

Na citované dokumenty jsou uváděny odkazy v textu ETAG a vztahují se na ně zvláštní podmínky, které jsou v něm uvedeny.

**Seznam citovaných dokumentů** (s uvedením roku vydání) je pro tento ETAG uveden v příloze H. Pokud budou později napsány další části k tomuto ETAG, mohou obsahovat úpravy tohoto seznamu citovaných dokumentů platné pro onu část.

### Podmínky aktualizace

Vydání citovaného dokumentu uvedeného v tomto seznamu je vydání, které schválila EOTA pro své specifické použití.

Bude-li k dispozici nové vydání, nahradí vydání uvedené v seznamu pouze tehdy, jestliže EOTA ověří nebo obnoví (pokud možno s příslušnou vazbou) jeho slučitelnost s řídicím pokynem.

**Technické zprávy EOTA** se podrobně zabývají některými hledisky a jako takové nejsou součástí ETAG, ale vyjadřují jednoznačný výklad právě existujících znalostí a zkušeností orgánů EOTA. Jestliže se budou znalosti a zkušenosti vyvíjet, zvláště prostřednictvím schvalovacích prací, mohou být tyto zprávy změněny a doplněny.

**Komplexní dokumenty EOTA** trvale přinášejí veškeré užitečné informace o obecném pojetí tohoto ETAG tak, jak se ve vzájemné shodě vytvořilo u členů EOTA při vydávání ETA. Čtenářům a uživatelům tohoto ETAG se doporučuje, aby zkontrolovali aktuální stav těchto dokumentů se členem EOTA.

EOTA může vyžadovat, aby se provedly změny/opravy ETAG během jeho platnosti. Tyto změny budou zapracovány do oficiálního znění na webové stránce EOTA [www.eota.be](http://www.eota.be) a opatření sepsána a datována v připojeném souboru **History File**.

Čtenářům a uživatelům tohoto ETAG se doporučuje, aby zkontrolovali aktuální stav obsahu tohoto dokumentu s dokumentem na webové stránce EOTA. Na přední straně bude uvedeno, zda a kdy byla změna provedena.



# ODDÍL PRVNÍ: ÚVOD

## 1. ÚVODNÍ USTANOVENÍ

### 1.1 PRÁVNÍ ZÁKLAD

Tento ETAG byl vypracován v souladu s ustanoveními směrnice Rady 89/106/EHS (CPD) a zaveden těmito kroky:

- konečný mandát vydaný ES : 16. 4. 1998
- konečný mandát vydaný EFTA : 16. 4. 1998
- přijetí řídicího pokynu výkonným výborem EOTA : 21. 2. 2001
- stanovisko Stálého výboru pro stavebnictví : 22. – 23. 5. 2001
- schválení ze strany EK : 24. 9. 2002

Tento dokument je podle čl. 11 odst. 3 CPD zveřejněn členskými státy v jejich úředním jazyku nebo jazycích.

Nenahrazuje žádný existující ETAG.

### 1.2 STATUS ETAG

a) **ETA je jedním ze dvou druhů technických specifikací** ve smyslu směrnice ES o stavebních výrobcích (89/106/EHS). To znamená, že členské státy jsou povinny předpokládat, že schválené výrobky jsou vhodné k jejich určenému použití, tj. že umožňují, aby stavby, v nichž budou použity, splňovaly základní požadavky po dobu ekonomicky přiměřené životnosti za předpokladu, že:

- stavby jsou řádně navrženy a provedeny;
- byla řádně prokázána shoda výrobků s ETA.

b) **Tento ETAG je podkladem pro ETAs**, tzn., že je podkladem pro technické posouzení vhodnosti prosvětlovacích střešních sestav k určenému použití. ETAG sám o sobě není technickou specifikací ve smyslu CPD.

Tento ETAG vyjadřuje jednoznačný výklad schvalovacích orgánů působících společně v rámci EOTA, pokud jde o ustanovení směrnice 89/106 o stavebních výrobcích a interpretačních dokumentů ve vztahu k příslušným výrobkům a použitím, a byl vypracován v rámci mandátu uděleného po konzultaci se Stálým výborem ES pro stavebnictví Komisí a sekretariátem EFTA.

c) Po schválení Komisí ES na základě konzultace se Stálým výborem pro stavebnictví a po zveřejnění členskými státy v jejich úředním jazyku nebo jazycích **je tento ETAG závazný** pro vydávání ETAs střešních sestav pro stanovená určená použití.

Uplatnění a splnění ustanovení ETAG (přezkoušení, zkoušky a metody hodnocení) vede k ETA a k předpokladu vhodnosti střešní sestavy ke stanovenému použití pouze prostřednictvím hodnotícího a schvalovacího procesu a rozhodnutí, po němž následuje odpovídající prokázání shody. To odlišuje ETAG od harmonizované evropské normy, která je přímým podkladem k prokázání shody.

V případě potřeby mohou být střešní sestavy, které nejsou přesně předmětem tohoto ETAG, hodnoceny podle čl. 9 odst. 2 CPD schvalovacím postupem bez řídicích pokynů.

Požadavky jsou v tomto ETAG stanoveny z hlediska cílů a odpovídajících opatření, která se mají vzít úvahu. V ETAG jsou specifikovány hodnoty a charakteristiky, s nimiž shoda poskytne předpoklad, že stanovené požadavky budou splněny všude, kde to současný stav techniky dovolí, a poté, co byly prostřednictvím ETA potvrzeny jako vhodné pro konkrétní výrobek.

## 2. PŘEDMĚT

### 2.1 PŘEDMĚT

Střešní sestavy tvoří úplný\* střešní plášť uváděný na trh jako sestava. Plášť sám o sobě bude obsahovat zejména jedno nebo vícevrstvé polymerní průsvitné prvky. Může však zahrnovat prvky opakní.

Střecha může být díky své geometrii zcela samonosná, nebo může vyžadovat přídatné nosné profily, a může být tvarována tak, že jsou její části svislé. Jestliže jsou přídatné nosné profily nezbytné pro plnou nebo částečnou podporu, budou dodávány jako součást sestavy, nebo bude držitel ETA specifikovat jejich charakteristiky ovlivňující chování střešního pláště.

Sestavy mají být navrženy a provedeny v souladu se specifikacemi držitelů ETA a zahrnují prefabrikované dílce jako součást sestavy dodávané držitelem ETA nebo jinými výrobci dodávajícími podle specifikace držitele ETA, který má plnou odpovědnost za sestavu.

Předmětem tohoto řídicího pokynu nejsou:

- posuvné, skládací nebo jinak otevíravé střešní sestavy jiné než mohou být zapotřebí pro větrání nebo údržbu
- střešní sestavy, které jsou určeny pro dočasnou ochranu budovy
- střešní sestavy, které mohou být vystaveny užitečným zatížením jiným než podrobně popsaným v tomto řídicím pokynu, na příklad pěšímu nebo jinému provozu
- sestavy zahrnující fólie nebo tkaniny
- sestavy zahrnující předpjaté kabely nebo jiné netuhé konstrukční prvky
- mechanické systémy pro odvádění tepla a/nebo kouře
- bodové nebo pásové střešní světlíky, které jsou předmětem CEN

\* ‚úplný‘ ve smyslu sestavy, která obsahuje všechny požadované prvky, ale která nutně netvoří celou střechu budovy

### 2.2 KATEGORIE POUŽITÍ, SKUPINY VÝROBKŮ, SESTAVY A SYSTÉMY

Samonosná prosvětlovací střešní sestava má poskytnout ochranu proti povětrnosti a denní osvětlení jakékoliv uzavřené nebo částečně uzavřené budově nebo prostoru.

Samonosná prosvětlovací střešní sestava může nebo nesmí:

- zahrnovat zařízení pro instalace, přístup pro údržbu (např. obslužní lávky, zábradlí a stupadla), bezpečnost (např. háky a kotvy), odvádění dešťové vody a větrání budovy, což tvoří střechu nebo část střechy
- zahrnovat otvory, které umožňují buď stálé větrání budovy, nebo větrání ovládané uživateli. Jestliže prvky, které se mají instalovat do otvorů, tvoří součást systému, musí to být z ETA patrné. Pokud není stanoveno v ETA střešní sestavy jinak, musí být větrací prvky a příslušenství nebo mechanismy posouzeny podle požadavků na příslušné prvky a jejich určené použití

### 2.3 PŘEDPOKLADY

Stav techniky neumožňuje, aby v přiměřené době byly vyvinuty úplné a podrobné metody ověřování a odpovídající technická kritéria/návod pro akceptaci některých zvláštních hledisek nebo výrobků. Tento ETAG obsahuje předpoklady, které berou v úvahu stav techniky, a poskytuje ustanovení pro vhodné další přístupy **případ od případu** při zkoumání žádostí o ETA v obecném rámci ETAG a podle postupu CPD o součinnosti mezi členy EOTA.

Pokyn zůstává v platnosti pro další případy, které se významně neodchylují. Obecný přístup ETAG zůstává v platnosti, ale pak je třeba ustanovení, případ od případu, používat vhodným způsobem. Používání ETAG je na odpovědnosti orgánu EOTA, který zvláštní žádost obdrží, a podléhá souhlasu v rámci EOTA. Zkušenosti v tomto směru jsou po schválení v EOTA-TB zachyceny v komplexním dokumentu ETAG.

Řídicí pokyn pojednává o samonosných střešních sestavách určených pro použití v následujících mezích podmínkách, které se implicitně uvažují po zbytek dokumentu.

- jako součást konstrukcí způsobilých poskytovat dostatečnou podporu střeše a přiměřené možnosti pro upevnění střechy ke konstrukci tak, že se všechna zatížení mohou řádně přenášet do nosné konstrukce budovy
- průměrná teplota prostředí v rozmezí od –30 °C do 45 °C
- rázy tvrdým a měkkým tělesem, jak jsou uvedeny v tomto pokynu
- přístupnost je omezena pouze na potřebu údržby a oprav
- jako střecha budov, kde jsou požadavky, pokud jde o hygienu, kvalitu vzduchu, ochranu proti blesku, kondenzaci atd., stejné povahy a významu jako v obytných budovách, administrativních budovách, školách, obchodech, ústavech, a míst shromažďování atd.

Předmětem pokynu nejsou tyto podmínky použití:

- mimořádně nepříznivé okolnosti jako jsou činy vandalizmu

### 3. TERMINOLOGIE

#### 3.1 OBECNÁ TERMINOLOGIE A ZKRATKY

Viz přílohu A.

#### 3.2 SPECIFICKÁ TERMINOLOGIE A ZKRATKY VE VZTAHU K VÝROBKŮM A JEJICH URČENÉMU POUŽITÍ OBSAŽENÉ V TOMTO ŘÍDÍCÍM POKYNU

##### 3.2.1 Samonosná střecha (Self Supporting Roof)

Konstrukce, která uzavírá prostor, kterému poskytuje ochranu proti povětrnosti, a která je schopná přenášet všechna stálá a proměnná zatížení na obvodovou konstrukci bez použití vnitřních prvků, jako jsou sloupy, podpěry, lana atd.

##### 3.2.2 Prosvětlovací (střešní) prvek (transluscent (roof) unit)

Střecha nebo prvek, z něhož je střecha smontována, které jsou schopné propouštět významnou část dopadajícího světla.

##### 3.2.3 Opakovatelný prvek (repeatable unit)

Prosvětlovací prvek, který lze spojit s řadou takových podobných prvků, jejichž geometrie může být různá, ale jinak mají společnou konstrukci.

##### 3.2.4 Spoj (joint)

Spojení přilehlých konstrukčních prvků a/nebo střešních prvků nebo střechy a obvodové konstrukce.

##### 3.2.5 Podpěra (support)

Nosná konstrukce, která může být součástí střechy, ale není součástí sestavy.

##### 3.2.6 Přídavný nosný profil (additional bearing profile)

Nosný/zatížení přenášející konstrukční prvek tvořící součást sestavy. Patří sem konstrukční prvky používané ke zvýšení vlastní tuhosti prosvětlovacího prvku.

##### 3.2.7 Patka klenby (impost)

Bod konstrukce, z něhož klenba vychází nebo v němž je podepřena.

#### 3.3 ZNAČKY

##### Mechanická odolnost a stabilita

$\{EI\}$	ohybová tuhost
$\{GA_Q\}$	smyková tuhost
F	zkušební zatížení
L	rozpětí
F	průhyb
$E_c$	modul dotvarování
$E_{1h}$	E modul vypočtený z průhybu po 1 h zatěžování
$F_{1h}$	průhyb po 1 h zatěžování
$f_{24h}$	průhyb po 24 h zatěžování
$f_c$	průhyb způsobený dotvarováním
$R_d$	návrhová odolnost – mezní únosnost
$C_d$	návrhová odolnost - použitelnost
$\eta_{dC}$	převodní materiálový součinitel závislý na zvětšovacích součinitelích pro návrhovou situaci (v případě porušení způsobeného přetvořením)
$\eta_{dK}$	převodní materiálový součinitel závislý na zmenšovacích součinitelích pro návrhovou situaci (v případě porušení způsobeného zlomením)
$R_k$	charakteristická hodnota odolnosti, pro mezní únosnost
$C_k$	charakteristická hodnota odolnosti, pro mezní použitelnost
$\gamma_{MR}, \gamma_{MC}$	dílčí součinitele bezpečnosti materiálu/konstrukce v souladu s nejistotou použitého modelu

$\alpha_R$	váhový součinitel
$\beta$	index spolehlivosti
$k$	kvantilový součinitel
$v$	variační koeficient
$C_t, C_u, C_\theta$	zvětšovací součinitele závislé na materiálu (doba zatěžování, účinky stárnutí/prostředí a popřípadě teploty)
$K_t, K_u, K_\theta$	zmenšovací součinitele pro mezní pevnost (doba zatěžování, účinky stárnutí/prostředí a popřípadě teploty)
$\varphi_t$	součinitel dotvarování
$\sigma$	zatížení tahem
$\varepsilon$	poměrné prodloužení

### Ochrana proti hluku

$R_w$	index vzduchové neprůzvučnosti v dB
-------	-------------------------------------

### Úspora energie a ochrana tepla

$(W)$	<i>sluneční zátěž</i> – celková tepelná energie pohlcená vnitřními povrchy v budovách následkem prostupu optického slunečního záření zasklením
$\tau$	činitel prostupu, propustnost
$\rho$	činitel odrazu, odrazivost
$\theta$	úhel dopadu
$\mu$	index lomu
$I$	intenzita záření ( $W \cdot m^{-2}$ )
$E$	činitel pohlcení, pohltnost
$R$ (hodnota)	tepelný odpor ( $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ )
$U$ (hodnota)	součinitel prostupu tepla ( $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ )

### Hlediska trvanlivosti, použitelnosti a identifikace

$Y_I$	index žlutosti zestárlého zkušebního tělesa
$Y_{I_0}$	index žlutosti nezestárlého zkušebního tělesa
$\Delta Y_I$	změna indexu žlutosti
$X_{CIE}, Y_{CIE}, Z_{CIE}$	kolorimetrické souřadnice

# ODDÍL DRUHÝ: NÁVOD K POSUZOVÁNÍ VHODNOSTI K POUŽITÍ

## ÚVODNÍ POZNÁMKY

### a) Použitelnost ETAG

Tento ETAG poskytuje návod k posuzování skupiny samonosných prosvětlovacích střešních sestav a jejich určených použití. Výrobce definuje sestavu, pro kterou žádá o ETA, jak má být použita ve stavbě, a v důsledku toho rozsah posouzení.

Proto je možné, že u některých sestav, které jsou dost obvyklé, budou ke stanovení vhodnosti k použití postačovat pouze některé zkoušky a odpovídající kritéria. V jiných případech, např. v případě speciálních nebo inovovaných sestav nebo materiálů, nebo kde existuje řada použití, může být vhodný soubor zkoušek a posouzení.

### b) Obecné uspořádání druhého oddílu

Posouzení vhodnosti výrobků k určenému použití ve stavbách je proces o třech hlavních krocích:

- Kapitola 4 objasňuje **specifické požadavky na stavby** důležité pro příslušné výrobky a použití, počínajíc základními požadavky na stavby (čl. 11 odst. 2 CPD) a poté výčtem odpovídajících důležitých charakteristik střešních sestav.
- Kapitola 5 rozšiřuje výčet z kapitoly 4 o přesnější definice a **metody použitelné k ověření** charakteristik výrobků a uvádí, jak požadavky a odpovídající charakteristiky výrobků vyjádřit. Provádí se to zkušebními postupy, výpočetními metodami, prokazováním atd.
- Kapitola 6 uvádí návod na **metody posuzování a hodnocení k potvrzení vhodnosti střešních sestav k určenému použití**.
- Kapitola 7 **předpoklady a doporučení** je důležitá pouze tehdy, pokud se týkají principů posuzování vhodnosti střešní sestavy k určenému použití.

### c) Úroveň nebo třídy ve vztahu k základním požadavkům a ukazatelům charakteristik výrobků (viz bod 1.2 ID)

Podle CPD se „třídy“ v tomto ETAG týkají pouze závazných úrovní nebo tříd uvedených v ES mandátu.

Tento ETAG však uvádí povinný způsob vyjádření příslušných ukazatelů charakteristik střešní sestavy. Pokud pro některá použití nejméně jeden členský stát nemá žádné předpisy, má výrobce vždy právo upustit od jednoho nebo více z nich, a v tomto případě bude v ETA u tohoto hlediska uvedeno „žádný ukazatel není stanoven“, s výjimkou těch vlastností, u nichž nebyl žádný jejich ukazatel stanoven, a kdy střešní sestava již nespadá do oblasti působnosti ETAG; tyto případy musí být v ETAG uvedeny.

### d) Životnost (trvanlivost) a použitelnost

Předpisy, zkušební metody a metody posuzování, které jsou v tomto řídicím pokynu uvedeny nebo je na ně uveden odkaz, byly formulovány na základě předpokládané určené životnosti smontované střešní sestavy pro určené použití nejméně 10 let\* za předpokladu, že střecha bude vhodně používána a udržována (viz kap. 7). Tyto předpisy jsou založeny na současném stavu techniky a dostupných znalostech a zkušenostech.

„Předpokládanou určenou životností“ se rozumí předpoklad, že pokud bylo posouzení provedeno podle ustanovení ETAG a poté, co tato životnost vyprší, může být skutečná životnost za běžných podmínek používání značně delší bez větší degradace ovlivňující základní požadavky.

Údaje o životnosti střešní sestavy nemohou být pokládány za záruku danou výrobcem nebo schvalovacím orgánem. Mohou být chápány pouze jako pomůcka pro zpracovatele specifikací při výběru

vhodných kritérií pro střechy, pokud jde o předpokládanou ekonomicky přiměřenou životnost stavby (na základě bodu 5.2.2 ID).

\* Poznámka: Životnost smontovaného systému určují životnosti prosvětlovacích prvků. Ostatní části sestavy mohou mít životnost značně delší, např. 25 let.

e) Vhodnost k určenému použití

Podle CPD je třeba si uvědomit, že v rámci cílů tohoto ETAG musí výrobky „mít takové charakteristiky, aby stavby, do kterých mají být zabudovány, sestaveny, použity nebo instalovány, mohly, jsou-li řádně navrženy a provedeny, splňovat základní požadavky“ (čl. 2 odst.1 CPD).

Proto musí být střešní sestavy vhodné k použití ve stavbách, aby stavby (jako celek i jejich jednotlivé části) byly vhodné ke svému určenému použití, přičemž je třeba brát v úvahu hospodárnost a splnění základních požadavků. Tyto požadavky musí být při běžné údržbě plněny po dobu ekonomicky přiměřené životnosti. Požadavky se obecně týkají předvídatelných vlivů (preambule přílohy I k CPD).

## 4. POŽADAVKY NA STAVBY A JEJICH VZTAH K CHARAKTERISTIKÁM VÝROBKŮ

V této kapitole jsou hlediska funkčních požadavků, která se mají přezkoumat, aby byly splněny příslušné základní požadavky na stavby, uvedena:

- podrobnějším vyjádřením, v rámci předmětu ETAG, příslušných základních požadavků CPD na stavby nebo části staveb v interpretačních dokumentech a v mandátu, přičemž se přihlíží k uvažovaným zatížením i k předpokládané trvanlivosti a využitelnosti stavby,
- jejich aplikací na předmět ETAG (střešní sestavy a, pokud to je vhodné, její komponenty, konstrukční prvky a určená použití) a výčtem charakteristik příslušného výrobku a dalších vhodných vlastností.

Pokud je charakteristika výrobku nebo jiná vhodná vlastnost specifická pro jeden ze základních požadavků, řeší se na příslušném místě. Pokud však je charakteristika nebo vlastnost podstatná pro více než jeden základní požadavek, řeší se v rámci toho nejdůležitějšího s odkazem na druhý (druhé). To je zvláště důležité, když výrobce deklaruje „žádný ukazatel není stanoven“ u charakteristiky nebo vlastnosti podléhající jednomu základnímu požadavku, která je rozhodující pro posouzení a hodnocení podle jiného základního požadavku. Podobně se lze charakteristikami nebo vlastnostmi, které mají vliv na posouzení trvanlivosti, zabývat u požadavků ER 1 až ER 6 s odkazem na bod 4.7. Jde-li o charakteristiku, která se vztahuje pouze k trvanlivosti, zabývá se jí bod 4.7.

V této kapitole se také berou v úvahu další požadavky, existují-li (např. vyplývající z jiných směrnice ES), a určují hlediska použitelnosti, včetně specifikace charakteristik potřebných k identifikaci výrobků (srv. bod 2 oddílu II Úprava ETA).

Příslušné základní požadavky, příslušné body odpovídajících IDs a související požadavky na funkční vlastnosti výrobků jsou uvedeny v následující tabulce 4.1:

**Tabulka 4.1**

ER	Odpovídající bod ID pro stavby	Odpovídající bod ID pro funkční vlastnosti výrobků	Charakteristiky výrobků podle mandátu	Bod ETAG týkající se funkčních vlastností výrobků	Související hlediska trvanlivosti
1	3.4 Metody ověřování mechanické odolnosti a stability staveb	4.3 Ustanovení týkající se výrobků	Mechanická odolnost (odolnost proti větru, sněhu, stálému tepelnému a pohyblivému zatížení) Výtužná odolnost	4.1.1 Zřícení a větší přetvoření 4.1.2 Výtužná odolnost 4.1.3 Zatížení	Odolnost proti degradaci způsobené: – fyzikálními činiteli – biologickými činiteli
2	4.2 Ustanovení týkající se staveb a jejich částí 4.2.4 Omezení šíření požáru na sousední stavby 4.2.3.3 Omezení vzniku a šíření ohně a kouře v prostoru ohniska 4.2.3.4 Omezení ohně a kouře mimo prostor ohniska	4.3.1.2.2 Střechy vystavené vnějšmu požáru 4.3.1.1 Výrobky, na které se vztahují požadavky na reakci na oheň 4.3.1.2.1 Střechy vystavené vnitřnímu požáru 4.3.1.3 Výrobky, na které se vztahují požadavky na požární odolnost	Chování při vnějším požáru Reakce na oheň  Požární odolnost	4.2.1 Chování při vnějším požáru 4.2.2 Reakce na oheň  4.2.3 Požární odolnost	– chemickými činiteli ve vztahu k chování podle ER 1-6
3	3.3.1.1 Kvalita ovzduší  3.3.1.2 Vlhkost	3.3.1.1.3.2.a Stavební materiály (kat. B)  3.3.1.1.3.2.d.2 Zábrany a tmely Vlhkost na vnitřních površích – prokazování vlhkosti pro vyloučení kondenzace	Uvolňování nebezpečných látek  Vodotěsnost (odolnost proti pronikání deště nebo sněhu)	4.3.1 Uvolňování nebezpečných látek  4.3.2 Vodotěsnost a výskyt vlhkosti	



4	3.3.2 Přímé nárazy 3.3.2.2 Funkční požadavky na stavby – chování při nárazech (např. pevnost, schopnost zabránit propadnutí padajících osob nebo předmětů, tříštivé vlastnosti, velikost úlomků, atd.  3.3.1 Pády (pouze zábradlí) 3.3.1.2 Funkční požadavky na stavby – požaduje se minimální schopnost odolávat vodorovnému tlaku	3.3.2.3 Základní charakteristiky výrobků – mechanická odolnost a stabilita  3.3.1.3 Základní charakteristiky výrobků – schopnost odolávat vodorovnému tlaku	Rázová odolnost Tříštivé vlastnosti/bezpečné rozbití  Odolnost proti pohyblivým vodorovným zatížením Definice geometrie  Bezpečné otevírání (např. oken)	4.4.1 Mechanická odolnost a stabilita 4.4.1.1 Rázová odolnost 4.4.1.2 Tříštivé vlastnosti/bezpečné rozbití 4.4.1.3 Odolnost proti pohyblivým vodorovným zatížením 4.4.1.4 Definice geometrie 4.4.1.5 Bezpečné otevírání
5	4.2 Ustanovení týkající se staveb a jejich částí 4.2.1 Výpočtové metody 4.2.2 Laboratorní metody – vzduchová neprůzvučnost prvku se známým povrchem při přímém přenosu zvuku 4.2.4 Metody ověřování založené na zkouškách na stavbě	4.3 Ustanovení týkající se výrobků 4.3.2.1 Akustické vlastnosti stavebních výrobků – vzduchová neprůzvučnost při přímém přenosu zvuku	Vzduchová neprůzvučnost při přímém přenosu zvuku	4.5.1 Vzduchová neprůzvučnost
6	4.2 Ustanovení týkající se staveb a jejich částí 4.2.3 Vyjádření energetických požadavků a jejich vztah k charakteristikám výrobků	4.3 Ustanovení týkající se výrobků 4.3.2.2 Prefabrikované prvky	Tepelné chování Průvzdušnost Radiační vlastnosti – prostup slunečního záření	4.6.1 Tepelný odpor 4.6.2 Přestup vlhkosti 4.6.3 Průvzdušnost 4.6.4 Prostup slunečního záření

## 4.1 MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA

Základní požadavek stanovený ve směrnici Rady 89/106/EHS zní takto:

Stavba musí být navržena a provedena takovým způsobem, aby zatížení, která na ni budou pravděpodobně působit v průběhu výstavby a užívání, neměla za následek:

- zřícení celé stavby nebo její části,
- větší stupeň nepřijatelného přetvoření,
- poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení nebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině.

To znamená, že střecha musí mít dostatečnou mechanickou odolnost a stabilitu, aby odolávala statickým nebo dynamickým zatížením od účinků popsaných níže, a to bez překročení mezních stavů únosnosti a použitelnosti.

### 4.1.1 Zřícení a větší přetvoření

Mezní stavy únosnosti a použitelnosti pro prokázání shody se základním požadavkem na mechanickou odolnost a stabilitu musí být v souladu s právními a správními předpisy platnými v místě, kde bude střecha zabudována do stavby.

Schvalovací orgán musí při posuzování chování střechy ve vztahu k tomuto požadavku brát v úvahu zatížení střechy uvedené v 4.1.3.

### 4.1.2 Výztužná odolnost (střechy)

Otáčení v rovině, jinak známé jako ‚výztužná odolnost‘, ve všech spojích nebo připojeních střechy, ať provázené přetvořením, nebo ne, musí být takové, aby nebyla v mezních stavech narušena celková stabilita střechy.

### 4.1.3 Zatížení

Řada hodnot pro zatížení a jiné vlivy, které je třeba uvažovat, musí být v souladu s právními a správními předpisy platnými v místě, kde bude výrobek zabudován do stavby.

#### 4.1.3.1 Stálá zatížení

Zatížení od vlastní tíhy konstrukce, rovněž včetně všech dalších stálých zatížení vznikajících během provádění stavby a údržby.

#### 4.1.3.2 Proměnná zatížení

Jsou to užitná zatížení vznikající během životnosti střechy působením větru, sněhu, ledu, tepelné roztažnosti, mrazu a dočasná zatížení vznikající tam, kde je dovolen přístup.

#### 4.1.3.3 Mimořádná zatížení

Dočasná zatížení vznikající specifickými kombinacemi proměnných zatížení.

## 4.2 POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Základní požadavek stanovený ve směrnici Rady 89/106/EHS zní takto:

Stavba musí být navržena a provedena takovým způsobem, aby v případě požáru:

- byla po určenou dobu zachována únosnost konstrukce,
- byl uvnitř stavby omezen vznik a šíření ohně a kouře,
- bylo omezeno šíření požáru na sousední stavby,
- mohli uživatelé opustit stavbu nebo být zachráněni jiným způsobem,
- byla brána v úvahu bezpečnost záchranných jednotek.

U samonosných střešních sestav jsou pro tento základní požadavek důležitá tato hlediska chování:

### 4.2.1 Chování při vnějším požáru

Požadavky na chování smontované střechy při vnějším požáru musí být v souladu s právními a správními předpisy platnými v místě, kde bude výrobek zabudován do stavby, a musí být specifikovány v souladu s příslušným rozhodnutím ES a klasifikačními dokumenty CEN.

### 4.2.2 Reakce na oheň

Požadavky na reakci výrobku/sestavy na oheň musí být v souladu s právními a správními předpisy platnými v místě, kde bude výrobek zabudován do stavby, a musí být specifikovány v souladu s příslušným rozhodnutím ES a klasifikačními dokumenty CEN.

### 4.2.3 Požární odolnost

Požadavky na požární odolnost výrobku/sestavy musí být v souladu s právními a správními předpisy platnými v místě, kde bude výrobek zabudován do stavby, a musí být specifikovány v souladu s příslušným rozhodnutím ES a klasifikačními dokumenty CEN.

## 4.3 HYGIENA, OCHRANA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Základní požadavek stanovený ve směrnici Rady 89/106/EHS zní takto:

Stavba musí být navržena a provedena takovým způsobem, aby neohrožovala hygienu nebo zdraví jejích uživatelů nebo sousedů, zejména v důsledku:

- uvolňování toxických plynů,
- přítomnosti nebezpečných částic nebo plynů v ovzduší,
- emisí nebezpečného záření,
- znečišťování nebo zamořování vody nebo půdy,
- nedostatečného zneškodňování odpadních vod, kouře a tuhých nebo kapalných odpadů a
- výskytu vlhkosti v částech stavby nebo na površích uvnitř stavby.

U samonosných střešních sestav jsou pro tento základní požadavek důležitá tato hlediska chování:

#### 4.3.1 Uvolňování nebezpečných látek

Výrobek/sestava musí být takový/á aby, pokud bude instalován/a podle příslušných předpisů členských států, umožňoval/a plnění ER 3 CPD vyjádřeného národními předpisy členských států a zejména nebyl/a příčinou škodlivých emisí toxických plynů, nebezpečných částic nebo radiace do vnitřního prostředí, ani kontaminace vnějšího prostředí (ovzduší, půdy nebo vody).

#### 4.3.2 Vodotěsnost a výskyt vlhkosti

Konstrukce střešní sestavy musí být taková, aby výrobek při používání neohrožoval zdraví uživatelů nebo sousedů v důsledku:

- pronikání srážkové vody nebo sněhu
- výskytu kondenzace vodní páry, což může podporovat množení hub nebo jiných mikroorganismů, nebo může vodní pára stékat nebo jinak vnikat do budovy (uvažovat rovněž u ER6)

#### 4.4 BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ

Základní požadavek stanovený ve směrnici Rady 89/106/EHS zní takto:

Stavba musí být navržena a provedena takovým způsobem, aby při jejím užívání nebo provozu nevznikalo nepřijatelné nebezpečí nehod, např. uklouznutím, pádem, nárazem, popálením, zásahem elektrickým proudem, zraněním výbuchem.

U samonosných střešních prosvětlovacích sestav jsou pro tento základní požadavek důležitá tato hlediska chování:

##### 4.4.1 Mechanická odolnost a stabilita (viz základní požadavek 4.1)

Smontovaná střecha musí mít dostatečnou mechanickou odolnost a stabilitu při všech zatěžovacích podmínkách nebo kombinacích předpokládaných aplikací, aby se zajistilo, že nebude ohrožena bezpečnost uživatelů příslušné stavby.

###### 4.4.1.1 Rázová odolnost

Riziko a účinek přímého nárazu se uvažuje ve spojení se srážkou osob s částmi střechy, například otevíravými částmi, a/nebo s možností pádu osob křehkými prvky.

###### 4.4.1.2 Tříštivé vlastnosti/bezpečné rozbití

Toto hledisko chování má význam při úvahách o účinku přímého nárazu podle 4.4.1.1. Kromě toho se musí tříštivé vlastnosti/bezpečné rozbití uvažovat, pokud jde o riziko pro uživatele budovy následkem nárazu/rozbití jakékoliv části smontované střechy v důsledku těchto účinků:

- vlastní tíhy střešní konstrukce a přenesení ohybových a smykových sil z přilehlých konstrukcí
- kladných a záporných tlaků větru zevnitř i zevně na budovu
- tíhy napadaného sněhu a ledu
- zatížení vznikajících během provádění stavby a údržby, např. pohybem strojů
- nárazů od krupobití
- nárazů od pádu osob na střechu
- nestejněměrné tepelné roztažnosti způsobené slunečním ohřevem a rozdíly vnitřních/vnějších teplot
- kmitání budovy nebo výbuchem v budově, který odhodí nebo rozlomí střechu nebo části střechy

#### 4.4.1.3 Odolnost proti pohyblivým vodorovným zatížením

Pokud je střešní sestava opatřena přístupovými lávkami, které jsou její součástí, nebo pokud se může střešní sestava použít k zakrytí takové lávky, musí zábradlí tvořící součást této lávky vykazovat dostatečnou odolnost proti pohyblivým vodorovným zatížením, aby se minimalizovalo riziko pádu ze střechy nebo pádu na křehké prvky.

#### 4.4.1.4 Definice geometrie

Geometrie těch částí smontované střechy, které mohou představovat riziko smeknutí nebo pádu, musí být taková, aby byla tato rizika minimalizována.

#### 4.4.1.5 Bezpečné otevírání

Každá střešní sestava, která obsahuje otevíravé prvky, musí být konstruována tak nebo obsahovat taková opatření, aby se minimalizovalo riziko střetu s těmito prvky nebo vypadnutí těmito prvky.

### 4.5 OCHRANA PROTI HLUKU

Základní požadavek stanovený ve směrnici Rady 89/106/EHS zní takto:

Stavba musí být navržena a provedena takovým způsobem, aby hluk vnímaný uživateli nebo osobami poblíž stavby byl udržován na úrovni, která neohrozí jejich zdraví a umožní jim spát, odpočívat a pracovat v uspokojivých podmínkách.

#### 4.5.1 Vzduchová neprůzvučnost

Jestliže tak požadují právní a správní předpisy pro příslušné místo, je tento základní požadavek podstatný pro střešní sestavy, které jsou předmětem tohoto řídicího pokynu, pokud jde o ochranu proti hluku šířícímu se vzduchem z prostoru vně stavby nebo z jiného uzavřeného prostoru.

### 4.6 ÚSPORA ENERGIE A OCHRANA TEPLA

Základní požadavek stanovený ve směrnici Rady 89/106/EHS zní takto:

Stavba a její zařízení pro vytápění, chlazení a větrání musí být navrženy a provedeny takovým způsobem, aby spotřeba energie při provozu byla nízká s ohledem na místní klimatické podmínky a požadavky uživatelů.

Pokud se střešní sestava použije jako střecha pro uzavřený obyvatelný prostor, musí mít přiměřené tepelně izolační vlastnosti, aby se

- omezila spotřeba energie
- omezilo nepohodlí způsobené sáláním nebo prouděním (průvan)
- omezila kondenzace vodní páry uvnitř střechy nebo na jakémkoliv jejím povrchu

#### 4.6.1 Tepelné chování

Prostup tepla/tepelný odpor střešní sestavy se použije k prokázání, že střešní sestava je v souladu s právními a správními předpisy platnými v místě, kde bude výrobek zabudován do stavby.

Jestliže existují v smontovaném systému jakákoliv přerušení, jako jsou nosné profily, uvažuje se účinek tepelných mostů.

#### 4.6.2 Přestup vlhkosti

Střešní sestava musí být navržena, konstruována a instalována takovým způsobem, aby přestup vlhkosti smontovanou střechem nezpůsobil nadměrnou kondenzaci vodní páry uvnitř střešních prvků, na zasklení nebo jejich vnitřních površích.

### 4.6.3 Průvzdušnost

Intenzita infiltrace vzduchu smontovanou střechou se uvažuje se zvláštním zřetelem na spoje, prostupy a zasklení.

### 4.6.4 Radiační vlastnosti – prostup slunečního záření

Prostup slunečního záření střechou se určí pro stanovení spotřeby energie potřebné pro chlazení. Tento údaj se může rovněž použít k posouzení podílu střechy na denním osvětlení budovy.

## 4.7 HLEDISKA TRVANLIVOSTI, POUŽITELNOSTI A IDENTIFIKACE

### 4.7.1 Odolnost proti korozi a degradaci

Požadavky uvažované v následujících bodech se vztahují k základním požadavkům, ale ne ke každému zvlášť. Nejsou-li tudíž tyto požadavky splněny, znamená to, že více než jeden základní požadavek již není plněn.

Aby se zabránilo snížení mechanických nebo jiných vlastností musí být střešní sestavy a konstrukční prvky a jejich různé konečné úpravy chráněny/odolné proti degradaci způsobené fyzikálními, chemickými nebo biologickými činiteli.

#### 4.7.1.1 Odolnost proti různým činitelům

Střešní sestava, včetně jejích nosných profilů a spojů, nesmí být nepříznivě ovlivněna degradací, deformací a přetvořením v důsledku těchto činitelů:

Fyzikální činitele

- kolísání teploty/vlhkosti
- nestejněměrná teplota a/nebo relativní vlhkost
- ultrafialové záření vyplývající ze slunečního záření
- účinky stárnutí vlivem teplotních cyklů a tepelných šoků

Chemické činitele

- voda, oxid uhličitý, kyslík (popřípadě koroze) a další běžná chemická rizika, s kterými pravděpodobně přijde do styku, například s čisticími materiály
- koroze následkem povětrnosti a průmyslového, městského nebo přímořského prostředí nebo jejich kombinace

Biologické činitele

- houby, bakterie, řasy a hmyz
- střešní sestava musí být navržena a provedena takovým způsobem, aby nepodporovala zamoření hmyzem nebo drobnou havětí

## 5. METODY OVĚŘOVÁNÍ

Tato kapitola se vztahuje na metody ověřování (výpočty, zkoušky, technické znalosti, zkušenosti z provádění staveb apod.) používané ke stanovení různých hledisek chování výrobků ve vztahu k požadavkům na stavby uvedeným v kapitole 4.

Všechny základní požadavky nejsou pro každou sestavu podstatné. V některých případech je možné zvolit „žádný ukazatel není stanoven“ a bude na výrobcí rozhodnout, s přihlédnutím k jím zamýšlenému trhu, kterou možnost si bude přát posoudit.

Pokud není ve zkušebních metodách stanoveno jinak, musí být stanovené hodnoty dodrženy u zatížení a sil s přesností  $\pm 2\%$ , u rozměrů  $\pm 1\%$ , teploty  $\pm 5\%$  a u relativní vlhkosti vzduchu  $\pm 5\%$ .

V tomto řídicím pokynu se předpokládá (viz bod 2.3 Předpoklady), že se střešní sestavy obecně používají při teplotě ovzduší v rozmezí od  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Pokud je vša k konkrétní sestava určena k použití převážně v nižší hranici tohoto rozmezí, musí se to vzít v úvahu a zkušební podmínky popřípadě upravit.

Pokud jsou v tomto ETAG citovány EUROKÓDY jako metody ověřování některých charakteristik výrobků, musí být jejich uplatnění v tomto ETAG i v následných ETAs vydaných podle tohoto ETAG v souladu se zásadami stanovenými v ES Pokynu L o používání EUROKÓDŮ v harmonizovaných evropských technických specifikacích.

Příslušné základní požadavky, odpovídající charakteristiky výrobků, které se mají posoudit, a odpovídající metody ověřování jsou uvedeny v následující tabulce 5.1:

**Tabulka 5.1: Charakteristiky výrobků a odpovídající metody ověřování**

ER	Bod ETAG týkající se funkčních vlastností výrobků	Bod ETAG týkající se metod ověřování charakteristik výrobků	
		SESTAVY/SYSTÉM	KONSTRUKČNÍ PRVKY
1	4.1.1 Zřícení a větší přetvoření 4.1.2 Výztužná odolnost	5.1.1.1 Mechanická odolnost a stabilita 5.1.1.2 Výztužná odolnost	5.2 PŘÍDAVNÉ NOSNÉ PROFILY 5.2.1 Mechanická odolnost a stabilita
			5.3 PROSVĚTLOVACÍ PANELE 5.3.1.1 Obecně 5.3.1.2 Zkoušky ve skutečném měřítku 5.3.1.3 Zkoušky v malém měřítku (charakterizační)
			5.5 UPEVŇOVACÍ PROSTŘEDKY 5.5.1 Mechanická odolnost a stabilita
2	4.2.1 Chování při vnějším požáru 4.2.2 Reakce na oheň 4.2.3 Odolnost proti ohni	5.1.2.1 Chování při vnějším požáru 5.1.2.2 Reakce na oheň 5.1.2.3 Odolnost proti ohni	5.2 PŘÍDAVNÉ NOSNÉ PROFILY 5.2.2.1 Reakce na oheň
			5.3 PROSVĚTLOVACÍ PANELE 5.3.2.1 Reakce na oheň
			5.4 TĚSNĚNÍ A TĚSNICÍ VLOŽKY 5.4.2.1 Reakce na oheň
3	4.3.1 Uvolňování nebezpečných látek 4.3.2 Vodotěsnost a výskyt vlhkosti	5.1.3.1 Uvolňování nebezpečných látek 5.1.3.2 Vodotěsnost a výskyt vlhkosti	VŠECHNY KONSTRUKČNÍ PRVKY (5.2.3.1, 5.3.3.1, 5.4.3.1, 5.5.3.1) Uvolňování nebezpečných látek

4	4.4.1 Mechanická odolnost a stabilita 4.4.1.1 Rázová odolnost 4.4.1.2 Tříštvivé vlastnosti/bezpečné rozbití 4.4.1.3 Odolnost proti pohyblivým vodorovným zatížením 4.4.1.4 Definice geometrie 4.4.1.5 Bezpečné otevírání	5.1.4.1 Rázová odolnost 5.1.4.2 Tříštvivé vlastnosti/bezpečné rozbití 5.1.4.3 Odolnost proti pohyblivým vodorovným zatížením 5.1.4.4 Definice geometrie 5.1.4.5 Bezpečné otevírání	PROSVĚTLOVACÍ PANELY 5.3.4 Bezpečnost při užívání
5	4.5.1 Vzduchová neprůzvučnost	5.1.5.1 Zvuková izolace	Není podstatná
6	4.6.1 Tepelný odpor 4.6.2 Přestup vlhkosti 4.6.3 Průvzdušnost 4.6.4 Prostup slunečního záření	5.1.6.1 Tepelný odpor 5.1.6.2 Kondenzace 5.1.6.3 Průvzdušnost 5.1.6.4 Prostup slunečního záření	PŘÍDAVNÉ NOSNÉ PROFILY 5.2.3.2 Kondenzace 5.2.6 Úspora energie a ochrana tepla
			PROSVĚTLOVACÍ PANELY 5.3.3.2 Kondenzace 5.3.6 Úspora energie a ochrana tepla
*	4.7.1 Odolnost proti korozi a degradaci	5.1.7.1 Odolnost proti korozi a degradaci	PŘÍDAVNÉ NOSNÉ PROFILY 5.2.7 Hlediska trvanlivosti a použitelnosti
			PROSVĚTLOVACÍ PANELY 5.3.7.1 Trvanlivost 5.3.7.2 Použitelnost 5.3.7.3 Identifikace
			TĚSNĚNÍ A TĚSNICÍ VLOŽKY 5.4.7 Hlediska trvanlivosti
			UPEVŇOVACÍ PROSTŘEDKY 5.5.7 Hlediska trvanlivosti

\* Hlediska trvanlivosti, použitelnosti a identifikace

## 5.1 SESTAVY/SYSTÉMY

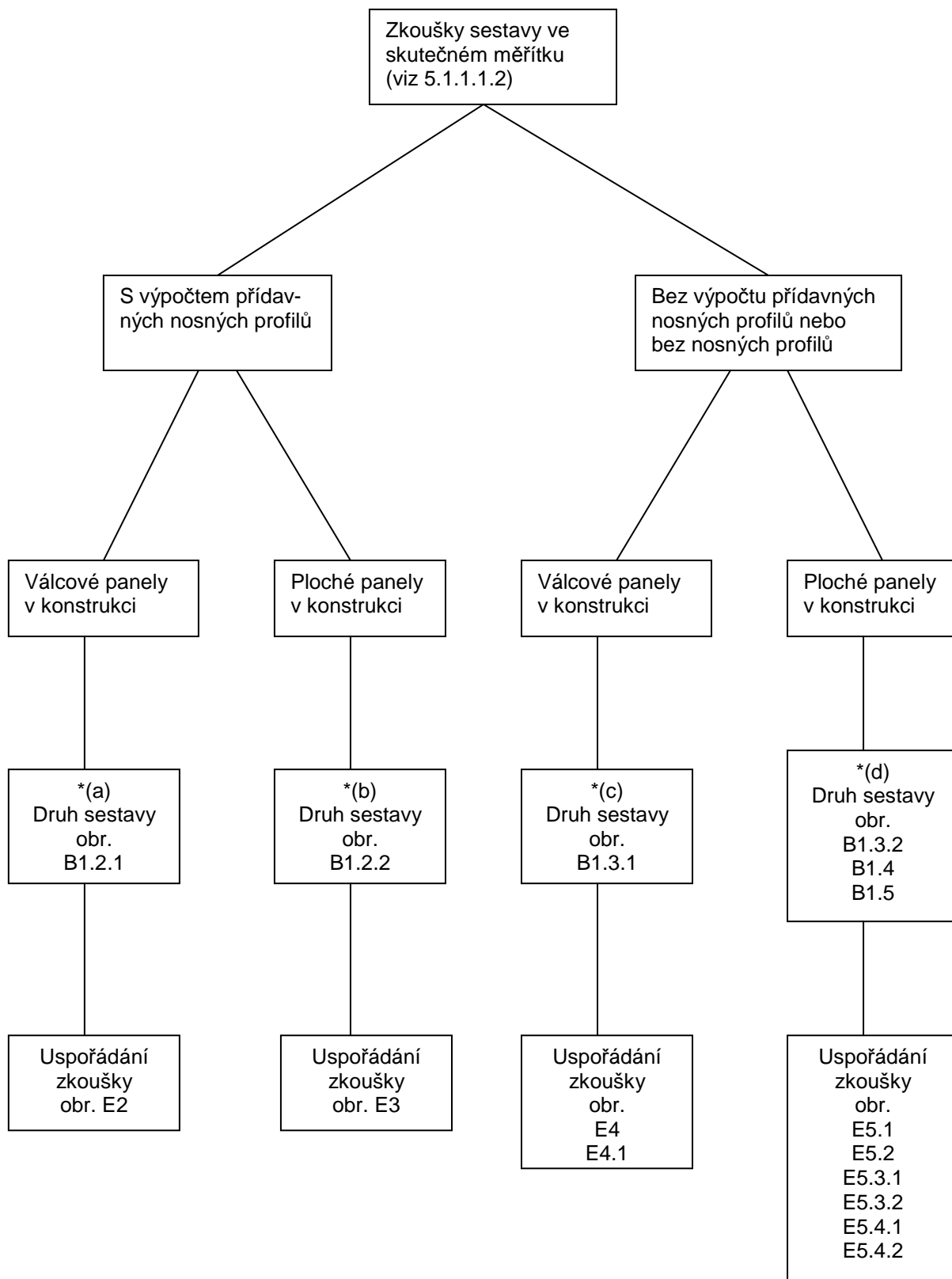
### 5.1.1 Mechanická odolnost a stabilita

#### 5.1.1.1 Obecně

Stanovení mechanické odolnosti a stability – mezní únosnost a použitelnost – se provádí na základě ENV 1991-1 (Eurokód 1). Ověření se může provádět zkoušením nebo výpočtem pomocí zkoušek. Přehled formou postupového diagramu je znázorněn na obr. 1, v němž je druh sestavy uveden do vztahu k uspořádání zkoušky.

V rámci procesu stanovení celkové únosnosti sestavy je možné stanovit únosnost nosných profilů jenom výpočtem. O tomto přístupu je nutné se s výrobcem/žadatelem o ETA dohodnout při zahájení posuzování, obvykle v souladu s příslušnými Eurokódy o navrhování konstrukcí (viz 5.2.1).

Schvalovací orgán může vzít v úvahu počítačové výsledky použité žadatelem ke stanovení mechanické odolnosti různých částí sestavy. Příslušný počítačový software však musí být před použitím validován, například porovnáním s výsledky zkoušek.



\* Druhy sestav jsou popsány v bodu 5.1.1.1.1 a znázorněny v příloze B.

Uspořádání zkoušek jsou popsána v bodu 5.1.1.2 a znázorněna v příloze E.

**Obr. 1 Přehled zkoušek mechanické odolnosti a stability znázorňující vzájemný vztah mezi druhy sestav a uspořádáními zkoušek**



#### 5.1.1.1.1 Druhy sestav

Z hlediska statického systému se mohou střešní sestavy/systémy dělit do čtyř různých kategorií. Každá kategorie může být sestavena z opakovatelných jednotek:

a) Válcové střešní systémy s přídatnými nosnými profily rovnoběžně s rozpětím

Tyto systémy sestávají ze spodní konstrukce s přídatnými nosnými profily rovnoběžně s rozpětím, příčné konstrukce podpírající konce panelů a z krytiny z plochých plných nebo strukturovaných panelů. Protože je tuhost nosných profilů v porovnání s krytinou velmi vysoká, může se při posuzování únosnosti a použitelnosti uvažovat krytina samostatně. Předpokládá se zde, že nosnost konstrukce střešního systému je sama o sobě stabilní a že není zapotřebí, aby k tomu krytina přispívala, např. k ochraně proti převrácení.

Krytinu lze navrhnout jako systém s jednoduchými poli bez vnitřní podpěry, nebo jako systém s vícenásobnými poli s dalšími nosnými profily umístěnými ve stejných vzdálenostech. Proti zatížení sáním je krytina držena krycími profily, které jsou buď přišroubovány, nebo naklapnuty po délce nosného profilu, nebo které u válcových systémů působí jako nosná táhla připevněná k patce klenby (obr. B1.2.1 přílohy B).

b) Ploché střešní systémy s přídatnými nosnými profily rovnoběžně s rozpětím

Tyto systémy jsou v zásadě podobné výše uvedeným válcovým systémům. Odolnost proti zatížení sáním však může být zajištěna pouze přišroubovanými nebo naklapnutými krycími profily (obr. B1.2.2 přílohy B).

c) Válcové střešní systémy bez přídatných nosných profilů (rovněž válcové střešní systémy, kde nejsou přídatné nosné profily vypočteny odděleně)

Válcové střešní systémy bez přídatných nosných profilů sestávají z jedno nebo vícevrstevných prvků, které nemají příčně k hlavnímu nosnému směru další podpěry jiné než na okrajích prvků. Krytina může sestávat z profilovaných panelů s přesahy, z komůrkových profilovaných panelů nebo strukturovaných panelů se spoji na dlouhých stranách (obr. B1.3.1 přílohy B).

d) Ploché střešní systémy bez přídatných nosných profilů

Tyto ploché střešní systémy sestávají buď z komůrkových profilovaných panelů, ze strukturovaných panelů spojených dohromady pomocí spojů na dlouhé straně nebo z profilovaných panelů, které se mohou na podélných nebo příčných okrajích překrývat. Mohou být konstruovány jako systémy s jednoduchými poli (obr. B1.3.2 přílohy B) nebo jako systémy s vícenásobnými poli s přídatnými vnitřními podpěrami příčně k hlavnímu nosnému směru (obr. B1.4 nebo B1.5). Komůrkové profily nebo strukturované panely jsou drženy na krajích podpěrnými profily a ve vnitřních podpěrách šrouby nebo protivztlakovými kotvami (obr. B1.4). U profilovaných panelů se mohou použít upevňovací prostředky buď na vrcholech, nebo v úžlabích. Panely se osazují s vetknutým uložením na krajních podpěrách (obr. B1.5).

#### 5.1.1.1.2 Zkoušky sestav ve skutečném měřítku

Po rozhodnutí, že se nosné profily mají vypočítat odděleně a tedy se řídit příslušnou cestou na obr. 1, se provedou zkoušky ve skutečném měřítku, aby se stanovilo chování celého systému při zatížení tlakem směrem dolů a sáním. Musí se simulovat všechny typy předpokládaných zatížení v nejméně třech zkouškách a mezních stavech únosnosti a, pokud je to vhodné použitelnosti, které se podle zásad příslušného Eurokódu statisticky analyzují.

Zkoušení se provádí na vzorcích střešních sestav, které reprezentují sestavy dodávané a/nebo instalované v praxi. Výběr vzorku nebo vzorků je třeba pečlivě zvážit, aby se zajistilo, že bude (budou) plně reprezentativní. Obvykle se vzorek odebírá (vzorky odebírají) z výroby a zhotovuje (zhotovují) přesně podle výkresů, specifikací a návodů k montáži výrobce. Kdykoliv je to možné, provádí osazení zkušební vzorku do zkušebního zařízení výrobce nebo žadatel o ETA.

Pokud je to možné, dodávají se pro zkoušku ve skutečném měřítku panely o skutečné velikosti, aby bylo možné před osazením do zkušebního zařízení odebrat reprezentativní vzorky pro zkoušky v malém měřítku podle 5.3.1.3.

Aby se získaly informace o úplném rozsahu možností použitelných pro daný systém, například o změnách velikosti prvků v řadě, může být zapotřebí zkusit několik skupin zkušebních těles.

#### 5.1.1.1.2.1 Zkušební metoda

Při zkoušení se na střešní systém nebo část systému působí druhem zatížení, které se má simulovat, například proměnným zatížením, a to pokud možno co nejbližše skutečnosti. Zatížení mohou být aplikována buď jako stejnoměrně rozložená zatížení (např. podtlakový nebo vzduchový polštář), nebo jako bodová zatížení (např. pytle s pískem nebo osamělá břemena). Zkušební zatížení se v pravidelných časových intervalech zvyšují až do porušení. Zkouška se provádí v prostředí, kde se udržuje teplota  $23 \pm 3$  °C.

#### 5.1.1.1.2.2 Zkušební konstrukce

Zkušební konstrukce a použité stavební prvky musí odpovídat navrhovanému použití. Zkušební konstrukce musí obsahovat sestavu prvků se skutečnými okrajovými podmínkami posuzovaného střešního systému.

Pro prokázání únosnosti a použitelnosti ve vztahu ke gravitačním zatížením sněhem nebo větrem a pro zatížení sáním větru se požadují následující zkoušky jako funkce statického systému.

Statické systémy jsou pro různé typy střešních sestav popsány v bodu 5.1.1.1.1 a referenční obrázky jsou obsaženy v příloze B. V příloze E je uvedeno schéma (obr. E1), které podává přehled přístupu ke zkoušení (s konkrétním odkazem na panely). Následující informace v příloze E uvádějí podrobnosti zkoušek ve vztahu k různým typům střešní sestavy.

- a) Válcové střešní systémy s přídatnými nosnými profily rovnoběžně s hlavním nosným směrem  
Zkušební konstrukce je pro tento systém schematicky znázorněna na obr. E2 pro zatížení směrem dolů a sáním. Aby se posoudila únosnost a použitelnost, mohou být nosné profily pro účely zkoušky vyztuženy (podepřeny) např. pomocnými prvky tak, aby se zajistila přiměřená stabilita až do zatížení při porušení panelů.
- b) Ploché střešní systémy s přídatnými nosnými profily rovnoběžně s rozpětím  
Zkušební konstrukce je pro ploché střešní systémy schematicky znázorněna na obr. E3. Informace uvedené v a) platí stejně pro zkušební konstrukci tohoto typu sestavy.
- c) Válcové střešní systémy bez přídatných nosných profilů (rovněž válcové střešní systémy s přídatnými nosnými profily, které však nejsou vypočteny odděleně)  
Zkušební konstrukce k prokázání únosnosti a použitelnosti je schematicky znázorněna na obr. E4. Kromě zkoušky zatěžováním směrem dolů a sáním působícím přes plné rozpětí, zkoušejí se válcové systémy rovněž na gravitační zatížení působící na polovinu rozpětí.  
Protože poměr rozpětí/výška podstatně ovlivňuje únosnost, musí se uvažovat možné posunutí podpor.  
Jestliže je u těchto systémů pro zabránění sání rozhodující jedině ukotvení podpor, může se zkouška omezit na tuto část systému (viz zkoušku tahem na obr. E4.1).  
U válcových střešních systémů s přídatnými nosnými profily, které nejsou vypočteny odděleně, mohou být zkoušky ve skutečném měřítku zprvu provedeny s podepřením nosných profilů, jak je popsáno v a), aby se stanovila únosnost a použitelnost panelů. Následně se mohou provést zkoušky systému bez podepření, aby se stanovil příspěvek profilů. U těchto pozdějších zkoušek může být nutné vyměnit některé nebo všechny panely.  
Jestliže se dvoustupňový přístup nepoužije, např. z ekonomických důvodů, bude výpočet odolnosti sestavy opatrnější. Nebude možné oddělit příspěvek prosvětlovacích panelů a nosných profilů a tudíž součinitele pro panely (viz bod 6.3.1.1) budou předepsány rovněž pro profily.
- d) Ploché střešní systémy bez přídatných nosných profilů  
V těchto systémech je rozhodující zkouška chování středního pole střešního systému (moment, kdy je smyková síla zanedbatelná), zkouška chování vnitřních podpěr a posouzení přijatelných reakcí. Zkouška může být obvykle v souladu s ENV 1993-1-3 (Eurokód 3).  
Zkušební konstrukce ke stanovení mezního stavu bez příčné síly (moment středního pole) je schematicky znázorněna na obr. E5.1 a E5.2. Jestliže příčný řez krytinou není symetrický, je nutná zkouška v pozitivní i negativní poloze. Zatížení, kterým se má působit, má odpovídat rovnoměrně rozloženému zatížení, které může být rovněž simulováno nejméně čtyřmi lineár-

ními zatíženími uspořádanými tak, aby poskytovala přibližně stejný průběh ohybového momentu v hlavním nosném směru.

Mohou se použít pomocné konstrukce, které omezí vodorovný posuv prvků příčně k hlavnímu nosnému směru. Ty ale nesmí zvyšovat tuhost ve směru profilů.

Chování střešních systémů na vnitřních podpěrách, zejména vzájemné působení ohybového momentu a reakcí v podpěrách, se prokazuje ekvivalentními trémovými zkouškami. Za tím účelem se stanoví mezní stavy únosnosti a použitelnosti alespoň u tří různých kombinací ohybový moment/reakce podpěry.

Zkušební konstrukce pro ekvivalentní trémové zkoušky je znázorněna na obr. E5.3.1 a E5.3.2 pro působení gravitačního zatížení a na obr. E.5.4.1 a 5.4.2 pro zatížení sáním.

Vnitřní podpěry musí reprezentovat navrhované použití, zejména jejich šířku. Zkušební podpěry na okrajích prvků se volně otáčejí a mohou se vodorovně pohybovat. Musí být zajištěno dostatečné vyložení prvků.

Pro okrajové reakce se může použít, za předpokladu, že  $l_0 \geq 50$  mm, 60 % stanovených maximálních vnitřních reakcí. Okrajové reakce mohou být rovněž prokázány dodatečnými zkouškami.

#### 5.2.1.2 Výztužná odolnost (střechy)

V systémech s přídavnými nosnými profily může být schopnost sestavy profilů zajišťovat výztužnou odolnost střechy stanovena v rámci výpočtu profilů, a to zejména schopnost spojů odolávat rovinnému otáčení.

Aby měla střecha jako celek výztužnou odolnost, musí být střešní prvky spojeny navzájem a/nebo připojeny k profilům způsobem, který převezme podstatné smykové síly; tření vzájemného spojení nebude postačovat.

V praxi obvykle nejsou tuhá spojení zajištěna kvůli potřebě přizpůsobovat se tepelnému pohybu. Jestliže neexistuje žádné jiné spojení než tření mezi prvky, může se uvažovat pouze jeden prvek pro ověření výztužné odolnosti střechy.

Pokud se neprovádí výpočet nosných profilů odděleně, může se výztužná odolnost střechy (jestliže se deklaruje) zkoušet podle přílohy C.

### 5.1.2 Požární bezpečnost

#### 5.1.2.1 Chování při vnějším požáru

Výrobek se zkouší, aby byl klasifikován v souladu s ES rozhodnutím 2001/671/ES a klasifikační normou prEN 13501-5.

Výrobky, které jsou zařazeny do rozhodnutí Komise 2000/553/ES se mohou bez nutnosti zkoušení pokládat za vyhovující charakteristikám chování při vnějším požáru.

#### 5.1.2.2 Reakce na oheň

Výrobek se zkouší, aby byl klasifikován v souladu s ES rozhodnutím 2000/147/ES a klasifikační normou prEN 13501-1.

#### 5.1.2.3 Požární odolnost

Výrobek se zkouší, aby byl klasifikován v souladu s ES rozhodnutím 2000/367/ES a klasifikační normou prEN 13501-2.

Zkoušení větracích systémů pro přirozený odvod tepla a/nebo kouře, jestliže jsou zabudovány do střešní sestavy, je popsáno v prEN 12101 Části 2 a Části 4.

### 5.1.3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

#### 5.1.3.1 Uvolňování nebezpečných látek

##### 5.1.3.1.1 Přítomnost nebezpečných látek ve výrobku

Žadatel je povinen předložit písemné prohlášení s uvedením, zda sestava obsahuje nebezpečné látky podle evropských a národních předpisů, nebo ne, a to kdykoliv a kdekoliv je to příslušné v členských státech, které jsou zeměmi určení, a uvést seznam těchto látek.

##### 5.1.3.1.2 Shoda s příslušnými předpisy

Jestliže sestava obsahuje nebezpečné látky, jak je uvedeno výše, bude v ETA uvedena metoda (metody), která byla použita k prokázání shody s příslušnými předpisy členských států, které jsou zeměmi určení, podle datované databáze EU (podle vhodnosti metoda (metody) obsahu nebo uvolňování).

##### 5.1.3.1.3 Uplatnění zásady předběžné opatrnosti

Člen EOTA má možnost poskytnout prostřednictvím generálního sekretáře ostatním členům varování týkající se látek, které jsou podle zdravotních úřadů jeho země považovány na základě spolehlivého vědeckého důkazu za nebezpečné, ale nejsou ještě regulovány. Poskytne úplné odkazy na tento důkaz.

Tato informace bude po schválení uchována v databázi EOTA a bude předána službám Komise.

Informace obsažené v této databázi EOTA budou rovněž sděleny každému žadateli o ETA.

Na základě těchto informací může být na žádost výrobce vydán protokol o posouzení výrobku ohledně této látky, a to za účasti schvalovacího orgánu, který otázku vyvolal.

#### 5.1.3.2 Vodotěsnost a výskyt vlhkosti

Základem pro posuzování tohoto požadavku je odolnost střechy proti pronikání deště a sněhu a možnosti kondenzace za předpokládaných podmínek používání.

##### 5.1.3.2.1 Odolnost proti hnanému dešti a sněhu

Schvalovací orgán především posuzuje odolnost střechy proti prosakování vody, včetně pronikání hnaného deště a popřípadě sněhu, na základě standardních konstrukčních detailů sestavy a pomocí dostupných technických znalostí a zkušeností z dobře známých technických řešení.

Posouzení musí zahrnovat hlavní spoje mezi sestavou a podkladní konstrukcí, pokud tvoří součást specifikace výrobce.

Pokud je nezbytné ověření schopnosti střechy plnit požadavky na odolnost proti vnikání větrem hnaného deště a sněhu zkouškou, bude zapotřebí zkouška ve skutečném měřítku. Použije se metoda popsaná v příloze D.

Pokud střešní sestava zahrnuje opatření pro stálé větrání, může být nezbytné ucpat ventilátory, aby se získal tlak vzduchu potřebný ke zkoušení. Jestliže se k tomu přistoupí, musí inspekce nebo podnik zajistit další zkoušku s uvolněnými ventilátory, aby samy neohrozily vodotěsnost.

Neprůvzdušnost a vodotěsnost otevíravých prvků a jejich odolnost proti zatížení větrem se může stanovit samostatnými zkouškami při použití metod pro okna uvedenými v EN 1026, 1027 a 12211.

Okapové systémy/komponenty z PVC-U a oplechování se mohou posuzovat podle EN 607, EN 1462, prEN 12200 a EN 612.

##### 5.1.3.2.2 Kondenzace

Určení rizika kondenzace, které je pro tento základní požadavek podstatné, bude vyžadovat údaje o tepelné vodivosti nebo tepelném odporu a o odolnosti proti přestupu vodních pár nebo ekvivalentní tloušťce vzduchové vrstvy střešních materiálů a všech tepelných mostů ve skladbě střechy, i když se tepelné chování střechy neposuzuje.

Metody jsou uvedeny v bodu 5.1.6.1 Tepelný odpor a 5.1.6.2 Kondenzace.

## **5.1.4 Bezpečnost při užívání**

### 5.1.4.1 Rázová odolnost

#### 5.1.4.1.1 Odolnost proti poškození konstrukce od zatížení rázem měkkého břemene - 50 kg vak

Zkoušení střešních systémů, pokud jde o náraz velkým měkkým břemenem, se provádí, jak je popsáno v prEN XXXX Pásové plastové střešní světlíky s podstavcem, bod 6.4.4.2.

Ve střešních sestavách, které obsahují opakovatelné prvky, se uvažuje potřeba svislých nebo vodorovných nárazů pouze u jednoho prvku.

#### 5.1.4.1.2 Odolnost proti poškození konstrukce od zatížení rázem tvrdého břemene – 250 g ocelová koule

Zkoušení střešních systémů, pokud jde o náraz malým tvrdým břemenem, se provádí podle prEN XXXX Pásové plastové střešní světlíky s podstavcem, bod 6.4.4.1.

### 5.1.4.2 Tříštivé vlastnosti/bezpečné rozbití

Musí se prověřit návrh a specifikace střechy spolu s výsledky rázových zkoušek popsaných výše. Způsob porušení umožní posoudit riziko nebezpečného rozbití.

### 5.1.4.3 Odolnost proti pohyblivým vodorovným zatížením

Lávky, které jsou součástí některých střešních sestav, se mohou posoudit podle EN 516.

Sestavy mohou rovněž pro účely přístupu obsahovat bezpečnostní háky a kotvy. Kromě zabezpečení, aby střecha a její připojení ke konstrukci mohly odolávat zatížením spojeným s používáním těchto zařízení, lze samotná zařízení posoudit podle EN 517 a EN 795.

### 5.1.4.4 Definice geometrie

Musí se prověřit návrh a specifikace. U střešních sestav, které obsahují zábradlí, sloupkové zábradlí nebo jiné podobné prvky a které budou mít pravděpodobně vliv na omezení rizika pádu, se musí zkontrolovat rozměry a deklarovat je v ETA. Zvláště důležitá je výška zábradlí a vzdálenost mezi sloupky sloupkových zábradlí.

### 5.1.4.5 Bezpečné otevírání

Pokud střešní sestava obsahuje otevíravé prvky, musí se posoudit nebezpečí, které tyto prvky představují. Zvláště důležitá jsou rizika střetu s těmito prvky během jejich ovládání a když jsou otevřené a riziko pádu těmito prvky, když jsou otevřené nebo když jsou otevírány.

## **5.1.5 Ochrana proti hluku**

### 5.1.5.1 Zvuková izolace

Zkoušení střešních systémů, pokud jde o zvukovou izolaci, se provádí v laboratoři podle v EN 140-3.

## **5.1.6 Úspora energie a ochrana tepla**

### 5.1.6.1 Tepelný odpor

Následující seznam norem obsahuje údaje, které se mohou týkat konstrukčních prvků střešní sestavy; odkazy na ně jsou uvedeny pod záhlavími příslušných prvků.

Výpočet tepelně izolačních charakteristik se provádí podle:

EN/ISO 6946, EN ISO 14683, EN 673, EN/ISO 10211-1 a prEN ISO 10211-2.

Deklarované tepelně fyzikální vlastnosti materiálů sestavy, které budou nutné pro všechny tyto výpočty, se buď změří podle příslušné normy ISO uvedené níže, nebo jinak určí podle ISO/DIS 10456.

Deklarovaná hodnota se přizpůsobí návrhovým hodnotám příslušnými korekčními postupy pro provozní teplotu a vlhkostní podmínky uvedenými v ISO 10456.

Příslušné normy pro tepelně fyzikální měření jsou:

EN/ISO 8990  
prEN 12664  
EN 674

## 5.1.6.2 Kondenzace

Při určování rizika kondenzace na povrchu a uvnitř střešní konstrukce, která může způsobovat růst plísní nebo stékání vody nebo jiné pronikání do spodního prostoru, musí být dodrženy postupy stanovené v EN ISO 13788.

Musí se přezkoumat specifikace výrobků a na základě vlastností známých výrobků, projektových detailů a určeného použití posoudit chování z hlediska vystavení vlhkosti. V situacích, kdy vlastnosti, jako je propustnost vodní páry, nejsou známy, musí být stanoveny zkoušením.

Zkoušení propustnosti vodní páry materiálů se provádí podle prEN ISO 12572.

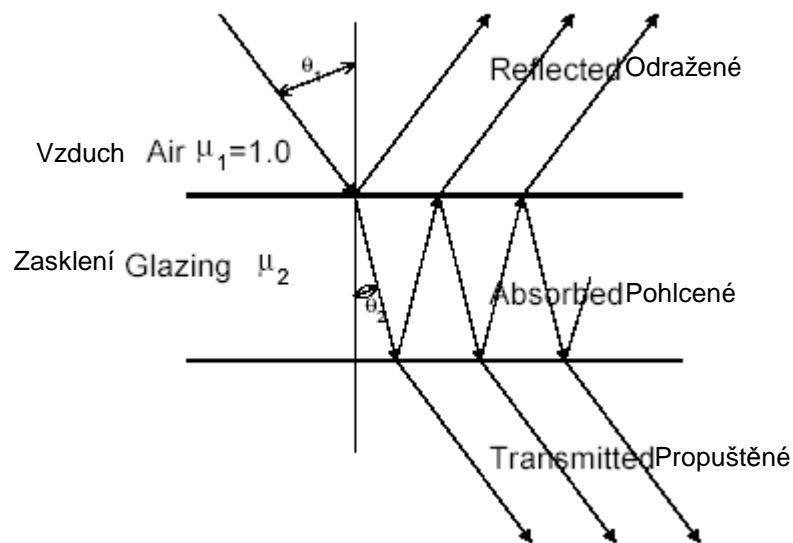
## 5.1.6.3 Průvzdušnost

Zkoušení průvzdušnosti se většinou nepovažuje za nutné. Mohou se přezkoumat specifikace výrobků a na základě vlastností známých výrobků, projektových detailů a určeného použití posoudit chování z hlediska průvzdušnosti podstatné pro všechna opatření na úsporu energie. Jestliže je však zkoušení zapotřebí, je obvykle vhodná metoda uvedená v EN 12114, ale na vodorovném zkušební tělese.

## 5.1.6.4 Prostup slunečního záření

Prostup sluneční energie do budovy, jejíž součástí je střešní sestava, bude důležitým kritériem pro stavební projektanty při stanovování výsledné sluneční zátěže v letním období. Výrobci, kteří si přejí uvést odkaz na svůj výrobek, který tuto sluneční zátěž snižuje, musí poskytnout údaje potřebné pro níže popsanou analýzu, aby mohl být určen činitel prostupu jejich materiálu.

Propustnost průhledného nebo průsvitného střešního prvku bude záviset na vlnové délce a úhlu dopadu slunečního záření a navíc na indexu lomu  $\mu$  a na činiteli pohlcení materiálu; tyto parametry se mohou uvažovat nezávisle na vlnové délce.



Obrázek 2:

Výsledný průstup slunečního záření průhledným nebo průsvitným střešním prvkem je vyjádřen jako podíl intenzity dopadajících paprsků:

$$I_B = \tau_r \tau_a I_o$$

Kde  $\tau_r$  je činitel prostupu pro odraz vznikající na každém rozhraní, v němž se index lomu materiálu mění, a  $\tau_a$  je činitel prostupu vznikající při pohlcení v těle materiálu.

Celkový činitel prostupu sluneční energie se může stanovit v souladu se zásadami EN 410.

#### 5.1.6.4.1 Prostup s odrazem

Prostup s odrazem, který je snížením intenzity vlivem vícenásobných odrazů na  $n$  ( $i$  na  $n$ ) rozhraních, se může vypočítat pomocí Fresnelova vzorce a následujícího vztahu (jestliže je každým rozhraním vzduch, pak  $\mu = 1,0$ ).

$$\tau_m = \frac{(1 - \rho)}{1 + (2n - 1)\rho}$$

kde  $n$  je počet rozhraní a  $\rho$  je dán Fresnelem jako:

$$\rho = \frac{1}{2} \left[ \frac{\sin^2(\theta_2 - \theta_1)}{\sin^2(\theta_2 + \theta_1)} + \frac{\tan^2(\theta_2 - \theta_1)}{\tan^2(\theta_2 + \theta_1)} \right]$$

Vztah mezi úhly je dán:

$$\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$$

Jestliže neexistuje žádný specifický údaj o indexu lomu prosvětlovacího střešního materiálu nebo jeho povlaku, jestliže má povlak jeden, pak se mohou použít buď uznané generické hodnoty známých materiálů, nebo přímo změřené hodnoty. Přímě změřené hodnoty se mohou získat z prostých běžných měření propustnosti  $\rho$  podle ASTM D – 1003 nebo z měření ekvivalentních, z nichž lze index lomu odvodit pomocí výše uvedených hodnot pro  $\rho$  s  $\theta_1 = \theta_2 = 0,0$ :

$$\rho = \left[ \frac{\mu_1 - \mu_2}{\mu_1 + \mu_2} \right]^2$$

#### 5.1.6.4.2 Prostup s pohlcením

Pohlitost slunečního záření průsvitného střešního prvku lze získat, byl-li činitel pohlcení materiálu změřen, nebo jsou-li generické materiály v podstatě zařazeny jako průhledné. Celková pohlcená energie se pak určí z Bougersova zákona.

Ze vztahu:

$$\tau_a = e^{-Et}$$

kde  $E$ , činitel pohlcení materiálu zasklení, lze získat řadou měření běžně propuštěné intenzity slunečního záření u specifických tloušťek  $t$  materiálu a korekcí ve vztahu k účinku ztráty odrazem, jak je uvedeno výše. Každý použitý zdroj v každém takovém měření má přesně odpovídat slunečnímu spektru (jak definoval P. Moon nebo jaké jsou pozdější úpravy podle M. P. Thekaekara), protože mnoho polymerních materiálů, jiných než sklo, má významnou propustnost v infračervené oblasti spektra. Hodnotu  $E$  lze získat jako podíl hodnoty slunečního záření procházejícího jednotlivým panelem o tloušťce  $L$  činitelem  $\tau$  normálního prostupu, a to ze vztahu:

$$E = \log_e \left[ \left( \frac{1 - \rho}{1 + \rho} \right) \frac{1}{\tau} \right]$$

kde

$$\rho = \frac{\mu_2 - 1}{\mu_2 + 1}$$

### 5.1.7 Hlediska trvanlivosti a použitelnosti

#### 5.1.7.1 Odolnost proti korozi a degradaci

Musí se přezkoumat specifikace výrobku, aby se stanovilo, zda odolnost nebo ochrana proti korozi jsou pro určené použití vhodné. O tom se podrobněji pojednává v oddílech zabývajících se různými konstrukčními prvky. Střešní sestava musí být přezkoumána jako celek, aby se zjistilo, zda materiály, které se stýkají, jsou slučitelné, např. není vhodný styk mezi měkčeným PVC a polykarbonátem. Cel-

kové přezkoumání má zajistit, aby se riziko růstu plísní nebo řas nebo zamoření hmyzem nebo havěti minimalizovalo obvyklými zásadami navrhování.

Pokud se použijí materiály neznámého složení a chování, pokud učiní výrobce zvláštní prohlášení, pokud je poloha střechy taková, že čištění je důležitým požadavkem, nebo pokud předpokládané vnější prostředí se pokládá za agresivní, např. přímořské nebo průmyslové, musí být poskytnuty další údaje a použití lze uskutečnit na základě dokumentovaného průkazu chování, existujících schválení nebo shody s dalšími normami.

Sestavy, které obsahují strukturované panely, mohou být vystaveny zejména riziku účinků plísní, řas a vniknutí hmyzu. Ve strukturovaných panelech se musí zajistit přiměřené větrání a zastínění dutin. Viz však také komentář k tvoření kondenzace na nebo uvnitř strukturovaných (vícestěnných) panelů v bodu 5.3.3.1.

## **KONSTRUKČNÍ PRVKY**

Obecné poznámky o identifikaci

Všechny konstrukční prvky musí být jasně označeny odkazem na normu, recepturu, zvláštní dohodnutí výrobce nebo na podobné jednoznačné specifikace.

### **5.2 KONSTRUKČNÍ PRVEK / PŘÍDAVNÉ NOSNÉ PROFILY**

#### **5.2.1 Mechanická odolnost a stabilita**

##### 5.2.1.1 Obecně

Únosnost a vhodnost nosných profilů střešní sestavy se stanoví s přihlédnutím k ENV 1991-1, a to buď výpočtem, nebo zkoušením, nebo kombinací výpočtu pomocí zkoušení.

##### 5.2.1.2 Výpočet

Přídavné nosné profily se v závislosti na použitých materiálech vypočtou podle:

Eurokódu 3: Navrhování ocelových konstrukcí

Eurokódu 5: Navrhování dřevěných konstrukcí

Eurokódu 9: Navrhování hliníkových konstrukcí

##### 5.2.1.3 Zkoušení

Pokud přídavné nosné profily nelze vypočítat nebo pokud se dává přednost zkoušení, zkoušejí se obvykle profily během zkoušek sestavy ve skutečném měřítku podle 5.1.1.1.2.

U nosných profilů z nevyztuženého polymerního materiálu, jako je PVC-U, se mají brát v úvahu účinky teploty, doby zatěžování a stárnutí, jako u prosvětlovacích panelů – viz bod 6.3.1.2 a přílohu H.

#### **5.2.2 Požární bezpečnost**

##### 5.2.2.1 Reakce na oheň

Konstrukční prvek se zkouší, aby byl klasifikován v souladu s ES rozhodnutím 2000/147/ES a klasifikační normou prEN 13501-1.

Výrobky, které jsou zařazeny do ES rozhodnutí 94/611/ES a 96/603/ES, ve znění 2000/605/ES, se mohou bez zkoušení uvažovat v eurotřídě A1.

#### **5.2.3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí**

##### 5.2.3.1 Uvolňování nebezpečných látek

Viz 5.1.3.1

##### 5.2.3.2 Kondenzace

Stanovení rizika a míry kondenzace vodní páry na povrchu rámových prvků je součástí přezkoumání sestavy.



## 5.2.4 Bezpečnost při užívání

## 5.2.5 Ochrana proti hluku

Nejsou pro tento konstrukční prvek podstatné.

## 5.2.6 Úspora energie a ochrana tepla

Pokud výrobce učiní zvláštní prohlášení o tepelném chování střešní sestavy, nebo pokud je zapotřebí stanovit riziko povrchové kondenzace za zvláštních podmínek, stanoví se tepelné charakteristiky prvků nosné konstrukce příslušnými zkouškami a výpočty uvedenými v prEN 12412-2 a prEN ISO 10077-2.

## 5.2.7 Hlediska trvanlivosti a použitelnosti

Aby se prokázala trvanlivost a použitelnost nosných profilů, může schvalovací orgán využít informace získané z dokumentovaných zdrojů, jako jsou evidované zkušenosti, předchozí schvalovací postupy atd. Z podkladů musí být jasné, za jakých podmínek a použití výrobků byly získány uspokojivé zkušenosti. Mohou být použity tyto odkazy:

### *Hliník*

Shoda hliníkových profilů s práškovým nebo kapalným povlakem s požadavky prEN 12206 Části 1 nebo popřípadě Části 2.

### *Neměkčený polyvinylchlorid*

Bílé protlačované profily z PVC-U se mohou posoudit podle požadavků prEN 12608.

U tmavě zbarvených profilů (probarvené, nabarvené nebo opatřené fólií) se musí vzít v úvahu doplňkové požadavky. Zvláště důležitý je účinek teploty – viz též 5.2.1.3. Další návod podává dokument UEAtc *Technická zpráva o posuzování oken z barevného PVC-U*.

### *Ocel*

Ocelové konstrukce se mohou posoudit podle EN ISO 14713 nebo EN ISO 12944.

### *Dřevo*

Shoda prvků dřevěných konstrukcí s požadavky ENV 1995-1.5.3.

## 5.3 KONSTRUKČNÍ PRVEK / PROSVĚTLOVACÍ PANELY

### 5.3.1 Mechanická odolnost a stabilita

#### 5.3.1.1 Obecně

Vzhledem k omezené dostupnosti údajů se musí únosnost prosvětlovacích panelů střešní sestavy při zatíženích směrem dolů a sáním prověřit zkouškami ve skutečném měřítku. Aby se charakterizovalo chování samotných panelů, je kromě toho zapotřebí řada specifických zkoušek materiálů v malém měřítku. K dispozici je počítačový software, který se může použít k předpovědi některých hledisek chování prosvětlovacích panelů o definované geometrii. Předtím, než se však takový software může použít, musí být jeho účinnost validována podle výsledků zkoušek.

#### 5.3.1.2 Zkoušky ve skutečném měřítku

Použije se metoda zkoušení jako u zkoušek sestavy ve skutečném měřítku – viz 5.1.1.1.2 s důležitým rozdílem, že při zkoušení prosvětlovacích panelů jsou nosné profily podepřeny a jejich chování neovlivňuje chování panelů.

Zkoušky jsou uzpůsobeny k získání těchto údajů:

- moment odolnosti středního pole (zatěžování tlakem směrem dolů i sáním)
- reakce v podpěrách
- moment odolnosti ve vnitřních podpěrách (zatěžování tlakem směrem dolů a sáním (větru))
- odolnost proti místnímu vybočení a stlačení
- zlomení (křehký lom)

- u válcových systémů – maximální zatížení (gravitační zatížení, zatížení sáním a zatížení na polovinu rozpětí)
- porušení v bodech upevnění (prokluz)

Z těchto údajů a modifikačních součinitelů (příloha H) se stanoví převládající způsob porušení skutečně uvažované konstrukce.

### 5.3.1.3 Zkoušky v malém měřítku (charakterizační)

Při charakterizačních zkouškách prosvětlovacích prvků se stanoví vlastnosti všech konstrukčních prvků důležitých pro nosnost v zamýšlené aplikaci. Proto musí být provedeny následující zkoušky, které rovněž mohou sloužit jako kontrolní výrobní zkoušky, jak je dále podrobně uvedeno v kapitole 8. V přehledu dole jsou uvedeny vlastnosti konstrukčních prvků důležité pro různé plasty:

**Tabulka 5.2:**

Vlastnost konstrukčního prvku, která se má zkontrolovat	Polykarbonát (PC)	Polymethylmetakrylát (PMMA)	Polyvinylchlorid (PVC)	Sklolaminát vyztužený nenasycenou polyesterovou pryskyřicí (GRP)
Geometrie / plošná hmotnost	X ■	X ■	X ■	X ■
Chování při deformaci	X ■	X ■	X ■	X ■
Chování při zlomení <sup>(1)</sup>		X ■		X ■
Přetvoření za mrazu <sup>(2)</sup> :	X	X ■	X ■	
a) rozměrová stabilita				
b) rázová houževnatost	X	X	X ■	
Odolnost proti teplu			X ■	
Vytvrzení				X ■
Podíl skla (přídavné látky)				X ■

X charakterizační zkoušky

■ případné zkoušky pro výrobní kontrolu

<sup>(1)</sup> požaduje se pouze u plastových prvků, které se při zkoušce ve skutečném měřítku poruší v důsledku zlomení

<sup>(2)</sup> viz rovněž obr. F2.1 pro specifickou zkoušku PMMA

Pro stanovení vlastnosti je při charakterizační zkoušce zapotřebí alespoň 10 vzorků. Pokud není dále popsáno jinak, provádějí se všechny zkoušky ve standardním prostředí podle EN ISO 291 – 23/50 s příslušným kondicionováním před zkoušením. Vzorky se odebírají z nejméně tří různých výrobních dávek, nejlépe z částí panelů použitých ve zkouškách ve skutečném měřítku, aby se zajistilo, že jsou reprezentativní.

#### 5.3.1.3.1 Zkoušky důležité pro různé druhy panelů

##### 5.3.1.3.1.1 Komůrkové panely (se žebry)

Protože se komůrkové panely obvykle používají ve střešních systémech s přídavnými nosnými profily, které jsou v těchto systémech rovnoběžně nebo příčně k žebřům, musí být vlastnosti, které jsou závislé na směru, stanoveny v obou směrech.

##### (m.1) Geometrie / plošná hmotnost

U komůrkových panelů se stanoví vnější rozměry, tloušťky pásů a žebber, vzdálenost mezi žebry, úhel mezi žebry a pásy a plošná hmotnost. Jestliže jsou okraje komůrkových panelů tvarovány odlišně od geometrie středu panelů, musí se tyto rozměry stanovit odděleně (viz přílohu F obr. F1.1). Rozměry musí, pokud je to vhodné, být  $\pm 0,05$  mm u celkové tloušťky,  $\pm 0,01$  mm u plášťů a žebber a  $\pm 0,1$  mm u celkových rozměrů panelu.

### (m.2) Chování při přetvoření

Pro stanovení chování při přetvoření se provedou zkoušky dotvarování v ohybu založené na EN ISO 899-2. Na obr. F1.1 jsou znázorněny odpovídající zkušební podmínky pro typický polykarbonátový panel. Vlastnosti konstrukčních prvků, které jsou pro chování podpěr rozhodující, jsou ohybová tuhost, smyková tuhost (podstatná pouze v příčném směru) a vliv doby zatěžování. Pro výpočet těchto tuhostí se použijí hodnoty průhybu po zatěžování trvajícím 1 h. Účinné rozpětí  $L$  musí být 20násobek výšky panelu. Pro stanovení smykové tuhosti se vzorek zkouší rovněž s dvojnásobným rozpětím v příčném směru. Šířka vzorku musí být nejméně 80 mm a vzorek musí mít nejméně tři žebra v podélném směru. Zatížení musí být zvolena taková, aby namáhání vícevrstevných panelů pokrývalo rozsah zatížení při používání.

Pro stanovení ohybové/smykové tuhosti při třibodové zkoušce ohybem se může použít následující vzorec:

$$\{EI\}^* = (F \cdot L^3) / (48 \cdot f) \quad (\text{ohybová tuhost bez působení smyku})$$

$$\{EI\} = [F \cdot (L_1^3 - L_1 \cdot L_2^2)] / [48 \cdot (f_1 - f_2 \cdot L_1 / L_2)] \quad (\text{ohybová tuhost s působením smyku})$$

$$\{GA_Q\} = [F \cdot (L_1 - L_1^3 / L_2^2)] / [4 \cdot (f_1 - f_2 \cdot L_1^3 / L_2^3)] \quad (\text{smyková tuhost})$$

Zvětšovací součinitel  $C_t$  (vliv doby zatěžování) se stanoví podle přílohy H.

### (m.3) Chování při rozbití

Tato zkouška, která je důležitá pouze u tříštvých materiálů, jako je PMMA, se provádí třibodovým postupem ohýbání zkušebních vzorků v příčném a podélném směru, pokud se musí stanovit zatížení při porušení. Účinné rozpětí musí být 20násobek tloušťky a zkušební rychlost musí být taková, aby rychlost přetvoření v krajních vláknech nepřesáhla 1 %. Rozměry vzorku jsou stejné jako rozměry uvedené v (m.2). Kvůli rozdělení zatížení se pod zatěžovaný okraj umístí pryžová podložka o jmenovité tvrdosti Shorea A 70 a rozměrech 100 mm x šířka vzorku x 20 mm (viz ISO 12017).

Schematicky je takové zkušební uspořádání se zkušebními podmínkami pro komůrkový panel znázorněno na obr. F1.2 v příloze F.

### (m.4) Rozměrová stabilita

Změna délky se zkouší po kondicionování v peci podle EN 1013-3, prEN 1013-4 nebo prEN 1013-5. Vzorky musí být čtvercové a mít minimální rozměry 250 x 250 mm a alespoň 5 žeber. Pro stanovení změny délky se musí na každém vzorku udělat nejméně dvě měřicí značky ve vzdálenosti nejméně 200 mm. Po ohřevu se stanoví změna délky a uvede procentem původní délky.

Zkušební podmínky například pro komůrkový panel z PC jsou znázorněny na obr. F1.3 v příloze F.

### (m.5) Rázová houževnatost

Rázová houževnatost se stanoví na základě EN ISO 6603-1 na vzorcích o minimálních rozměrech 300 x 300 (v mm). Zkušební vzorek musí mít alespoň 5 žeber. Uspořádání zkoušky je znázorněno na obr. F1.4 v příloze F. Rázová houževnatost se stanoví jako kombinace padající břemeno/výška pádu, při níž se během 10 zkoušek nevyskytne žádná prasklina nebo lom (za praskliny se nepokládá bílé zabarvení).

### (m.6) Odolnost proti teple

Odolnost proti teple se zkouší u prvků z PVC. Zkušební vzorek o minimálních rozměrech 250 x 250 mm a o tloušťce panelu se uchovává v sušárně s cirkulací vzduchu po dobu 30 minut při teplotě 60 °C nebo vyšší podle materiálu. Teplota se v sušárně zvyšuje v 5 minutových intervalech o 5 °C, dokud profil neztratí svou stabilitu a vzorek se vlastní tíhou značně nezdeformuje. Jako ukazatel odolnosti proti teple se stanoví teplota příslušného porušení. Uspořádání zkoušky, například pro komůrkový panel z PVC, je schematicky znázorněno na obr. F1.4 v příloze F.

#### 5.3.1.3.1.2 Ploché plné panely

Ploché (neprofilované) panely se obvykle používají ve střešních systémech s přídatnými nosnými profily jako u komůrkových panelů (viz obr. B1.2.1 a B1.2.2). Podle způsobu výroby (např. vytlačováním nebo dvouosým protahováním) mohou mít panely vlastnosti závislé na směru. V následujících zkouškách se musí závislost na směru uvažovat.

#### *(f.1) Geometrie*

U plochých plných panelů se stanoví vnější rozměry ( $\pm 0,1$  mm) a tloušťka ( $\pm 0,05$  mm).

#### *(f.2) Chování při přetvoření*

Pro stanovení chování při přetvoření se provedou zkoušky dotvarování v ohybu založené na EN ISO 899-2 nebo EN 63. Zkušební vzorky musí mít šířku 50 mm  $\pm 0,1$  mm. Účinné rozpětí musí být 20tinásobek tloušťky vzorku. Stanoví se zvětšovací součinitel  $C_t$  (příloha H) a hodnota průhybu po 0,1 h zatěžování.

#### *(f.3) Chování při rozbití*

Pro posouzení chování při rozbití se provádí tříbodová zkouška ohýbáním založená na EN ISO 178. Zkušební vzorky a uspořádání zkoušky jsou stejné jako u (f.2) výše.

#### *(F.4) Rozměrová stabilita*

Použije se metoda uvedená v (m.4).

#### *(F.5) Rázová houževnatost*

Rázová houževnatost se stanoví podle odstavce (m.5) výše.

#### *(f.6) Vytvrzení a podíl skla*

U plných panelů z GRP se stanoví rovněž vytvrzení a podíl skla. Vytvrzení se může posoudit ze zkoušky dotvarování v ohybu v souladu s (f.2) výše. Pro to se vypočte modul dotvarování  $E_c$  z průhybu po 1 h a 24 h takto:

$$E_c = E_{1h} \cdot \frac{(f_{1h})^{3,6}}{(f_{24h})}$$

Podíl skla se stanoví podle EN 60.

#### 5.3.1.3.1.3 Uzavřené profily

Uzavřené profily mají nosnost hlavně v jednom směru (viz obr. B1.3.1, B1.3.2 a B1.4) a je třeba tedy stanovit pouze vlastnosti závislé na směru, a to v hlavním nosném směru.

#### *(h.1) Geometrie / plošná hmotnost*

U dutých profilů se stanoví vnější rozměry, tloušťky pásů a žebor, vzdálenost mezi žebry, úhel mezi žebry a pásy, rozměry v oblasti spojení a plošná hmotnost.

#### *(h.2) Chování při přetvoření*

Aby se stanovilo chování při přetvoření, provedou se zkoušky dotvarování v ohybu podle obr. F3.1. Zkušební vzorek musí mít úplnou šířku profilu. Dává se přednost zkušebnímu rozpětí rovnému 20tinásobku výšky profilu. Ze zkoušek se stanoví zvětšovací součinitel  $C_t$  (příloha H) a hodnota průhybu po 0,1 h zatěžování.

#### *(h.3) Chování při rozbití*

Střešní sestavy s uzavřenými profily se zpravidla poruší v důsledku přetvoření. Jestliže je však chování při zlomení rozhodující, stanoví se moment na mezi pevnosti uspořádáním zkoušky na obr. F1.2 v příloze F.

#### *(h.4) Rozměrová stabilita*

Rozměrová stabilita uzavřených profilů se stanoví podle (m.4) výše.

#### *(h.5) Rázová houževnatost*

Rázová houževnatost se stanoví podle (m.5) výše na zkušebních vzorcích, které mají úplnou šířku profilu.

#### *(h.6) Odolnost proti teplotě*

Zkouška podle (m.6) výše.

#### 5.3.1.3.1.4 Profilované (vlnité) panely

Profilované panely na rozpětí jednoplášťového zastřešení zejména v jednom směru jako u uzavřených profilů; stanoví se tedy pouze vlastnosti závislé na směru, a to pouze ve směru hlavního rozpětí.

##### (pr.1) Geometrie / plošná hmotnost

Stanoví se všechny rozměry nutné pro úplný popis geometrie panelu (viz EN 1013-1). Stanoví se rovněž plošná hmotnost panelů.

##### (pr.2) Chování při přetvoření

Pro stanovení chování při přetvoření se provedou zkoušky dotvarování v ohybu na zkušebních vzorcích, které mají alespoň jednu symetricky se opakující šířku průřezu, ale nejméně dvě žebra. Dává se přednost zkušebnímu rozpětí, které je 20tinásobkem výšky profilu (obvykle minimálně 800 mm). Uspořádání zkoušky dotvarování v ohybu musí být takové, aby zatížení působilo na vytlačované průřezové části a geometrie profilu zůstala na okrajích vzorku převážně konstantní (viz pomocné konstrukce z ENV 1991-1-3 (Eurokód 3)). Na obr. F4.1 je například zkouška dotvarování v ohybu znázorněna na trapézovém profilu. Tato zkouška se může použít pro účely výrobní kontroly s hodnotou průhybu po 0,1 h zatěžování, pro stanovení  $C_t$  (viz rovněž obr. H.8 a související text) a pro stanovení průhybu při dotvarování [viz (pr.7) pro GRP].

##### (pr.3) Chování při rozbití

Jestliže je chování při rozbití rozhodující pro únosnost profilu při zkoušce ve skutečném měřítku, provedou se krátkodobé zkoušky pevnosti s uspořádáním zkoušky znázorněném na obr. F1.2 v příloze F a stanoví se zatížení při porušení.

##### (pr.4) Rozměrová stabilita

Rozměrová stabilita se stanoví u PVC, PC a PMMA na základě EN 1013-3, prEN 1013-4 a popřípadě prEN 1013-5. Stanoví se změny délky v podélném a příčném směru.

##### (pr.5) Rázová houževnatost

Rázová houževnatost se stanoví na základě EN 1013-1 podle obr. F4.2 v příloze F.

##### (pr.6) Odolnost proti teple

Pro stanovení odolnosti proti teple se provedou zkoušky podle (m.6). Teplota při porušení je teplotou, při níž se vrcholový bod profilu dotkne skleněné desky.

##### (pr.7) Vytvrzení a obsah skla (pouze GRP)

U profilovaných panelů z GRP se stanoví vytvrzení a podíl skla. Vytvrzení se stanoví ze zkoušky dotvarování v ohybu (viz pr.2), průhyb při dotvarování  $f_c$  se vypočte ze vztahu:

$$f_c = f_{1h} \cdot \frac{(f_{24h})^{3,6}}{(f_{1h})}$$

### 5.3.2 Požární bezpečnost

#### 5.3.2.1 Reakce na oheň

Konstrukční prvek se zkouší, aby byl klasifikován v souladu s ES rozhodnutím 2000/147/ES a klasifikační normou prEN 13501-1.

Výrobky, které jsou zařazeny do ES rozhodnutí 94/611/ES a 96/603/ES, ve znění 2000/605/ES, se mohou bez zkoušení uvažovat v eurotřídě A1.

### 5.3.3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

#### 5.3.3.1 Uvolňování nebezpečných látek

Viz 5.1.3.1.

#### 5.3.3.2 Kondenzace

Stanovení rizika a míra povrchové kondenzace na prosvětlovacích panelech se uvažuje jako součást posouzení sestavy.

Je nutno poznamenat, že se kondenzace může tvořit na vnějších a/nebo vnitřních površích komůrkových prosvětlovacích panelů. Kondenzace se nejprve objeví ve formě drobných kapek, které rozptylují světlo a tvoří mlžnou bělavou zónu. Toto zamížení snižuje prostup světla, ale prakticky nemá žádný vliv na ostatní vlastnosti panelů (včetně tepelné izolace). Vznik kondenzace tímto způsobem není vlastností komůrkového panelu, ale závisí výhradně na fyzikálních podmínkách (teplotě, vlhkosti, rosném bodu) na povrchu panelu.

### 5.3.4 Bezpečnost při užívání

Viz 5.1.4.

### 5.3.5 Ochrana proti hluku

Není pro tento konstrukční prvek podstatná.

### 5.3.6 Úspora energie a ochrana tepla

Pokud výrobce učiní zvláštní prohlášení o tepelném chování střešní sestavy, nebo pokud je zapotřebí stanovit riziko povrchové kondenzace za zvláštních podmínek, stanoví se tepelné charakteristiky prosvětlovacích panelů příslušnými zkouškami a/nebo výpočty uvedenými v normách uvedených v 5.1.6.1.

### 5.3.7 Hlediska trvanlivosti, použitelnosti a identifikace

Tento řídicí pokyn se vztahuje především na panely zhotovené ze skla vyztuženého polyesterovou pryskyřicí (GRP), z (poly)vinylochloridu (PVC), polykarbonátu (PC) a (poly)methylmetakrylátu (PMMA). Schvalovací orgán může posoudit vhodnost popsanych zkoušek pro jiné průsvitné materiály.

#### 5.3.7.1 Trvanlivost

##### 5.3.7.1.1 Zkoušení

- **Prostup světla**

Prostup světla průsvitného materiálu se stanoví jako světelná propustnost  $\tau_{D65}$  pomocí spektrofotometru podle ISO 13468. Pro stanovení hodnot kombinace několika panelů se vynásobí jednotlivé hodnoty změřené nebo vypočteného prostupu světla této kombinace, jak je popsáno v ISO 9050.

Prostup světla vícevrstevných panelů se stanoví jako světelná propustnost  $\tau_A$  podle ISO 9050.

Jinak se mohou vícevrstevné panely uvažovat a zkoušet jako kombinace jednoduchých panelů po odstranění žeber.

- **Urychlené stárnutí**

Zkoušení se provádí podle ISO 4892-1. Spektrální rozložení odfiltrovaného záření xenonové obloukové lampy musí být podle ISO 4892-2.

Zaznamenávají se tyto zkušební podmínky:

- teplota tmavé desky  $45 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$   
nebo
- černá normová teplota  $65 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$
- teplota vzduchu ve zkušební komoře 30 až 35  $^\circ\text{C}$
- relativní vlhkost v suchém období  $65 \pm 5 \%$
- doba postřiku 18 minut + 102 minut suchý interval <sup>(1)</sup>

Trvání zkoušky se stanoví tak, aby byla splněna jedna z těchto úrovní:

- úroveň 0 <sup>(2)</sup> :  $\geq 18 \text{ GJ/m}^2$
- úroveň 1 :  $\geq 10 \text{ GJ/m}^2$
- úroveň 2 :  $\geq 6 \text{ GJ/m}^2$
- úroveň 3 :  $\geq 4 \text{ GJ/m}^2$

Rozměry zkušebních vzorků musí být postačovat pro následné zkoušení prostupu světla, indexu žlutosti a mechanických vlastností.

Zkušební vzorky musí být pro tyto zkoušky reprezentativní a ne tlustší než panely použité v praxi.

<sup>(1)</sup> Pokud nejsou tato zařízení k dispozici, připouští se postupně doby 9 minut a 51 minuta.

<sup>(2)</sup> Výrobce může požadovat použití vyšší úrovně ozáření, aby vyhovovala zvláštním požadavkům trhu – to se musí deklarovat, viz 6.3.7.

- **Změna prostupu světla**

**Přístroj**

Prostup světla se stanoví pomocí spektrofotometru popsaného výše, a to před a po postupu stárnutí.

**Zkušební tělesa**

Pro reprezentativnost se použije deset zkušebních těles.

**Postup**

Spektrofotometr a ostatní přístroje se kalibrují a uvedou v činnost podle pokynů dodaných výrobcem.

Získají se údaje o spektrální propustnosti vzduchu v rozsahu vlnových délek od 380 do 780 nm.

**Vyjádření výsledků**

Změna prostupu světla se vyjádří jako průměr kolísání celkové světelné propustnosti deseti těles. Tyto údaje se hodnotí jako procento počáteční hodnoty.

- **Změna indexu žlutosti**

**Přístroj**

Index žlutosti se stanoví pomocí spektrofotometru popsaného u prostupu světla, a to před a po postupu stárnutí.

**Zkušební tělesa**

Použijí se stejné zkušební tělesa jako u změny prostupu světla.

**Postup**

Spektrofotometr a ostatní přístroje se kalibrují a uvedou v činnost podle pokynů dodaných výrobcem.

Získají se údaje o spektrální propustnosti vzduchu v rozsahu vlnových délek od 380 do 780 nm.

**Vyjádření výsledků**

Vypočtou se hodnoty tristimulu pro zdroj C, a to číselnou integrací ze zaznamenaných spektrálních dat nebo automatickou integrací během činnosti spektrofotometru.

Vypočte se velikost a znaménko indexu žlutosti z tohoto vztahu:

$$YI = \frac{100(1,28 \cdot X_{CIE} - 1,06 \cdot Z_{CIE})}{Y_{CIE}}$$

Vypočte se velikost a směr změny indexu žlutosti z tohoto vztahu:

$$\Delta YI = YI - YI_0$$

- **Změna mechanických vlastností**

Pevnost v ohybu a odpovídající modul E se změří podle EN 63 nebo EN ISO 178, a to před a po urychleném stárnutí.

Jestliže se nemůže provést zkouška ohybem, změří se pevnost v tahu a odpovídající modul E podle EN ISO 527-1 a 2, a to před a po urychleném stárnutí.

Zkušební vzorky nesmí být pro tyto zkoušky tlustší než v praxi. Pro hodnocení se použije pět zkušebních těles před postupem stárnutí a pět zkušebních těles po postupu stárnutí; porovná se průměr.

Zkouška ohybem nebo tahem a zkouška propustnosti světla se provedou na stejném vzorku, aby se zajistilo, že zestárlý povrch bude namáhán tahem.

### 5.3.7.2 Použitelnost

#### 5.3.7.2.1 Odolnost proti krupobití

Kromě zkoušek popsaných u rázové houževnatosti, prostupu světla a indexu žlutosti může být nutné, jestliže výrobce učiní zvláštní prohlášení, stanovit odolnost proti krupobití podle EN 1013-1:1997, kapitola 5.3.2 a 6.3. Tato zkouška je dobrovolná.

#### 5.3.7.2.2 Působení chemikálií a materiálů, které jsou ve styku

Termoplastické prosvětlovací panely mohou degradovat v důsledku styku s kyselinami, zásadami a rozpouštědly, zejména pokud jsou během užívání namáhány např. ochlazením. Panely mohou ohrožovat chemikálie v životním prostředí, např. z přilehlých střeš, chemikálie v čisticích prostředcích a obsažené v materiálech, s kterými panely přijdou do styku.

V sestavě se má obvykle zabránit styku mezi těsnicími vložkami z měkčeného PVC a PC panely, protože existuje riziko migrace změkčovadla a následné riziko popraskání PC panelů.

Metoda popsaná v příloze B k EN ISO 12017 se může použít k přezkoumání účinku chemikálií a kontaktních materiálů, např. těsnicích vložek. Chemikálie, které se mají skutečně použít, musí stanovit schvalovací orgán a budou záviset na určeném použití střešní sestavy a na prohlášení výrobce.

#### 5.3.7.3 Identifikace

Pro účely identifikace prosvětlovacích panelů se kromě značky výrobce panelů a označení materiálů použije geometrie/plošná hmotnost podle tabulky 5.2.

## 5.4 KONSTRUKČNÍ PRVEK / TĚSNĚNÍ A TĚSNICÍ VLOŽKY

### 5.4.1 Mechanická odolnost a stabilita

Není pro tento konstrukční prvek podstatná.

### 5.4.2 Požární bezpečnost

#### 5.4.2.1 Reakce na oheň

Konstrukční prvek se zkouší, aby byl klasifikován v souladu s ES rozhodnutím 2000/147/ES a klasifikační normou prEN 13501-1.

Výrobky, které jsou zařazeny do ES rozhodnutí 94/611/ES a 96/603/ES, ve znění 2000/605/ES, se mohou bez zkoušení uvažovat v eurotřídě A1.

### 5.4.3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

#### 5.4.3.1 Uvolňování nebezpečných látek

Viz 5.1.3.1.

### 5.4.4 Bezpečnost při užívání, 5.4.5 Ochrana proti hluku, 5.4.6 Úspora energie a ochrana tepla

Nejsou pro tento konstrukční prvek podstatné.

### 5.4.7 Hlediska trvanlivosti a použitelnosti

Těsnění a těsnicí vložky musí vyhovovat ISO/DIS 3934, která obsahuje klasifikační systém pro vulkanizovanou pryž a termoplastické materiály.

## 5.5 KONSTRUKČNÍ PRVEK / UPEVNŮVACÍ PROSTŘEDKY

### 5.5.1 Mechanická odolnost a stabilita

Charakteristiky upevňovacích prostředků se obvykle zkouší buď jako součást sestavy/systému podle bodu 5.1.1, nebo společně s prosvětlovacími panely podle bodu 5.3.1.

Jestliže se z těchto zkoušek nezíská dostatečný důkaz, pak se zkouší výtažná a smyková pevnost upevňovacích prostředků podle zásad zkušební metody uvedené v příloze G.



Přesně stanovit podrobnosti zkoušky a zkušební vzorku není možné v důsledku široké škály způsobů upevnění. Zkušební vzorek je třeba pečlivě navrhnout, aby správně odrazil skutečné podmínky zatížení a aby se zabránilo nežádoucí excentricitě zatížení.

Určení reprezentativního vzorku a uspořádání zkoušky provádí schvalovací orgán ve spolupráci s žadatelem a na základě svých zkušeností.

### 5.5.2 Požární bezpečnost

Není pro tento konstrukční prvek podstatná.

### 5.5.3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

#### 5.5.3.1 Uvolňování nebezpečných látek

Viz 5.1.3.1.

### 5.5.4 Bezpečnost při užívání, 5.5.5 Ochrana proti hluku, 5.5.6 Úspora energie a ochrana tepla

Nejsou pro tento konstrukční prvek podstatné.

### 5.5.7 Hlediska trvanlivosti

#### 5.5.7.1 Kovové upevňovací prostředky

Zkouška popsána v této kapitole se provádí na všech upevňovacích prostředcích včetně kovových částí, pokud nejsou zhotoveny z materiálů, u nichž se prokázalo, že jsou odolné proti korozi. Tudiž všechny upevňovací prostředky včetně kovových prvků, které nejsou z austenitické korozivzdorné oceli 1.4301 nebo 1.4401 podle EN 10088, se musí podrobit této zkoušce.

Chování upevňovacích prostředků ohledně koroze se zkouší podle ISO 6988:1995 - Zkoušení v měnící se atmosféře obsahující oxid siřičitý – na celkem 10 upevňovacích prostředcích.

Upevňovací prostředky se mají zabudovat do střešního systému jako v praxi podle specifikací jejich výrobce. Upevňovací prostředky se instalují do podkladu odpovídajícího jejich použití. To nevyžaduje celou střešní konstrukci, ale skladbu vhodnou pouze pro účely zkoušení. Délka upevňovacího prostředku, který projde podkladem nebo je do něho zapuštěn, musí být změřena u každého upevňovacího prostředku jednotlivě a zaznamenána.

Upevňovací prostředky se vyjmou ze zkušební sestavy, aniž by se způsobilo další poškození povlaku. To se usnadní buď proříznutím podkladu, nebo – jestliže nejsou zašroubovány – tak, že se upevňovací prostředek a podložka vyjmou jako jeden předmět (tzn., že se závit šroubu v podložce neatáčí).

Upevňovací prostředky se podrobí 15 cyklům, při nichž jsou střídavě vystaveny působení vlhké atmosféry obsahující 2 litry oxidu siřičitého o koncentraci SFW 2,0 S podle DIN 50018:1997.

Zkušební vzorky se mají uspořádat do středu zkušební komory a svisle zavěsit na inertní vlákno jako je nylon v minimální vzájemné vzdálenosti 20 mm. Pro každou zkoušku se mají použít pouze zkušební vzorky stejného typu, vyloučit zkušební vzorky s různými systémy ochrany proti korozi, které se navzájem ovlivňují. Podložky (v případě bodových upevňovacích prostředků), profily (v případě liniových upevňovacích prostředků) a dřívky upevňovacích prostředků se mají uspořádat ve zkušební komoře jeden od druhého odděleně. Aby se kompenzovala malá povrchová plocha upevňovacích prostředků, má se vložit deskový uzávěr z galvanizované oceli k dosažení minimálního povrchu zkušební plochy  $0,5 \pm 0,1 \text{ m}^2$ .

Zkušební vzorky se vystaví účinku kondenzace vlivem vody, do níž byly přidány 2 litry oxidu siřičitého ( $\text{SO}_2$ ). 2 litry oxidu siřičitého ( $\text{SO}_2$ ) se zavedou do zkušební komory ihned po jejím uzavření. Zapne se ohřev tak, aby bylo dosaženo zkušební teploty  $40 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$  do  $95 \pm 5$  minut. Jeden cyklus obsahuje dvě zkušební etapy a trvá celkem 24 hodiny. V první zkušební etapě, která celkem trvá 8 hodin (od zapnutí ohřevu), jsou zkušební vzorky vystaveny kondenzaci a oxidu siřičitému při  $40 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ . Druhá zkušební etapa začíná, když se ohřev vypne a zkušební komora se otevře nebo větrá. Zkušební vzorky se ponechají v komoře, kde bude probíhat sušení po dobu 16 hodin. Po druhé zkušební etapě se podkladní nádoba zkušební komory vyprázdní, v případě potřeby vyčistí a naplní čerstvou destilovanou nebo deionizovanou vodou. Zkušební komora se uzavře a naplní oxidem siřičitým. Nový cyklus započne poté, kdy se zapne ohřev.

Po dokončení 15 cyklů se zkušební vzorky vyjmou ze zkušební komory a přezkoumá koroze povrchu (zrezavění). Má se rovněž zaznamenat každá koroze, která se pravděpodobně vytvořila pod protikorozním ochranným povlakem. Jestliže je zřejmé, že nelze dosáhnout požadavků bodu 6.3.7.1 před dokončením 15 cyklů, výsledek se považuje za neuspokojivý a zkouška se může ukončit.

Do stanovení povrchové koroze se nezahrnuje hlava upevňovacího prostředku, část upevňovacího prostředku, která prošla podkladem, a lem kolem vnějšího okraje podložky. Proveďte se vizuální hodnocení. V hraničních případech mohou provádět hodnocení nezávisle na sobě 3 lidé.

## 6. POSUZOVÁNÍ A HODNOCENÍ VHODNOSTI VÝROBKŮ K URČENÉMU POUŽITÍ

V této kapitole jsou podrobně rozvedeny funkční požadavky, které má střešní systém splnit (kapitola 4), do přesných a měřitelných kritérií (pokud možno a úměrně k důležitosti rizika) nebo kvalitativních ukazatelů, a to ve vztahu k výrobkům a jejich určenému použití a s využitím výsledků metod ověřování (kapitola 5).

Pokud byla sestava posouzena pro použití v trvale nízkých teplotních podmínkách, musí se k tomu přihlídnout při vyjádření výsledků.

Možné způsoby vyjádření výsledků posouzení závazných funkčních požadavků jsou uvedeny v tabulce 6.1.

**Tabulka 6.1:**

ER	Bod ETAG týkající se funkční vlastnosti výrobku, která se má posoudit	Třída Kategorie použití Číselná hodnota
1	6.1.1 (SYSTÉM) Mechanická odolnost a stabilita 6.2.1, 6.3.1, 6.5.1 (KONSTRUKČNÍ PRVKY) Mechanická odolnost a stabilita	Deklarace mechanických vlastností
2	6.1.1 (SYSTÉM)  6.1.2.1 Chování při vnějším požáru 6.1.2.2 Reakce na oheň 6.1.2.3 Požární odolnost  6.2.2, 6.3.2, 6.4.2, 6.5.2 (KONSTRUKČNÍ PRVKY) 6.2.2.1, 6.3.2.1, 6.4.2.1, 6.5.2.1 Reakce na oheň	Možnost žádný ukazatel není stanoven (u všech nebo jakékoliv charakteristiky) – může být pokryto ‚třídou‘ Vyhověl/nevyhověl (u každé zkušební metody) Eurotřídy A1 - F Eurotřídy RE a REI U výrobků s odvodem kouře a tepla B <sub>300</sub> , B <sub>600</sub> Možnost žádný ukazatel není stanoven Eurotřídy A1 - F
3	6.1.3 (SYSTÉM) 6.1.3.1 Uvolňování nebezpečných látek 6.2.3, 6.3.3, 6.4.3, 6.5.3 (KONSTRUKČNÍ PRVKY) 6.2.3.1, 6.3.3.1, 6.4.3.1, 6.5.3.1 Uvolňování nebezpečných látek  6.1.3 (SYSTÉM) 6.1.3.2 Vodotěsnost a výskyt vlhkosti 6.1.3.2.1 Odolnost proti větrem hnanému dešti a sněhu 6.1.3.2.2 Kondenzace  6.1.3 (SYSTÉM) 6.1.3.2.2  6.2.3, 6.3.3 (KONSTRUKČNÍ PRVKY) 6.2.3.2, 6.3.3.2 Kondenzace	Označení škodlivých materiálů ‚Žádné škodlivé materiály‘  Odolný proti vnikání vody: Kategorie, pokud zkoušení nebo kvalitativní posouzení Posouzení chování  Možnost žádný ukazatel není stanoven Riziko kondenzace u definované třídy stavebního použití  Popis rizika růstu jakýchkoliv hub a jiných mikroorganismů
4	6.1.4 (SYSTÉM) 6.1.4.1 Rázová odolnost 6.1.4.2 Tříštvivé vlastnosti/bezpečné rozbití  6.1.4.3 Odolnost proti pohyblivým vodorovným zatížením 6.1.4.4 Definice geometrie 6.1.4.5 Bezpečné otevření	Velké měkké břemeno Deklarace kategorie  Těžké břemeno Vyhověl/nevyhověl (s poznámkou)  Možnost žádný ukazatel není stanoven nebo číselná hodnota/rozměr " "

5	6.1.5 (SYSTÉM) Zvuková izolace	Možnost žádný ukazatel není stanoven Jednočíselná hodnota
6	6.1.6 (SYSTÉM) 6.1.6.1 6.2.6, 6.3.6 (KONSTRUKČNÍ PRVKY) Tepelný odpor  6.1.6.2 Kondenzace  6.1.6.3 Průvzdušnost  6.1.6.4 Prostup slunečního záření	Možnost žádný ukazatel není stanoven Změřená nebo vypočtená hodnota  Možnost žádný ukazatel není stanoven Propustnost materiálů pro vodní páru  Možnost žádný ukazatel není stanoven Změřená hodnota  Možnost žádný ukazatel není stanoven Změřené hodnoty
Hlediska trvanlivosti, použitelnosti a identifikace	6.1.7 (SYSTÉM) 6.2.7, 6.3.7, 6.4.7, 6.5.7 (KONSTRUKČNÍ PRVKY)	Odolnost / ochrana proti korozi Ochranná úprava (v případě potřeby) Změna prostupu světla Změna indexu žlutosti Změna mechanických vlastností Odolnost proti chemikáliím Rozměry a geometrie

## 6.1 SESTAVY / SYSTÉMY

### 6.1.1 Mechanická odolnost a stabilita

#### 6.1.1.1 Obecně

Cílem je stanovit odolnost smontované střechy, sestavené ze sestavy, proti zatížení sáním, tlakem směrem dolů a v případě potřeby proti zatížení na polovinu rozpětí (excentrickému zatížení). Většina výrobců bude nabízet řadu nosných profilů a různých tloušťek panelů pro řadu zatěžovacích podmínek, s kterými se lze pravděpodobně setkat. Konkrétní průřez nosného profilu  $a$ , u válcových systémů daný poloměr zakřivení budou obvykle doplněny řadou různých tloušťek panelů.

Stanovení celkové odolnosti bude záviset na metodě ověření převzaté z kapitoly 5, která může určit chování sestavy/systému nebo konstrukčního prvku.

Posuzují se tato kritéria/případy:

#### a) únosnost nosných profilů:

- kladné a záporné momenty
- nosnost
- průhyby

U nosných profilů z nevyztuženého polymerního materiálu, jako je PVC-U se mají ve výsledcích zkoušek vzít v úvahu součinitele účinků teploty, doby zatěžování a stárnutí jako u prosvětlovacích panelů – viz 6.3.1.2 a přílohu H.

#### b)\* únosnost prosvětlovacích panelů, upravená pokud jde o účinky teploty, doby zatěžování a stárnutí (viz 6.3.1.2 a přílohu H):

- kladné a záporné momenty uprostřed rozpětí
- momenty v podpěrách, je-li to vhodné
- nosnost
- průhyb
- vzájemné působení ohybové reakce a reakce v podpěrách, je-li to vhodné

\* Je vhodné uvažovat rovněž případ, kdy se nosné profily a panely zkoušejí dohromady v jedné zkoušce – viz 5.1.1.1.2 c).

c) únosnost upevňovacích prostředků

- vytažení (protážení)
- stříh

#### 6.1.1.2 Výztužná odolnost (střechy)

Pokud byly hodnoty výztužné pevnosti a tuhosti stanoveny zkouškou podle 5.1.1.2, musí být deklarovány v ukazatelích odolnosti na jednotku délky střešního prvku.

### 6.1.2 Požární bezpečnost

#### 6.1.2.1 Chování při vnějším požáru

Výrobek musí být klasifikován v souladu s ES rozhodnutím 2001/671/ES a klasifikační normou prEN 13501-5.

V ETA se uvede buď označení klasifikace, nebo „žádný ukazatel není stanoven“.

#### 6.1.2.2 Reakce na oheň

Výrobek musí být klasifikován v souladu s ES rozhodnutím 2000/147/ES a klasifikační normou prEN 13501-1.

#### 6.1.2.3 Požární odolnost

Výrobek musí být klasifikován v souladu s ES rozhodnutím 2000/367/ES a klasifikační normou prEN 13501-2.

Ventilátory pro přirozený odvod kouře a tepla se hodnotí podle jejich schopnosti se otevřít a zajistit odvětrání kouře a tepla pouze vztlakem horkých plynů z požáru. Následující řada klasifikace ventilátorů pro přirozený odvod kouře a tepla se použije v souladu s klasifikací uvedenou v prEN 12102-2, kapitola 7

B<sub>300</sub> (zkoušeno s horkými plyny 300 °C)

B<sub>600</sub> (zkoušeno s horkými plyny 600 °C)

### 6.1.3 Hygiena, ochrana tepla životního prostředí

#### 6.1.3.1 Uvolňování nebezpečných látek

Sestava a všechny její konstrukční prvky musí splňovat všechny příslušné evropské a národní předpisy platné pro použití, pro něž je uváděna na trh. Zadatel má věnovat pozornost skutečnosti, že pro jiná použití nebo v jiných členských státech, které jsou zeměmi určení, mohou existovat jiné požadavky, které je třeba dodržet. U nebezpečných látek, které jsou obsaženy ve výrobku, ale na něž se ETA nevztahuje, se použije možnost NPD (žádný ukazatel není stanoven).

#### 6.1.3.2 Vodotěsnost a výskyt vlhkosti

##### 6.1.3.2.1 Odolnost proti větrem hnanému dešti a sněhu

Chování se deklaruje kvalitativně na základě chování známého za definovaných podmínek **nebo** se chování střešní sestavy kategorizuje jako výsledek zkoušek podle 5.1.3.2.1:

**Tabulka 6.2: Kategorie vodotěsnosti**

Kategorie	Chování
1	Bez netěsnosti při žádném rozdílovém tlaku vzduchu
2(x)	Bez netěsnosti až do stanoveného rozdílového tlaku (x) Pa

##### 6.1.3.2.2 Kondenzace

Posouzení tohoto požadavku se provádí podle bodu 6.1.6.2. I když není střešní systém určen ke splnění požadavků podle ÚSPORY ENERGIE A OCHRANY TEPLA, je bod 6.1.6.2 stále základem pro posouzení tohoto požadavku.

Výsledky posouzení nebo zkoušek se použijí k popisu odolnosti střešního systému proti růstu hub a jiných mikroorganismů jako funkce teploty okolí, relativní vlhkosti vzduchu a účinků (dočasné) kondenzace.

#### 6.1.4 Bezpečnost při užívání

Posuzuje se několik hledisek chování: některých z nich se týká i ER1 (viz kapitola 6.1.1) a jiných se týká pouze tento základní požadavek.

##### 6.1.4.1 Rázová odolnost

###### 6.1.4.1.1 Odolnost proti poškození konstrukce zatížením rázem měkkého břemene – 50 kg vak

Pokud se střešní sestavy zkoušejí podle 5.1.4.1.1 a na odolnost proti zatížení nárazem velkého měkkého břemene, kategorizují se podle tabulky 6.3.

**Tabulka 6.3: Kategorie zatížení rázem velkého měkkého břemene**

Kategorie	Rázová energie Svislý náraz (J)	Rázová energie Vodorovný náraz
SB 1200	1200	900
SB 800	800	600
SB 600	600	450
SB 300	300	225
SB A*	A	0,75 x A
SB0	Bez požadavku	Bez požadavku

\* Hodnotu A lze zvolit tak, aby splňovala zvláštní požadavky.

###### 6.1.4.1.2 Odolnost proti poškození konstrukce zatížením rázem tvrdého břemene – 250 g ocelová koule

Zatížení nárazem tvrdého břemene 250 g ocelovou koulí představuje působení těžkých nedeformovatelných předmětů, jako je nářadí nebo zařízení, které náhodou narazí na střechu při jeho používání nebo během údržby střechy nebo přilehlých konstrukcí. Není možné využít ‚žádný ukazatel není stanoven‘. Pokud se provádí zkoušení podle 5.1.4.1.2, nepřipouští se žádné proražení. V případě komůrkových panelů se to vztahuje na proražení všech žebířů panelu. Jestliže se objeví proražení na vnější stěně, musí se to uvažovat v souvislosti s účinkem proražení na těsnost vůči povětrnosti a/nebo na trvanlivost.

##### 6.1.4.2 Tříštvrté vlastnosti/bezpečné rozbití

Tříštvrté vlastnosti prosvětlovacích prvků se popíší kvalitativními ukazateli založenými na výsledku rázových zkoušek. Pokud střešní systém obsahuje prvky náchylné k porušení křehkým lomem, může být nutné zabudovat opatření, aby se zabránilo úlomkům představujícím riziko pro uživatele budovy a aby se toto riziko snížilo na přípustnou úroveň, která není větší než je obecně přijatelné.

Jestliže systém umožňuje zabudovat opatření na ochranu v případě rozbití, uvede se to v ETA.

##### 6.1.4.3 Odolnost proti pohyblivým vodorovným zatížením

Popíší se lávky, bezpečnostní háky a kotvy pro účely přístupu a jejich chování charakterizuje podle norem uvedených v 5.1.4.3. Je možné použít ‚žádný ukazatel není stanoven‘.

##### 6.1.4.4 Definice geometrie

V ETA se uvedou rozměry podle 5.1.4.4. Je možné použít ‚žádný ukazatel není stanoven‘.

##### 6.1.4.5 Bezpečné otevírání

U sestav, které obsahují otevíratelné části, se v ETA uvedou podrobnosti rozměrů spolu s kvalitativním posouzením nebezpečí, které takové prvky představují, jak je uvedeno v 5.1.4.5.

Různorodost návrhů je taková, že schvalovací orgán musí posoudit, zda nějaké riziko existuje. Ve většině případů, u vysokých střech a přístupu pouze pro údržbu, je riziko minimální. Je možné použít ‚žádný ukazatel není stanoven‘.

## 6.1.5 Ochrana proti hluku

### 6.1.5.1 Zvuková izolace

Změřená vzduchová neprůzvučnost se vyjadřuje jako jednočíselná hodnota  $R_W$  podle EN ISO 717-1. Je možné použít ‚žádný ukazatel není stanoven‘.

## 6.1.6 Úspora energie a ochrana tepla

### 6.1.6.1 Tepelný odpor

Udává se vypočtená nebo změřená hodnota tepelného odporu (hodnota  $R$ ) v  $m^2.K/W$  nebo prostup tepla (hodnota  $U$ ) v  $W/(m^2.K)$ .

Musí se zahrnout účinek všech ploch tepelných mostů jako výsledná vážená plocha pro celkový systém založená na jeho hodnotě  $R$  vypočtené podle pravidel uvedených EN/ISO 10211, Části 1.

### 6.1.6.2 Kondenzace

Výsledky posouzení provedeného podle 5.1.6.2 se deklarují kvalitativně nebo, pokud byl proveden výpočet, vydá se prohlášení ohledně možného rizika kondenzace ve vztahu k tepelným podmínkám a podmínkám relativní vlhkosti při používání.

Požaduje se, aby se difúze vodní páry neobjevila vůbec nebo objevila pouze do té míry, že během kondenzace nedojde k žádnému poškození, a aby kondenzace byla přechodné povahy. Posoudí se závažnost každé přechodné kondenzace, aby byla menší než kondenzace, která může způsobit, že kondenzát bude padat nebo jinak vnikat do spodního vnitřku budovy.

### 6.1.6.3 Průvzdušnost

Stupeň průvzdušnosti se bude obvykle deklarovat v kvalitativních ukazatelích, tzn., že sestava bude přiměřeně vzduchotěsná, pokud jde o určené použití, vč. klimatických pásem, a to s přihlédnutím k úspoře energie a ochraně tepla, rizika studených průvanů a rizika kondenzace uvnitř konstrukce.

Jestliže se sestava zkoušela podle EN 12114, musí být výsledky normové zkoušky uvedeny.

### 6.1.6.4 Prostup slunečního záření

Obecné úvahy

Metody ověřování popsané v bodu 5.1.6.4 se mohou použít k posouzení, jak může smontovaná střecha přispívat k osvětlení budovy, v níž je zabudovaná, a do jaké míry je přizpůsobena konstrukce podpěrného systému tepelným účinkům slunečního záření v zasklení. Rovněž se může uvést příspěvek zasklení k sluneční zátěži budovy v letním období a k vytápění budovy v zimním období.

#### 6.1.6.4.1 Osvětlení

Možné osvětlení konkrétním výrobkem bude celkově stanoveno geometrií i hodnotami činitele pohlcení ( $E$ ) zasklení. Číré zasklení má mít většinou činitele pohlcení  $< 10$ , vyšší hodnoty budou shledány jako zabarvení. V ETA se má uvést, pokud to je vhodné, že  $E > 25$  a/nebo ty části zasklení, které mají úhel dopadu slunečního záření  $> 70^\circ$ , budou mít výrazně nižší přínos k osvětlení budovy, než stejná plocha ‚čírého‘ zasklení.

#### 6.1.6.4.2 Teploty zasklení v letním období

Materiály zasklení s činiteli pohlcení  $> 100$  budou mít v letním období značně vyšší provozní teploty ( $+ 50^\circ C$ ) než zasklení s nízkou pohltivostí. To se má uvažovat v souvislosti s teplotními součiniteli prosvětlovacích panelů podle 6.3.1.2.

#### 6.1.6.4.3 Sluneční zátěž budovy

Zasklení, které má činitele pohlcení  $> 100$ , bude značně přispívat ke snížení sluneční zátěže pronikající do prostoru budovy ve srovnání s průsvitným zasklením stejných rozměrů s nízkou pohltivostí. To se má, pokud to je vhodné, v ETA poznamenat.

## 6.1.7 Hlediska trvanlivosti, použitelnosti a identifikace

### 6.1.7.1 Odolnost proti korozi a degradaci

Sestava musí být jasně identifikovaná; pokud možno se uvede odkaz na evropské normy. Trvanlivost a použitelnost sestavy musí být popsána na základě kritérií uvedených v 5.1.7.1 a musí se upozornit

na všechny situace, kde jsou nutná zvláštní preventivní opatření, pokud jde například o instalaci, čištění nebo slučitelnost konstrukčních prvků.

## **KONSTRUKČNÍ PRVKY**

### **6.2 KONSTRUKČNÍ PRVEK / PŘÍDAVNÉ NOSNÉ PROFILY**

#### **6.2.1 Mechanická odolnost a stabilita**

##### 6.2.1.1 Obecně

Chování nosných profilů se stanoví výpočtem, zkoušením nebo kombinací výpočtu a zkoušení.

##### 6.2.1.2 Výpočet

Pokud se chování nosných profilů stanovuje výpočtem podle příslušného konstrukčního Eurokódu (viz 5.2.1), stanoví se únosnost a schopnost odolávat ohybu a smyku spolu s předpokládanými přetvořeními. Deklarují se všechny použité 'směrné' hodnoty.

##### 6.2.1.3 Zkoušení

Pokud se chování nosných profilů stanovuje zkoušením nebo kombinací výpočtu a zkoušení, pak se musí dodržet zásady příslušného konstrukčního Eurokódu pro stanovení celkového chování ve vztahu k pevnosti a tuhosti.

Pro stanovení charakteristické hodnoty  $R_k$  se má provést statistická analýza výsledků zkoušek podle ENV 1991-1 (Eurokód 1) přílohy D pro metodu a) ('Definování charakteristické hodnoty'). Pro to lze uvažovat logaritmické normální rozdělení stanovených hodnot. V každém případě se stanoví 5 % kvantil s pravděpodobností  $W = 0,75$  pro neznámou normovou odchylku  $\sigma$ .

#### **6.2.2 Požární bezpečnost**

##### 6.2.2.1 Reakce na oheň

Výrobek se klasifikuje v souladu s ES rozhodnutím 2000/147/ES a klasifikační normou prEN 13501-1.

#### **6.2.3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí**

##### 6.2.3.1 Uvolňování nebezpečných látek

Viz 6.1.3.1.

##### 6.2.3.2 Kondenzace

Uvažuje se ve vztahu k sestavě.

#### **6.2.4 Bezpečnost při užívání      6.2.5 Ochrana proti hluku**

Nejsou pro tento konstrukční prvek podstatné.

#### **6.2.6 Úspora energie a ochrana tepla**

Pokud je to nezbytné, uvažuje se toto hledisko jako součást výše uvedené analýzy kondenzace.

#### **6.2.7 Hlediska trvanlivosti, použitelnosti a identifikace**

Technická dokumentace a ETA musí obsahovat podrobnosti o materiálech nosných profilů a o způsobech prokázání jejich trvanlivosti. Pokud pochází důkaz z předchozích posouzení nebo ze zkušeností, musí být zcela jasná doba získání důkazu a okolnosti, za jakých materiál a/nebo jeho ochrana proti korozi nebo ochranná úprava byly prokázány jako vyhovující. Musí být uvedena poznámka o každém nebezpečí, které by mohlo v konkrétních podmínkách vystavení vzniknout, např. v přímořských nebo průmyslových oblastech.



## 6.3 KONSTRUKČNÍ PRVEK / PROSVĚTLOVACÍ PANELY

### 6.3.1 Mechanická odolnost a stabilita

#### 6.3.1.1 Návrhová odolnost

Pokud je to vhodné, lze výsledky zkoušek v 5.3.1 statisticky analyzovat podle ENV 1991-1 (Eurokód 1), přílohy D, s předpokladem logaritmického normálního rozdělení. V každém případě se stanoví 5 % a 95 % kvantily s pravděpodobností  $W = 0,75$  pro neznámou normovou odchylku. Kvantily se podle jejich dopadu na únosnost stanoví jako minimální a maximální hodnoty pro případné kontrolní výrobní zkoušky.

Návrhová odolnost se stanoví ze vztahu (viz rovněž 6.3.1.2 a přílohu H):

$$R_d = \eta_{dC} \cdot R_k / \gamma_{MR} \quad \text{nebo} \quad R_d = \eta_{dK} \cdot R_k / \gamma_{MR} \quad \text{pro únosnost}$$

a

$$C_d = \eta_{dC} \cdot C_k / \gamma_{MC} \quad \text{pro použitelnost}$$

kde

$\eta_{dC}$ : materiálový součinitel závislý na zvětšovacích součinitelích pro návrhovou situaci (u porušení způsobeného přetvořením)

$\eta_{dK}$ : materiálový součinitel závislý na zmenšovacích součinitelích pro návrhovou situaci (u porušení způsobeného rozbitím)

$R_k$ : charakteristická hodnota odolnosti pro mezní stav únosnosti

$C_k$ : charakteristická hodnota odolnosti pro mezní stav použitelnosti

$\gamma_{MR}$ : dílčí součinitele bezpečnosti pro materiál/konstrukci v souladu s nejistotou použitého modelu, s  $\gamma_{MR} = \gamma_{Rd} \cdot \gamma_{mK}$  pro únosnost

$\gamma_{MC}$ : dílčí součinitel bezpečnosti pro materiál/konstrukci v souladu s nejistotou použitého modelu, s  $\gamma_{MC} = \gamma_{Rd} \cdot \gamma_{mC}$  pro použitelnost

Pro nejistotu použitého modelu lze dílčí součinitel bezpečnosti stanovit na

$$\gamma_{Rd} = 1,05$$

Dílčí součinitel bezpečnosti  $\gamma_m$  pro materiál/konstrukci lze stanovit ze vztahu:

$$\gamma_{mC} = e^{(\alpha_R \cdot \beta_C - k)v} \quad \text{nebo} \quad \gamma_{mK} = e^{(\alpha_R \cdot \beta_K - k)v}$$

Váhový součinitel  $\alpha_R$  lze stanovit na 0,8.

Index spolehlivosti  $\beta$  lze pro mezní stav únosnosti stanovit na:

$$\beta_K = 4,2$$

a pro mezní stav použitelnosti na:

$$\beta_C = 2,5$$

Tyto hodnoty platí pro podmínky, pokud možné důsledky rizik jsou:

Pro použitelnost:

– malé ekonomické následky, malý dopad na používání a

Pro únosnost:

– žádné riziko pro lidské životy a malé ekonomické následky

Kvantilový součinitel  $k$  lze brát jako

$$k = 1,645$$

pro stanovení odolnosti konstrukce založené na 5 % kvantilu.

Variační součinitel  $v$  musí být založen na normové odchylce logaritmických hodnot (ne nižší než  $v = 0,1$ ).

#### 6.3.1.2 Zvětšovací a zmenšovací součinitele

Podle typu porušení prosvětlovacího panelu (nebo, pokud je to vhodné, jiného polymerního materiálu) způsobeného přetvořením nebo překročením pevnosti materiálu se uvažují zvětšovací součinitele závislé na materiálu  $C_t$ ,  $C_u$ ,  $C_\theta$  pro přetvoření nebo zmenšovací součinitele  $K_t$ ,  $K_u$ ,  $K_\theta$  pro pevnost při porušení. Odvození těchto součinitelů je plně popsáno v příloze H.

Součiniteli  $C_t$ ,  $K_t$  se přihlíží k trvání účinku na návrhové hodnoty stanovené ve vztahu k době, po níž účinek působil během zkoušek konstrukčního prvku.

Součiniteli  $C_u$ ,  $K_u$  se přihlíží ke stárnutí a vlivům prostředí.

Součiniteli  $C_\theta$ ,  $K_\theta$  se přihlíží k vlivům teplot při používání střešní sestavy ve vztahu ke zkušebním teplotám.

Jestliže mezní stavy únosnosti nebo použitelnosti jsou určovány průhyby materiálu/konstrukce, pak součinitel  $\eta_d$  lze stanovit ze vztahu:

$$\eta_{dC} = 1/(C_t \cdot C_u \cdot C_\theta)$$

Jestliže mezní stavy únosnosti nebo použitelnosti jsou určovány pevností materiálu, pak součinitel  $\eta_d$  lze vypočítat ze vztahu:

$$\eta_{dK} = 1/(K_t \cdot K_u \cdot K_\theta)$$

### 6.3.2 Požární bezpečnost

#### 6.3.2.1 Reakce na oheň

Výrobek se klasifikuje v souladu s ES rozhodnutím 2000/147/ES a klasifikační normou prEN 13501-1.

### 6.3.3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

#### 6.3.3.1 Uvolňování nebezpečných látek

Viz 6.1.3.1.

#### 6.3.3.2 Kondenzace

Při stanovení se uvažuje jako součást sestavy. Může být však vhodné upozornit v ETA na názor v 5.3.3.2 na povrchovou a vnitřní kondenzaci v komůrkových panelech.

### 6.3.4 Bezpečnost při užívání

Viz 6.1.4.

### 6.3.5 Ochrana proti hluku

Není pro tento konstrukční prvek podstatná.

### 6.3.6 Úspora energie a ochrana tepla

Při zkoušení nebo posuzování podle 5.3.6 se uvede změřená nebo vypočtená číselná hodnota tepelné vodivosti, tepelného odporu nebo tepelného prostupu panelu.

### 6.3.7 Hlediska trvanlivosti, použitelnosti a identifikace

#### 6.3.7.1 Trvanlivost

- Po dokončení postupu stárnutí se musí prostup světla udržet na minimální úrovni 85 % původní hodnoty.

- Index žlutosti nesmí kolísat o více než 20 %.
- Příslušné mechanické vlastnosti (u vyztužených a nevyztužených materiálů) se uvedou před a po stárnutí.

Podle úrovně slunečního záření jsou použitelné čtyři kategorie vystavení se spektrálním rozložením 1120 W/m<sup>2</sup>, jak je uvedeno v ISO 4892.

- A<sub>0</sub>: 18 GJ/m<sup>2</sup> ≤ E<sup>(\*)</sup>
- A<sub>1</sub>: 10 GJ/m<sup>2</sup> ≤ E < 18 GJ/m<sup>2</sup>
- A<sub>2</sub>: 6 GJ/m<sup>2</sup> ≤ E < 10 GJ/m<sup>2</sup>
- A<sub>3</sub>: 4 GJ/m<sup>2</sup> ≤ E < 6 GJ/m<sup>2</sup>

(\*) Pokud se použije úroveň > 18 GJ/m<sup>2</sup>, musí se hodnota uvést, aby projektant mohl stanovit vhodnost ve zvláště exponované oblasti.

### 6.3.7.2 Použitelnost

#### 6.3.7.2.1 Odolnost proti krupobití

Pokud se podle 5.3.7.2.1 zkouší odolnost panelů proti krupobití, uvedou se výsledky na principu vyhověl/nehověl.

#### 6.3.7.2.2 Působení chemikálií a materiálů, které jsou ve styku

Uvedou se chemikálie, u nichž se podle 5.3.7.2.2 zkoušela odolnost, nebo jejichž chování je dlouhodobě známé ze zkušeností. Uvede se, zda existují zvláštní chemikálie, u nichž je známé, že jsou eventuálně spojené s nebezpečím (třeba v podmínkách provozního namáhání).

### 6.3.7.3 Identifikace

#### 6.3.7.3.1 Rozměry a geometrie

V případě potřeby se pomocí grafického znázornění uvedou rozhodující rozměry.

## 6.4 KONSTRUKČNÍ PRVEK / TĚSNĚNÍ A TĚSNICÍ VLOŽKY

### 6.4.1 Mechanická odolnost a stabilita

Není pro tento konstrukční prvek podstatná.

### 6.3.2 Požární bezpečnost

#### 6.3.2.1 Reakce na oheň

Výrobek se klasifikuje v souladu s ES rozhodnutím 2000/147/ES a klasifikační normou prEN 13501-1.

### 6.3.3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

#### 6.3.3.1 Uvolňování nebezpečných látek

Viz 6.1.3.1.

### 6.4.4 Bezpečnost při užívání, 6.4.5 Ochrana proti hluku, 6.4.6 Úspora energie a ochrana tepla

Nejsou pro tento konstrukční prvek podstatné.

### 6.4.7 Hlediska použitelnosti a identifikace

Uvede se klasifikace těsnicích vložek podle ISO/DIS 3934.

## 6.5 KONSTRUKČNÍ PRVEK / UPEVNŮVACÍ PROSTŘEDKY

### 6.5.1 Mechanická odolnost a stabilita

Pokud se podle 5.5.1 zkoušela nebo posuzovala únosnost v tahu a smyku, stanoví se a zahrne do celkového posouzení chování.

### **6.5.2 Chování při požáru**

Není pro tento konstrukční prvek podstatné.

### **6.5.3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí**

#### **6.5.3.1 Uvolňování nebezpečných látek**

Viz 6.1.3.1.

### **6.5.4 Bezpečnost při užívání**

Viz 6.5.1.

### **6.5.5 Ochrana proti hluku, 6.5.6 Úspora energie a ochrana tepla**

Nejsou pro tento konstrukční prvek podstatné.

### **6.5.7 Hlediska trvanlivosti, použitelnosti a identifikace**

#### **6.5.7.1 Kovové upevňovací prostředky – odolnost proti korozi**

Pokud nejsou zhotoveny z materiálu, který je z podstaty odolný proti korozi, musí se kovové upevňovací prostředky vhodně chránit.

Chráněné kovové části nesmí po zkoušce uvedené v 5.5.7.1 vykazovat více než 15 % povrchové koroze (zrezavění) nebo zkorodování rozeznatelné pod protikorozní ochranou. Upevňovací prostředky, které toto kritérium splňují, se mohou použít, pokud podmínky ve střeše představují pouze nepatrné riziko koroze v důsledku kondenzace. Upevňovací prostředky pro použití bez omezení mají být zhotoveny z materiálu, který je ze své podstaty odolný proti korozi.

## 7. PŘEDPOKLADY A DOPORUČENÍ, PODLE NICHŽ SE POSUZUJE VHODNOST VÝROBKU K POUŽITÍ

V této kapitole jsou uvedeny předpoklady a doporučení pro navrhování, instalaci a provádění, balení, dopravu a skladování, použití, údržbu a opravy, podle nichž lze provádět posouzení vhodnosti k použití podle ETAG (pouze v případě potřeby a mají-li vliv na posouzení nebo na výrobky).

### 7.1 NAVRHOVÁNÍ STAVEB

Návrh střechy, která obsahuje samonosnou prosvětlovací střešní sestavu, bude v mnoha důležitých ohledech specifický pro stavby, v nichž se střecha má použít.

Zahrnuje to celkovou funkci konstrukce střechy, tepelně vlhkostní chování a základní požadavky na tuhost podpěr smontované střechy. Dále je uveden stručný seznam hledisek, které by se měly vzít v úvahu při navrhování střechy; seznam není vyčerpávající:

- stálá a užitná zatížení, včetně sněhu
- návrhový tlak větru
- mezní pevnost konstrukce a mezní průhyby
- připevnění podpěr k nosné konstrukci
- posouzení rizika kondenzace a zajištění parotěsných vrstev a tepelné izolace
- tepelné zisky ze slunečního záření
- zvuková izolace
- požární ochrana
- příslušenství střech, vestavěné vybavení a prostupy
- dešťové svody a požadavky na odvodnění
- prostředky pro přístup pro kontrolu a údržbu

V ETA se uvedou podmínky pro návrh konkrétní střešní sestavy do stavby. Bude na projektantovi, aby zajistil, že instalace střechy do stavby bude splňovat požadované chování, a to na základě informací uvedených v ETA, jako jsou:

- dovozené průhyby při proměnných zatíženích, včetně jejich kombinace v případě potřeby (viz přílohu J), např. zatížení větrem, zatížení sněhem rozložené rovnoměrně a na polovinu rozpětí
- dovozené průhyby přilehlých částí konstrukce
- kde a jak je sestava připevněna k podpěrám
- možnost zvláštních upevňovacích prostředků pro seismické podmínky; v případě dynamických zatížení, jako jsou zatížení, která se vyskytují v případě zemětřesení, se předpokládá, že projektant bude uvažovat příspěvek střešní sestavy v souladu s národními nebo místními předpisy

### 7.2 BALENÍ, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

Střešní sestava musí být během dopravy a skladování, i v případě krátkodobého skladování, chráněna před poškozením a nadměrným vystavením přímému slunečnímu záření a vlhkosti protože existuje riziko zahřívání a z toho plynoucí riziko deformace atd. Žádný poškozený konstrukční prvek se nesmí použít.

Se střešními sestavami se musí pečlivě manipulovat a skladovat je a musí být chráněny před náhodným poškozením.

### 7.3 PROVÁDĚNÍ STAVEB

Všechny další podmínky pro navrhování a provádění systému na stavbě se převezmou z montážní příručky výrobce. Kvalita a dostatečnost této montážní příručky se musí posoudit zejména z hledisek uvedených v kapitole 9.1 tohoto řídicího pokynu a v seznamu informací k návrhu a další kontrole, který není vyčerpávající:

- instalace zařízení pro otevírání
- druh upevňovacích prostředků, např. z oceli, rozměry
- vzdálenosti mezi upevňovacími prostředky
- tolerance
- tepelná dilatace

- instrukce pro montáž různých konstrukčních prvků
- instalace zařízení pro nucené větrání
- slučitelnost instalovaných materiálů, např. styk polykarbonátů s maltou

V ETA se uvede, že montážní příručka tvoří součást ETA. Držitel ETA je odpovědný za dodání montážní příručky dodavateli střechy. Základní části příručky mohou být převzaty do ETA.

Stavba musí být proveditelná za normálních staveništních podmínek s tím, že bude prováděna vycvičenými montážními pracovníky.

#### **7.4 ÚDRŽBA A OPRAVY**

Posouzení vhodnosti k použití je založeno na předpokladu, že se provádí běžná údržba smontované střechy.

Tato údržba musí zahrnovat:

- nezbytné čištění prováděné měkkým kartáčem a běžným čisticím prostředkem vhodným pro prvky střešní sestavy a spláchnutím vodou; obvykle se předpokládá, že se smontovaná střecha nebude čistit prostředky, které obsahují rozpouštědla nebo brusná či brousící činidla, ani že se povrch střechy nebude napouštět voskem
- včasnou opravu poškozené plochy nebo částí, např. prosvětlovacích panelů

Pokud se vyměňují těsnicí profily chránící proti povětrnosti a ostatní konstrukční prvky, musí materiály schválit výrobce a musí se na ně vztahovat ETA.

# ODDÍL TŘETÍ: PROKAZOVÁNÍ A HODNOCENÍ SHODY (AC)

## 8. PROKAZOVÁNÍ A HODNOCENÍ SHODY

### 8.1 ROZHODNUTÍ ES

Systémy prokazování shody specifikované rozhodnutím Komise 1998/600/ES, ve znění posledních předpisů, a specifikované v příloze 3 k mandátu CONSTRUCT 98/267 jsou tyto:

#### **Systém 1** pro střešní sestavy

- s eurotřídami A1\*, A2\*, B\* nebo C\* týkajícími se reakce na oheň

\* Výrobky/materiály, u nichž jasně stanovená etapa výrobního procesu vede k lepší klasifikaci reakce na oheň (např. přidáním retardérů hoření nebo omezením organických materiálů).

U výrobků spadajících do systému 1 se u počátečních zkoušek typu výrobku [viz písm. a) oddílu 1 přílohy III CPD] omezí úkol schválené osoby na tuto charakteristiku:

#### **charakteristiky podle eurotříd reakce na oheň**

U výrobků spadajících do systému 1 musí být, pokud jde o průběžný dohled, posuzování a schvalování řízení výroby u výrobce [viz písm. g) oddílu 1 přílohy III CPD] a o počáteční inspekci v místě výroby a řízení výroby u výrobce [viz písm. f) oddílu 1 přílohy III CPD], v zájmu schválené osoby parametry těchto charakteristik:

#### **charakteristiky podle eurotříd reakce na oheň**

#### **Systém 3** pro střešní sestavy

- pro obecné použití ve střeších a střešních dokončovacích úpravách
- s eurotřídami A1\*\*, A2\*\*, B\*\*, C\*\*, D, E týkajícími se reakce na oheň

\*\* Výrobky/materiály, na které se poznámka pod čarou (\*) nevztahuje.

- pro použití, na která se vztahují předpisy o chování při vnějším požáru, a která vyžadují zkoušení

U výrobků spadajících do systému 3 pro obecné použití ve střeších a střešních dokončovacích úpravách se u počátečních zkoušek typu výrobku [viz písm. a) oddílu 1 přílohy III CPD] omezí úkoly schválené osoby na následující (pokud je to vhodné):

**požární odolnost**  
**vodotěsnost**  
**výztužná odolnost**  
**mechanická odolnost**  
**rázová odolnost**  
**tříštivé vlastnosti / bezpečné rozbití**  
**odolnost proti pohyblivým vodorovným zatížením**  
**uvolňování nebezpečných látek**

U výrobků spadajících do systému 3 se u reakce na oheň, počátečních zkoušek typu výrobku [viz písm. a) oddílu 1 přílohy III CPD] omezí úkol schválené osoby na tuto charakteristiku:

#### **charakteristiky podle eurotříd reakce na oheň**

U výrobků spadajících do systému 3 se u chování při vnějším požáru při počátečních zkouškách typu výrobku [viz písm. a) oddílu 1 přílohy III CPD] omezí úkol schválené osoby, pokud je to vhodné, na tyto charakteristiky:

#### **chování při vnějším požáru**

*Viz 8.2.2.1 týkající se počátečních zkoušek typu ve spojení s ETAs.*

#### **Systém 4** pro střešní sestavy

- s eurotřídami (A1 až E)\*\*\*, F týkajícími se reakce na oheň

\*\*\* Výrobky/materiály, u nichž se nevyžaduje zkoušení reakce na oheň (např. výrobky/materiály třídy A1 podle rozhodnutí Komise 2000/605/ES, ve znění pozdějších předpisů).

Systémy jsou popsány ve směrnici Rady (89/106/EHS), příloze III oddílu 2 bodu i) bez auditních zkoušek vzorků, oddílu 2 bodu ii) druhé možnosti a oddílu 2 bodu ii) třetí možnosti a jsou upřesněny takto:

#### **Systém 1**

a) **Úkoly výrobce**

- řízení výroby
- další zkoušky vzorků odebraných v místě výroby podle předepsaného plánu zkoušek

b) **Úkoly schválené osoby**

- počáteční zkoušky typu výrobku
- počáteční inspekce v místě výroby a řízení výroby u výrobce
- průběžný dohled, posuzování a schvalování řízení výroby u výrobce
- certifikace shody výrobku

#### **Systém 3**

a) **Úkoly výrobce**

- řízení výroby

b) **Úkoly schválené osoby**

- počáteční zkoušky typu výrobku schválenou laboratoří

#### **Systém 4**

a) **Úkoly výrobce**

- řízení výroby
- počáteční zkoušky typu výrobku

## **8.2 ODPOVĚDNOSTI**

### **8.2.1 Úkoly výrobce**

#### **8.2.1.1 Řízení výroby**

Výrobce je povinen vykonávat stálé interní řízení výroby. Všechny podklady, požadavky a předpisy přijaté výrobcem musí být systematicky dokumentovány ve formě písemných koncepcí a postupů. Tento systém řízení výroby zajistí, že výrobek bude ve shodě s ETA.

Výrobci, kteří mají systém FPC, který vyhovuje EN ISO 9001 a který splňuje požadavky ETA, jsou pokládáni za výrobce splňující požadavky směrnice na FPC.

#### **8.2.1.2 Zkoušení vzorků odebraných v místě výroby (systém 1)**

Tyto výrobky vyrábějí velké i malé společnosti a existuje mnoho variant použitých materiálů. Proto může být sestaven přesný plán zkoušek pouze případ od případu.

Většinou není nutné provádět zkoušky celé střešní sestavy. Obvykle budou stačit nepřímé metody, např. kontrola surovin, výrobních procesů a vlastností konstrukčních prvků.

Pokud se pro výrobní kontrolu použijí parametry uvedené v 5.3.1.3, stačí obvykle jedna zkouška vzorku odebraného z určitého objemu výroby (doporučuje se minimálně třikrát za den) k prokázání, že dané požadavky jsou splněny.

#### **8.2.1.3 Prohlášení o shodě (systém 3 a systém 4)**

Pokud jsou splněna všechna kritéria prokázání shody, výrobce vypracuje prohlášení o shodě.



## 8.2.2 Úkoly výrobce nebo schválené osoby

### 8.2.2.1 Počáteční zkoušky typu

Schvalovací zkoušky provede schvalovací orgán nebo budou provedeny na jeho odpovědnost (což může zahrnovat část provedenou laboratoří nebo výrobcem a potvrzenou schvalovacím orgánem) v souladu s kapitolou 5 tohoto ETAG. Schvalovací orgán posoudí výsledky těchto zkoušek v souladu s kapitolou 6 tohoto ETAG jako součást postupu vydání ETA.

Tyto zkoušky se použijí pro účely počátečního zkoušení typu. V tomto směru musí být schvalovací orgány schopny uzavřít s příslušnými schválenými osobami dohody, aby se při vzájemném respektování odpovědností zabránilo duplicitám.

**Systém 1:** schválená osoba validuje tyto práce pro účely certifikátu shody.

**Systém 3:** schválená laboratoř validuje tyto práce pro účely prohlášení výrobce o shodě.

**Systém 4:** tyto práce má výrobce použít pro účely prohlášení o shodě.

## 8.2.3 Úkoly schválené osoby (systém 1)

### 8.2.3.1 Posuzování systému řízení výroby u výrobce – počáteční inspekce a průběžný dohled

Za posouzení systému řízení výroby u výrobce je odpovědná schválená osoba.

Posouzení se musí provést u každé výrobní jednotky, aby se dokázalo, že řízení výroby u výrobce je ve shodě s ETA a všemi doplňkovými informacemi. Toto posouzení musí vycházet z počáteční inspekce v místě výroby.

Následně je nutný průběžný dohled nad řízením výroby u výrobce, aby se zajistila trvalá shoda s ETA.

Doporučuje se, aby inspekce dohledu byly prováděny nejméně dvakrát ročně.

### 8.2.3.3 Certifikace shody

Schválená osoba vydá certifikát shody výrobku.

## 8.3 DOKUMENTACE

Schvalovací orgán vydávající ETA dodá schválené osobě níže podrobně popsané informace, aby jí byl nápomocen při hodnocení shody. Tyto informace spolu s požadavky uvedenými v ES Pokynu B budou:

**Systém 1:** obecně tvořit základ, na němž schválená osoba posoudí řízení výroby u výrobce (FPC)

**Systém 3:**

a

**Systém 4:** obecně tvořit základ FPC

Tyto informace nejprve připraví nebo shromáždí schvalovací orgán a dohodne s výrobcem. Dále je uveden návod na druh požadovaných informací:

#### 1) ETA

Viz oddíl 9 tohoto ETAG.

V ETA musí být uvedena povaha všech doplňkových (důvěrných) informací.

#### 2) Základní výrobní proces.

Základní výrobní proces musí být dostatečně podrobně popsán, aby to bylo podkladem pro navrhované metody FPC.

Konstrukční prvky pro střešní sestavy se obvykle vyrábějí tradičními postupy. Je třeba upozornit na všechny rozhodující procesy nebo úpravu konstrukčních prvků, které mají vliv na funkční vlastnosti.

#### 3) Specifikace výrobků a materiálů

Ty mohou zahrnovat:

podrobné výkresy (včetně výrobních tolerancí)

specifikace a deklarace vstupních materiálů (surovin)

odkazy na evropské a/nebo mezinárodní normy nebo příslušné specifikace

záznamové listy výrobce

#### 4) Plán zkoušek

Výrobce a schvalovací orgán vydávající ETA dohodnou plán zkoušek FPC.

Dohodnutý plán zkoušek FPC je nezbytný, protože současné normy týkající se systémů řízení jakosti (Pokyn B, EN 29002 atd.) nezaručují, že specifikace výrobku zůstane nezměněna, a nemohou určit technickou validaci typu nebo četnost kontrol/zkoušek.

Musí se uvážit validace typu a četnost kontrol/zkoušek prováděných během výroby a na hotovém výrobku spolu s případnou potřebou kontrolovat zakoupené konstrukční prvky. Zahrne to kontroly vlastností prováděné během výroby, které nelze zkontrolovat v pozdější fázi, a kontroly hotového výrobku.

Pro prosvětlovací panely jsou v tabulce 5.2 kapitoly 5 uvedeny vlastnosti, které se mají kontrolovat, ale pro účely FPC může výrobce zvolit jinou zkušební metodu za předpokladu, že dostatečně zaručí kontrolované vlastnosti. Kromě toho může být nutné zkoušet odolnost materiálů, zejména PMMA, proti popraskání vzniklém napětím z prostředí. V takových případech se může použít metoda uvedená v EN ISO 12017.

Pokud dodavatel sestavy materiály/konstrukční prvky nevyrábí a nezkouší podle schválených metod, musí je výrobce v případě potřeby podrobit před přejímkou odpovídajícím kontrolám/zkouškám.

#### 5) Předepsaný plán zkoušek (**system 1**)

Výrobce a schvalovací orgán vydávající ETA dohodnou předepsaný plán zkoušek FPC.

Charakteristikou předepsanou v mandátu je reakce na oheň. Ta se bude kontrolovat nejméně dvakrát za rok analýzou/měření příslušných charakteristik konstrukčních prvků sestavy podle tohoto seznamu:

složení  
rozměry  
fyzikální vlastnosti  
mechanické vlastnosti

### 8.4 OZNAČENÍ CE A INFORMACE

V ETA musí být uvedeny informace o doplnění označení CE a o umístění označení CE a průvodních informací (vlastní sestava/vlastní dílec, připojený štítek, obal nebo průvodní obchodní doklady).

Podle ES Pokynu D o označení CE jsou informace požadované k doplnění iniciál „CE“ tyto:

- identifikační číslo notifikované osoby (**system 1**)
- název nebo identifikační značka výrobce
- poslední dvojčíslí roku, v němž bylo označení připojeno
- číslo ES certifikátu shody (**system 1**)
- číslo ETA (pro určení charakteristik střešní sestavy a charakteristik, u nichž byl použit přístup „žádný ukazatel nebyl stanoven“, včetně uvedení rozmezí teplot prostředí vhodných pro posouzení výrobky)

# ODDÍL ČTVRTÝ: OBSAH ETA

## 9. OBSAH ETA

### 9.1 OBSAH ETA

Obsah ETA musí být v souladu s rozhodnutím Komise 97/571/ES ze dne 22. července 1997 - Úřední věstník Evropských společenství L 236 ze dne 27. srpna 1997.

U samonosných prosvětlovacích střešních sestav musí být uvedeny nejméně tyto informace:

#### 9.1.1 Funkční vlastnosti

Funkční charakteristiky:

- Mechanické chování, pokud jde o odolnost proti zatížení sáním, zatížením směrem dolů a, pokud to je vhodné, excentrická zatížení
- Reakce na oheň a chování sestavy a jednotlivých konstrukčních prvků při vnějším požáru
- Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí, pokud jde o:

uvolňování (obsah) nebezpečných látek

V oddílu II bodu 2 „Charakteristiky výrobků a metody ověřování“ se v ETA uvede toto upozornění: „Na výrobky, které jsou předmětem tohoto evropského technického schválení, se mohou kromě jakýchkoliv jeho specifických ustanovení týkajících se nebezpečných látek vztahovat další požadavky (např. převzaté evropské právní předpisy a národní právní a správní předpisy). Aby byla splněna ustanovení směrnice EU o stavebních výrobcích, je třeba dodržet rovněž tyto požadavky, kdykoliv a kdekoliv se uplatní.“

vodotěsnost / \*kondenzaci

odolnost proti větrem hnanému dešti sněhu

- Bezpečnost při užívání, pokud jde o:

rázovou odolnost – je třeba se zmínit o každém proražení do vnějšího pláště víceplášťových panelů při zkoušce nárazem tvrdým břemenem

odolnost proti pohyblivým vodorovným zatížením

geometrii – výšku zábradlí, vzdálenost sloupků u sloupkových zábradlí nebo jiné rozhodující rozměry bezpečné otevírání

- Ochrana proti hluku, pokud jde o:

zvukovou izolaci

- Úspora energie a ochrana tepla, pokud jde o:

tepelný odpor

\*kondenzaci

průvzdušnost

prostup slunečního záření

hlediska trvanlivosti

\* Podstatné pro ER3 a ER6.

U některých z těchto charakteristik lze použít možnost žádný ukazatel není stanoven (viz tabulku 6.1).

#### 9.1.2 Specifikace

V ETA se uvedou vodorovné a svislé řezy typickou sestavou, v podpěrách, v patkách klenby a alespoň následující podrobnosti sestavy.

##### 9.1.2.1 Rozměry

Uvedou se následující rozměry, v případě potřeby s tolerancemi:

- u prosvětlovacích panelů:  
tloušťka, průřezy, maximální celkové rozměry s tolerancemi, včetně rovinnosti, a maximální dovolené celkové velikosti, kategorie vystavení ve vztahu k slunečnímu záření
- u přídavných nosných profilů:  
průřezy, vnější rozměry, s tolerancemi přímosti prvků, a maximální dovolená rozpětí
- u prefabrikovaných těsnících profilů:  
průřezy a hlavní rozměry
- u doplňkových konstrukčních prvků:  
detaily všech doplňkových konstrukčních prvků, jako jsou dešťové svody, bezpečnostní kotvy a kování použité u otevíravých částí

#### 9.1.2.2 Konstrukční prvky a příslušenství

V ETA se uvedou obecné podrobnosti o hlavním konstrukčním prvku a specifikace příslušenství.

- identifikace použitého materiálu
- označení výrobce a typu
- charakteristiky všech povrchových úprav
- dostupnost a dopady, kde to je vhodné, zabarvených prosvětlovacích panelů

ETA musí rovněž obsahovat všechny podrobnosti instalací, na které je podle schvalovacího orgánu vhodné upozornit, jak je popsáno v kapitole 7 tohoto řídicího pokynu, podrobnosti o maximálně přijatelném průhybu podpěrné konstrukce a podrobnosti o všech zvláštních rizicích identifikovaných během posuzování. Zvláštní rizika by měla zahrnovat taková hlediska, jako je možnost popraskání prosvětlovacích materiálů vzniklého napětím v určitých prostředích, nutnost vyhnout se styku s jinými materiály v instalované sestavě nebo riziko vnitřní kondenzace ve strukturovaných prosvětlovacích panelech.

## 9.2 DOPLŇKOVÉ INFORMACE

V ETA se uvede, zda montážní příručka výrobce tvoří součást ETA, viz 7.1.

Podobně se v ETA uvede, zda budou doplňující (eventuálně důvěrné) informace poskytnuty schvalovacímu orgánu pro hodnocení prokázání shody, nebo ne, viz bod 8.3 tohoto ETAG.

Uvede se, jestliže byla sestava posouzena jako vhodná k použití v podmínkách trvale nízkých teplot.

# PŘÍLOHA A

## OBECNÁ TERMINOLOGIE (definice, objasnění, zkratky)

### 1 STAVBY A VÝROBKY

#### 1.1 Stavby (a části staveb) (bod 1.3.1 ID)

Vše, co bylo postaveno nebo vzniklo ve stavebním procesu a je pevně spojeno se zemí. (Termín zahrnuje pozemní a inženýrské stavby i nosné a nenosné prvky).

#### 1.2 Stavební výrobky (často zjednodušeně uváděny jako „výrobky“) (bod 1.3.2 ID)

Výrobky, které se vyrábějí pro trvalé zabudování do staveb a jako takové jsou uváděny na trh. (Termín zahrnuje materiály, prvky a dílce prefabrikovaných systémů nebo zařízení).

#### 1.3 Zabudování (výrobků do staveb) (bod 1.3.2 ID)

Trvalým zabudováním výrobku do stavby se rozumí, že:

- jeho odstranění snižuje funkční schopnosti stavby a že
- vyjmutí nebo výměna výrobku jsou stavebními činnostmi.

#### 1.4 Určené použití (bod 1.3.4 ID)

Funkce, která se předpokládá (které se předpokládají) u výrobku při plnění základních požadavků. (Poznámka: Tato definice se vztahuje pouze na určené použití, pokud se týká CPD.)

#### 1.5 Provádění (Úprava ETAG)

V tomto dokumentu se vztahuje na všechny způsoby zabudování, jako je instalace, montáž, zabudování atd.

#### 1.6 Systém (Pokyn EOTA/TB)

Část stavby realizovaná:

- zvláštní kombinací souboru definovaných výrobků a
- zvláštními metodami navrhování systému a/nebo
- zvláštními postupy provádění

### 2 FUNKČNÍ POŽADAVKY

#### 2.1 Vhodnost k určenému použití (výrobků) (čl. 2 odst. 1 CPD)

Znamená, že výrobky mají takové charakteristiky, že stavby, do kterých mají být zabudovány, sestaveny, použity nebo instalovány, mohou, jsou-li řádně navrženy a provedeny, splňovat základní požadavky.

(Poznámka: Tato definice se vztahuje pouze na vhodnost k určenému použití, pokud se týká CPD.)

#### 2.2 Použitelnost (stavby)

Schopnost stavby plnit své určené použití a zejména základní požadavky důležité pro toto použití.

Výrobky musí být vhodné pro stavby, aby stavby (jako celek i jejich jednotlivé části) byly vhodné k svému určenému použití a zároveň plnily základní požadavky při běžné údržbě a po dobu ekonomicky přiměřené životnosti. Požadavky předpokládají běžně předvídatelné vlivy (preambule přílohy 1 CPD).

#### 2.3 Základní požadavky (na stavby)

Požadavky uplatňované na stavby, které mohou ovlivnit technické charakteristiky výrobku a jsou uvedeny v podobě cílů v příloze I CPD (čl. 3 odst. 1 CPD).

#### 2.4 Ukazatel charakteristiky (stavby, částí stavby nebo výrobků) (bod 1.3.7 ID)

Kvantitativní vyjádření (hodnota, stupeň, třída nebo úroveň) chování stavby, částí stavby nebo výrobků při zatížení, kterému jsou vystaveny nebo které vzniká v podmínkách určeného využití (stavby nebo částí stavby) nebo v podmínkách určeného použití (výrobků).

*Pokud je to možné, mají být charakteristiky výrobků nebo skupin výrobků popsány v technických specifikacích a řídicích pokynech pro ETA v měřitelných ukazatelích. Metody výpočtu, měření, zkoušení (pokud možno), vyhodnocení zkušeností z provádění staveb a ověřování musí být spolu s kritérii shody uvedeny buď v příslušných technických specifikacích nebo formou odkazů v těchto specifikacích.*

## **2.5 Zatížení** (stavby nebo částí stavby) (bod 1.3.6 ID)

Podmínky využívání stavby, které mohou ovlivnit shodu stavby se základními požadavky směrnice a které jsou vyvolány činiteli (mechanickými, chemickými, biologickými, tepelnými nebo elektromagnetickými) působícími na stavbu nebo na části stavby.

*Vzájemné působení různých výrobků ve stavbě se uvažuje jako „zatížení“.*

## **2.6 Třídy nebo úrovně** (pro základní požadavky a pro související ukazatele charakteristik výrobků) (bod 1.2.1 ID)

Klasifikace ukazatelů charakteristik výrobků vyjádřená jako řada úrovní požadavků na stavby stanovených v IDs nebo podle postupu uvedeného v čl. 20 odst. 2 písm. a) CPD.

# **3 ETAG - ÚPRAVA**

## **3.1 Požadavky** (na stavby) (ETAG - úprava 4)

Podrobnější vyjádření a uplatnění příslušných požadavků CPD (které mají konkrétní podobu v IDs a jsou dále specifikovány v mandátu) na stavby nebo části staveb v ukazatelích vhodných pro předmět řídicího pokynu, přičemž se bere v úvahu trvanlivost a využitelnost stavby.

## **3.2 Metody ověřování** (výrobků) (ETAG - úprava 5)

Metody ověřování používané ke stanovení ukazatelů charakteristik výrobků, pokud jde o požadavky na stavby (výpočty, zkoušky, technické znalosti, vyhodnocení zkušeností z provádění staveb atd.).

*Tyto metody ověřování se týkají pouze posuzování vhodnosti k použití a jejího hodnocení. Metody ověřování konkrétních návrhů staveb se zde nazývají „kontrola projektu“, metody identifikace výrobků se nazývají „kontrola identifikace“, dohledu nad prováděním staveb nebo provedenými stavbami „kontrola dohledu“ a metody prokazování shody se nazývají „kontrola AC“.*

## **3.3 Specifikace** (výrobků) (ETAG - úprava 6)

Převedení požadavků na přesné a měřitelné (pokud je to možné a přiměřené významu rizika) nebo kvalitativní ukazatele ve vztahu k výrobkům a jejich určenému použití.

*Splnění specifikací se pokládá za splnění vhodnosti příslušných výrobků k použití. Specifikace mohou být v případě potřeby formulovány s ohledem na ověřování konkrétních projektů, pro identifikaci výrobků, dohled nad prováděním staveb nebo provedenými stavbami a pro prokazování shody.*

# **4 ŽIVOTNOST**

## **4.1 Životnost** (staveb nebo částí staveb) (bod 1.3.5 odst. 1 ID)

Doba, během níž se ukazatele charakteristik udrží na úrovni slučitelné s plněním základních požadavků.

## **4.2 Životnost** (výrobků)

Doba, během níž se ukazatele charakteristik výrobku udrží – v odpovídajících podmínkách použití – na úrovni slučitelné s podmínkami určeného použití.

## **4.3 Ekonomicky přiměřená životnost** (bod 1.3.5 odst. 2 ID)

Životnost, kde se berou v úvahu všechna důležitá hlediska, jako jsou náklady na projekt, stavbu a užívání, náklady vznikající z provozních překážek, rizika a následky porušení stavby během její životnosti a náklady na pojištění k pokrytí těchto rizik, plánovaná částečná obnova, náklady na kontrolní prohlídky, údržbu, péči a opravy, provozní a správní náklady, odstranění stavby a hlediska ochrany životního prostředí.

#### **4.4 Údržba (staveb) (bod 1.3.3 odst. 1 ID)**

Soubor preventivních a jiných opatření použitých u stavby, aby během své životnosti plnila všechny své funkce. Tato opatření zahrnují čištění, provádění údržby, malování, opravy, výměnu částí stavby v případě potřeby atd.

#### **4.5 Běžná údržba (staveb) (bod 1.3.3 odst. 2 ID)**

Běžná údržba obecně zahrnuje kontrolní prohlídky a provádí se v době, kdy náklady na zásah, který je nutno učinit, jsou přiměřené hodnotě příslušné části stavby s přihlédnutím k vyvolaným nákladům (např. užíváním).

#### **4.6 Trvanlivost (výrobků)**

Schopnost výrobku přispívat k životnosti stavby zachováním ukazatelů svých charakteristik v odpovídajících podmínkách použití na úrovni slučitelné s plněním základních požadavků stavbou.

### **5 SHODA**

#### **5.1 Prokazování shody (výrobků)**

Opatření a postupy uvedené v CPD a řešené podle směrnice s cílem zajistit s přijatelnou pravděpodobností dosažení stanovených ukazatelů charakteristik výrobku během celé produkce.

#### **5.2 Identifikace (výrobku)**

Charakteristiky výrobku a metody jejich ověření umožňující porovnat daný výrobek s výrobkem, který je popsán v technické specifikaci.

### **6 SCHVALOVACÍ ORGÁNY A SCHVÁLENÉ OSOBY**

#### **6.1 Schvalovací orgán**

Orgán notifikovaný v souladu s článkem 10 CPD členským státem EU nebo státem EFTA (smluvní stranou Dohody o EHP) k vydávání evropských technických schválení v určité oblasti (určitých oblastech) stavebních výrobků. Na všech těchto orgánech se požaduje, aby byly členy Evropské organizace pro technické schvalování (EOTA) zřízené v souladu s bodem 2 přílohy II CPD.

#### **6.2 Schválená osoba\***

Osoba jmenovaná v souladu s článkem 18 CPD členským státem EU nebo státem EFTA (smluvní stranou Dohody o EHP) k provádění určitých úkolů v rámci rozhodnutí o prokazování shody určitých stavebních výrobků (certifikace, inspekce nebo zkoušení). Všechny tyto osoby jsou automaticky členy Skupiny notifikovaných osob.

\* rovněž známá jako notifikovaná osoba

## ZKRATKY

Související se směrnicí o stavebních výrobcích:

- AC: prokazování shody
- CEC: Komise Evropských společenství
- CEN: Evropský výbor pro normalizaci (Comité européen de normalisation)
- CPD: směrnice o stavebních výrobcích
- EC: Evropská společenství
- EFTA: Evropské sdružení volného obchodu (ESVO)
- EN: evropská norma
- FPC: řízení výroby u výrobce
- ID: interpretační dokumenty CPD
- ISO: Mezinárodní organizace pro normalizaci
- SCC: Stálý výbor ES pro stavebnictví

Související se schvalováním:

- EOTA: Evropská organizace pro technická schválení
- ETA: evropské technické schválení
- ETAG: řídicí pokyn pro evropská technická schválení
- TB: technický výbor EOTA
- UEAtc: Evropský svaz pro technické schvalování (Union européenne pour l'agrément technique)

Obecné zkratky:

- TC: technická komise
- WG: pracovní skupina



## **Příloha B – Příklady druhů střešních sestav**

### **Obsah**

B1.2.1 Příklady válcových střešních sestav s přídatnými nosnými profily – systémy s jednoduchými, dvojitými a trojitými poli

B1.2.2 Příklady plochých střešních sestav s přídatnými nosnými profily – systémy s jednoduchými, dvojitými a trojitými poli

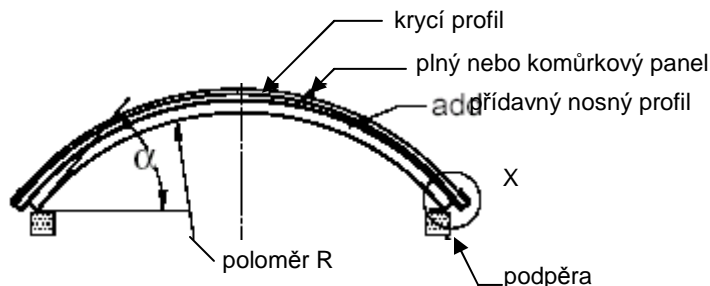
B1.3.1 Příklady válcových střešních sestav bez přídatných nosných profilů – systémy s jednoduchými poli

B1.3.2 Příklady plochých střešních sestav bez přídatných nosných profilů – systémy s jednoduchými poli

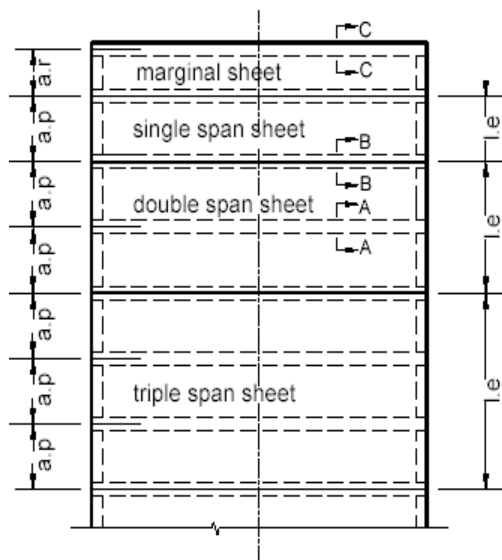
B1.4 Příklady plochých střešních sestav s jedno nebo vícevrstevnými panely se spoji rovnoběžně s rozpětím a podpěrnými profily kolmo k rozpětí – vícerozponové systémy

B1.5 Příklady plochých střešních sestav s profilovanými panely a podpěrnými profily kolmo k rozpětí – vícerozponové systémy

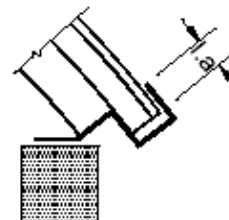
boční pohled  
válnový systém



pohled shora  
(bez krycích profilů)

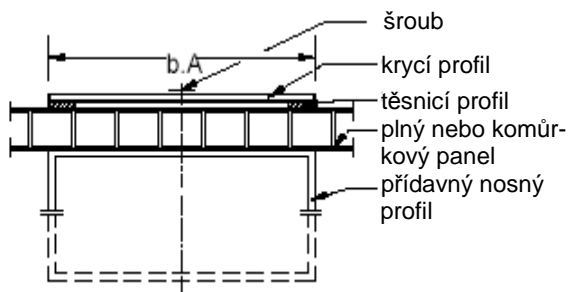


detail X

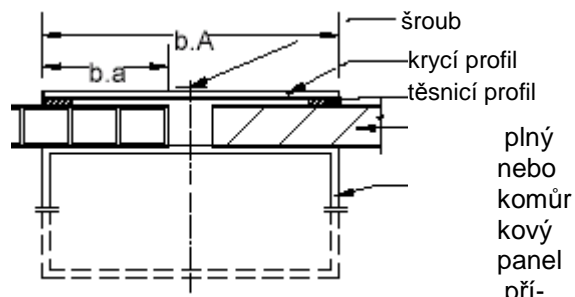


marginal sheet – krajní panel  
single span sheet – panel o dvou polích  
triple span sheet – panel o třech polích

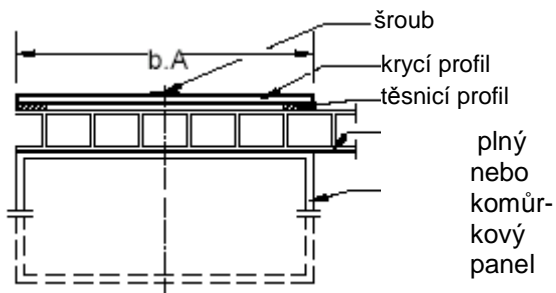
řez A – A



řez B – B



řez C – C

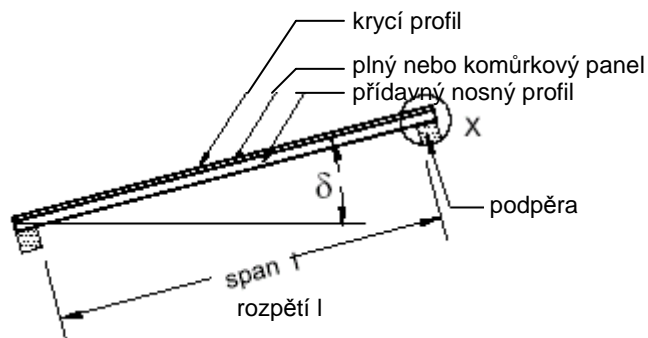


l.e : šířka panelu  
l.a : úložná délka panelu  
a.p : vzdálenost mezi nosnými profily  
a.r : vzdálenost mezi nosnými profily krajních panelů  
b.A : šířka nosných profilů  
b.a : úložná šířka panelu

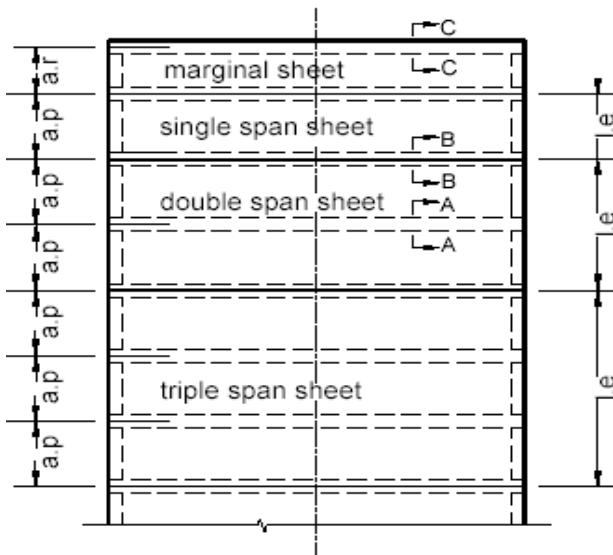
Pokud je třeba se vyhnout vrtaným otvorům, např. u PMMA – mohou být panely, krycí profily válcového systému upevněny v krajní podpěře jinak (podobně jako u kleštin).

**Obr. B1.2.1 Příklad válcových střešních sestav s přídavnými nosnými profily systémy s jednoduchými, dvojitými a trojitými poli**

boční pohled  
plochý systém



pohled shora  
(bez krycích profilů)

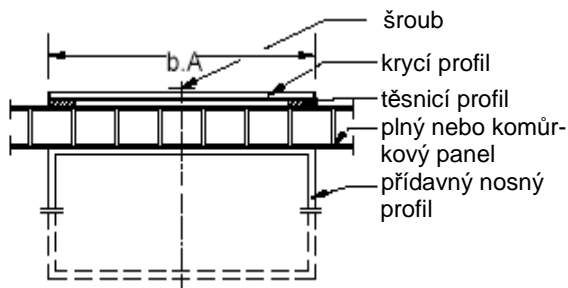


detail X

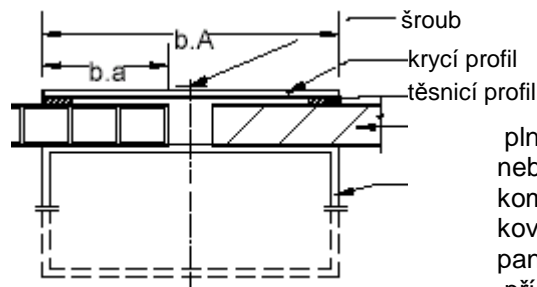


marginal sheet – krajní panel  
single span sheet – panel o dvou polích  
triple span sheet – panel o třech polích

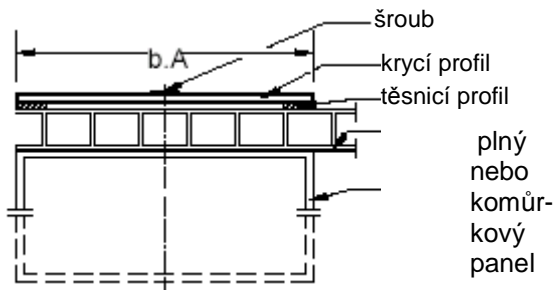
řez A – A



řez B – B



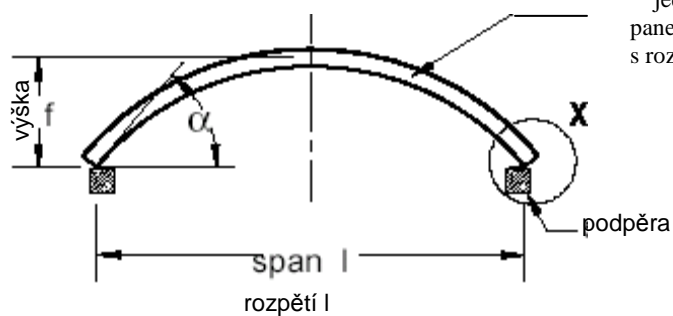
řez C – C



l.e : šířka panelu  
l.a : úložná délka panelu  
a.p : vzdálenost mezi nosnými profily  
a.r : vzdálenost mezi nosnými profily krajních panelů  
b.A : šířka nosných profilů  
b.a : úložná šířka panelu

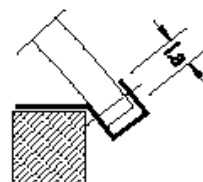
Obr. B1.2.2 Příklad plochých střešních sestav s přídatnými nosnými profily systémy s jednoduchými, dvojitými a trojitými poli

boční pohled  
válcový systém

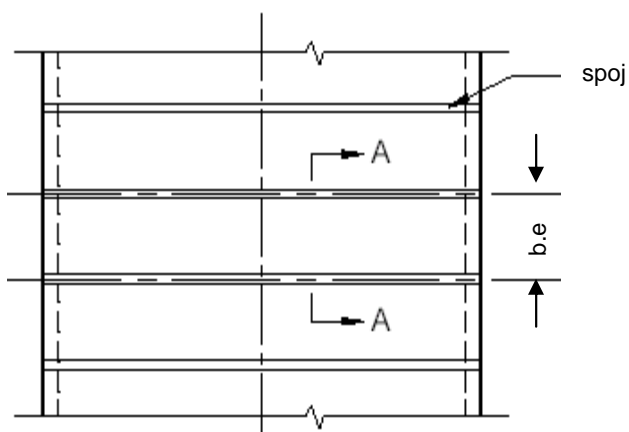


jedno nebo vícevrstvé  
panely se spoji rovnoběžně  
s rozpětím

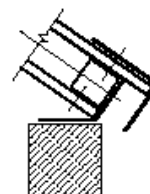
detail X



pohled shora



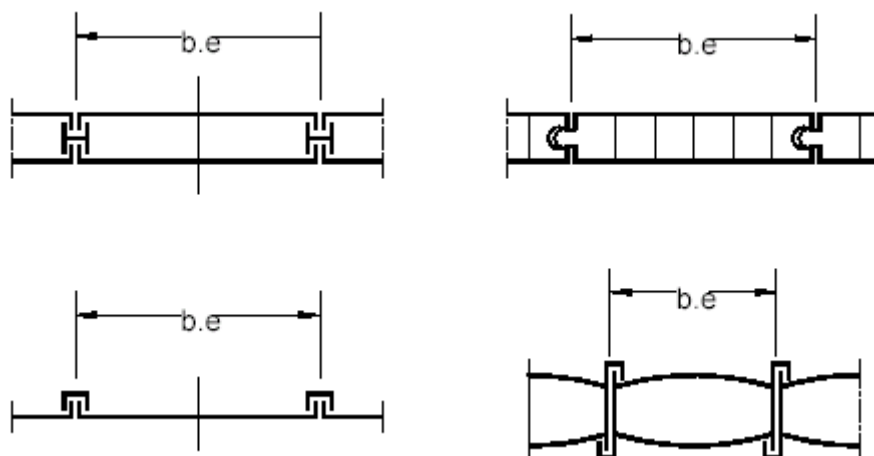
detail X



b.e : skladebná šířka  
l.a : úložná délka panelu

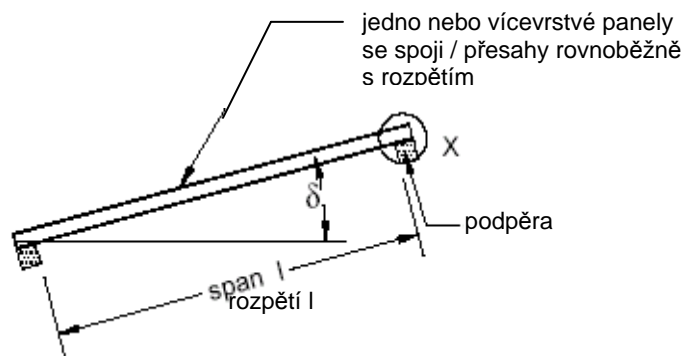
řez A – A

příklady různých příčných řezů a spojů

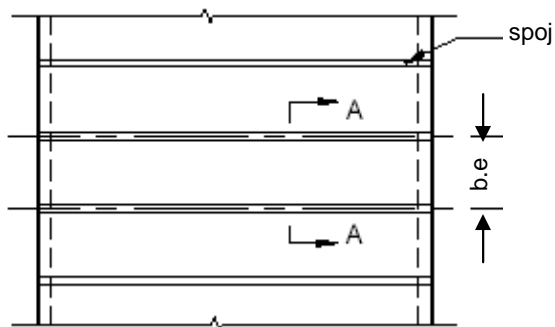


**Obr. B1.3.1 Příklady válcových střešních sestav bez přidavných nosných profilů  
systémy s jednoduchými poli**

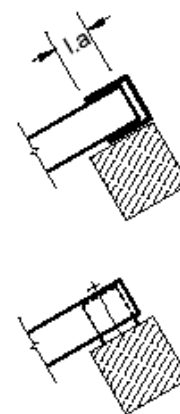
boční pohled  
plochý systém



pohled shora



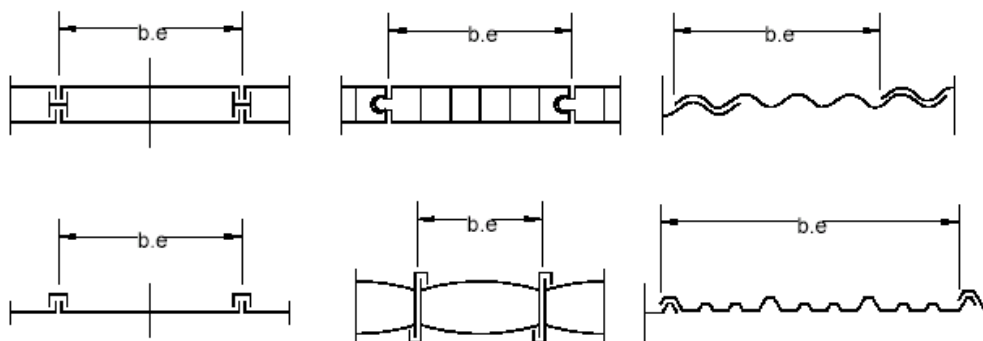
detail X



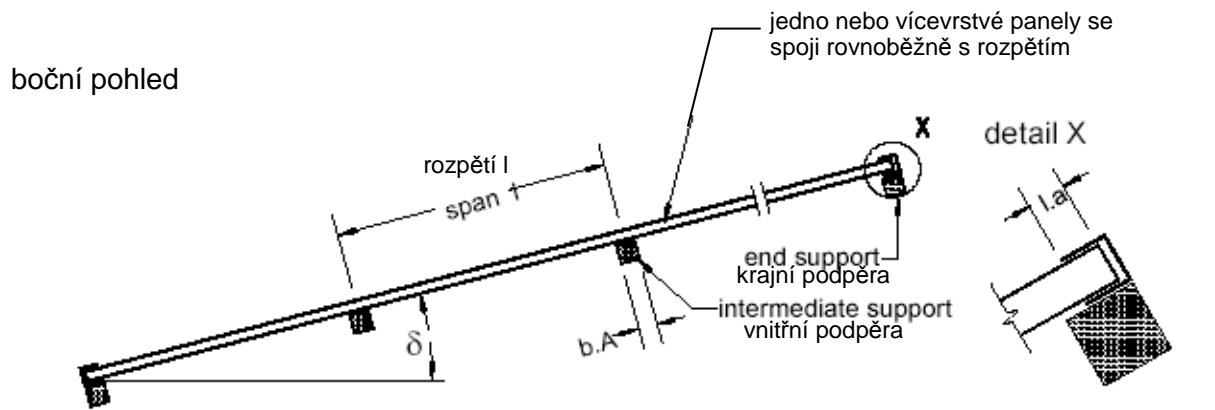
b.e : skladebná šířka  
l.a : úložná délka panelu

řez A – A

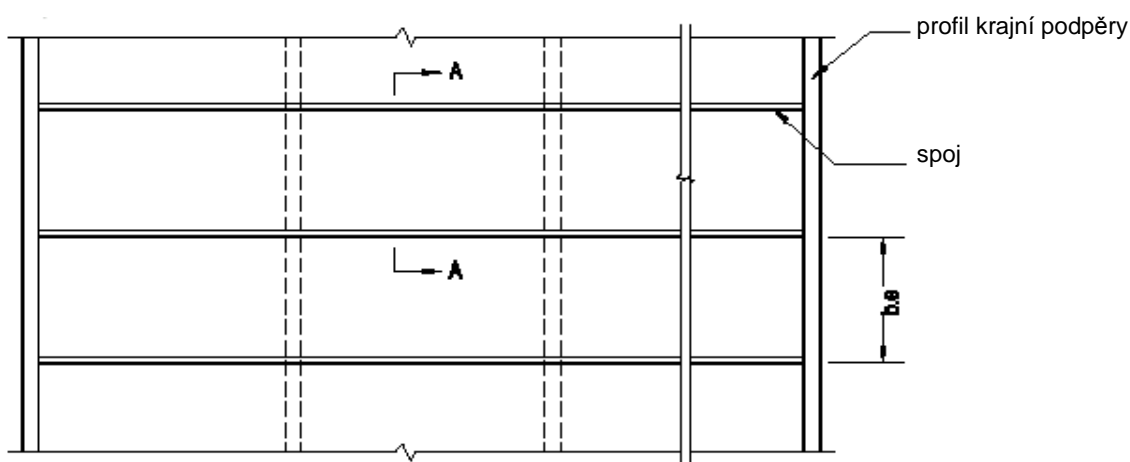
příklady různých příčných řezů



**Obr. B1.3.2** Příklady plochých střešních sestav bez přidavných nosných profilů systémy s jednoduchými poli



pohled shora

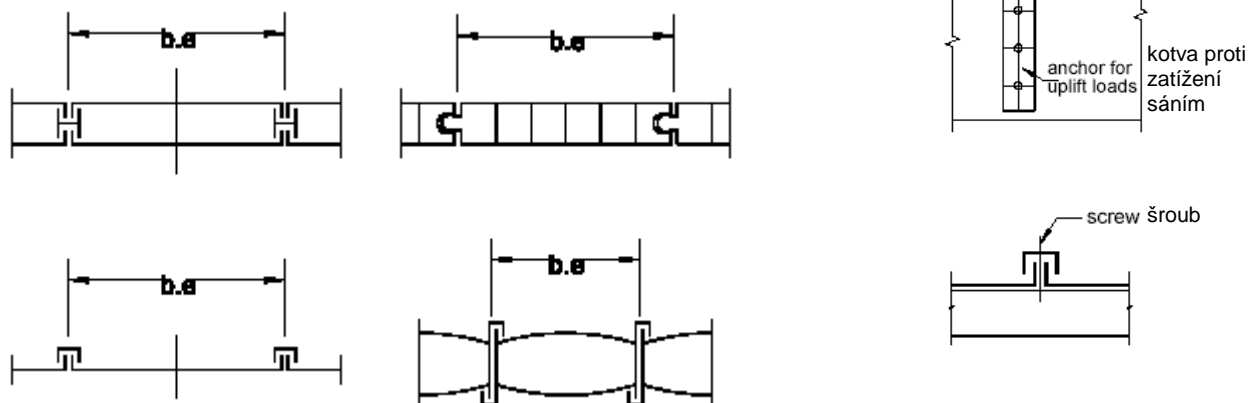


l.a : úložná délka panelu  
 b.e : skladebná šířka  
 b.A : šířka vnitřních podpěr

příklady upevnění na vnitřních podpěrách

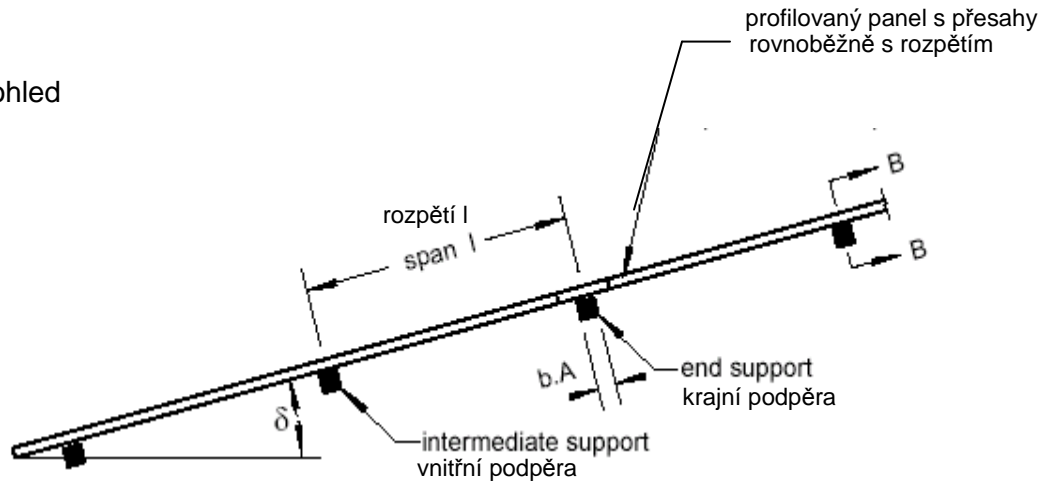
řez A – A

příklady různých příčných řezů a spojů

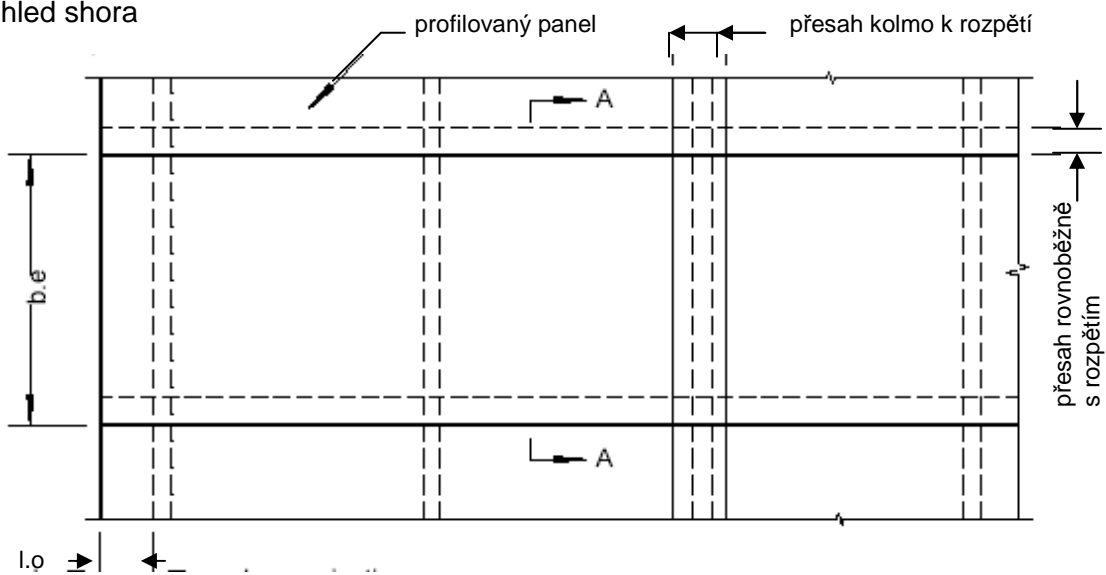


**Obr. B1.4** Příklady plochých střešních sestav s jedno nebo vícevrstvěmi panely, spoji rovnoběžně s rozpětím a podpěrnými profily kolmo k rozpětím – vícerozponové systémy

boční pohled



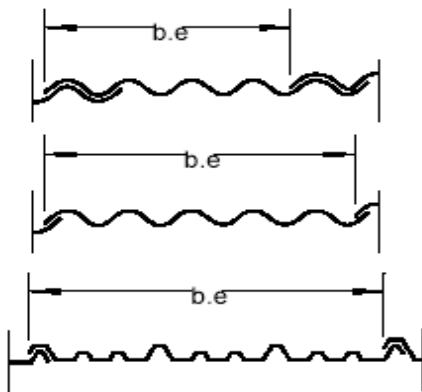
pohled shora



l.o : průmět  
 b.e : skladebná šířka  
 b.A : šířka vnitřní podpěry

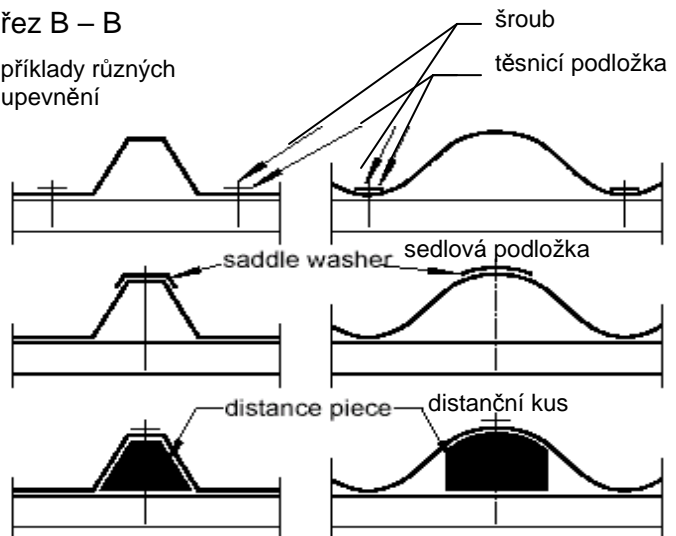
řez A – A

příklady řešení různých příčných řezů / přesahů



řez B – B

příklady různých upevnění



**Obr. B1.5** Příklady plochých střešních sestav s profilovanými panely a podpěrnými profily kolmo k rozpětí – vícerozponové systémy

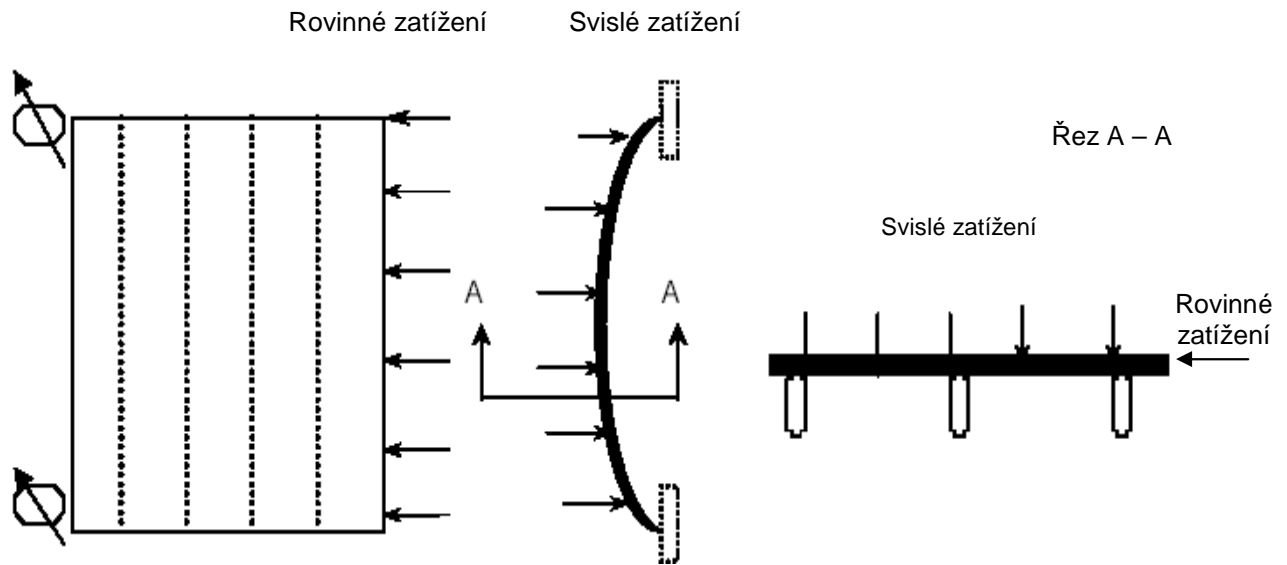
## Příloha C – Výztužná odolnost

### C1 Zásady

Cílem zkoušky je stanovit odolnost jednoho opakovatelného prosvětlovacího konstrukčního prvku proti působení vodorovných a svislých zatížení v závislosti na vodorovných zatíženích.

### C1.2 Přístroj

Přístroj sestává z masivního reaktivního rámu a prostředků pro aplikování rovnoměrného rovinného zatížení. Vhodný by byl hydraulický válec a rozpěra. Pokud se ve výpočtu svislé zatížení (stálé zatížení a zatížení sněhem) neuvažuje, je nezbytné vzít v úvahu svislé zatížení tím, že se budou tato zatížení simulovat během zkoušky. Vhodnými způsoby zatěžování mohou být pytle s pískem. Viz obr. C2.



Obr. C2

### Uspořádání zkoušky (schematicky)

Zkušební vzorkem je jeden opakovatelný konstrukční prvek. Pokud obsahuje tento konstrukční prvek prosvětlovací materiál upevněný tak, že je možné přenášení vodorovného zatížení (viz 5.1.1.2), může zkušební těleso zahrnovat několik prosvětlovacích dílů rozdělených přídatnými nosnými profily. Pro měření vodorovného zatížení a průhybu je nutné zajistit vhodné prostředky.

### Postup zkoušky

Na vzorek se působí svislým zatížením zvětšeným dílčím součinitelem bezpečnosti pro provozní zatížení. Pak se aplikuje rovinné zatížení a po krocích se měří přetvoření, dokud se neobjeví porušení.



## Příloha D – Zkouška vodotěsnosti při statickém tlaku

### D1 Zásady

Působení stálého a specifikovaného množství vody na vnější povrch vzorku. Zpočátku bez působení tlaku, pak s působením kladného tlaku v krocích na vnější povrch. Vizualně se sleduje průnik jakékoliv vody a zaznamená se.

### D2 Přístroj

Komora, na níž se může zkušební těleso upevnit. Komora může být adaptabilní pro různé velikosti vzorků, ale musí být dostatečně pevná, aby se pod tíhou vzorku a vlivem působení tlaku nezdeformovala a tak nepůsobila přílišným napětím na zkušební vzorek, které by mohlo ovlivnit jeho chování. Komora musí být vybavena pozorovacími okénky.

Prostředky pro snížení tlaku vzduchu uvnitř komory k vytvoření rozdílu kladného tlaku na vzorek, pokud jde o jeho vnější povrch.

Prostředky pro měření aplikovaného tlakového rozdílu s přesností  $\pm 1$  %.

Regulovatelné zařízení pro postřik vodou 2 až 3 l/m<sup>2</sup> za minutu tak, aby se vytvořil stálý a souvislý film na vnějším povrchu tělesa.

Zařízení pro postřik vodou musí mít hubice rozmístěné na čtvercovém roštu v 700 mm středech a ve stejné vzdálenosti 200  $\pm$  5 mm od nejvyššího bodu tělesa.

Místní vodovod musí mít přijatelný a dostatečný zdroj, který umožní řádnou funkci trysek během zkoušky. Trysky musí vytvořit úplný čtvercový rastr vzhledem k vodorovné rovině.

Prostředky pro měření celkového množství dodávané vody s přesností 10 %. Přístroj pro postřik vodou se musí pravidelně kalibrovat.

Odtok stříkané vody, který nesmí narušovat odvodnění tělesa.

### Zkušební těleso

Zkušební těleso se zhotoví tak, aby obsahovalo okapový žlab a detaily okrajů a, v případě střeš tvořených opakovatelnými konstrukčními prvky, středový žlábek mezi konstrukčními prvky.

Těleso se osadí v jeho normální poloze na zkušební komoru.

### D3 Postup zkoušky

Vodní postřik se zahájí vizuálním ujištěním, že všechny trysky správně fungují a vytvářejí stálý a souvislý vodní film na vnějším povrchu tělesa.

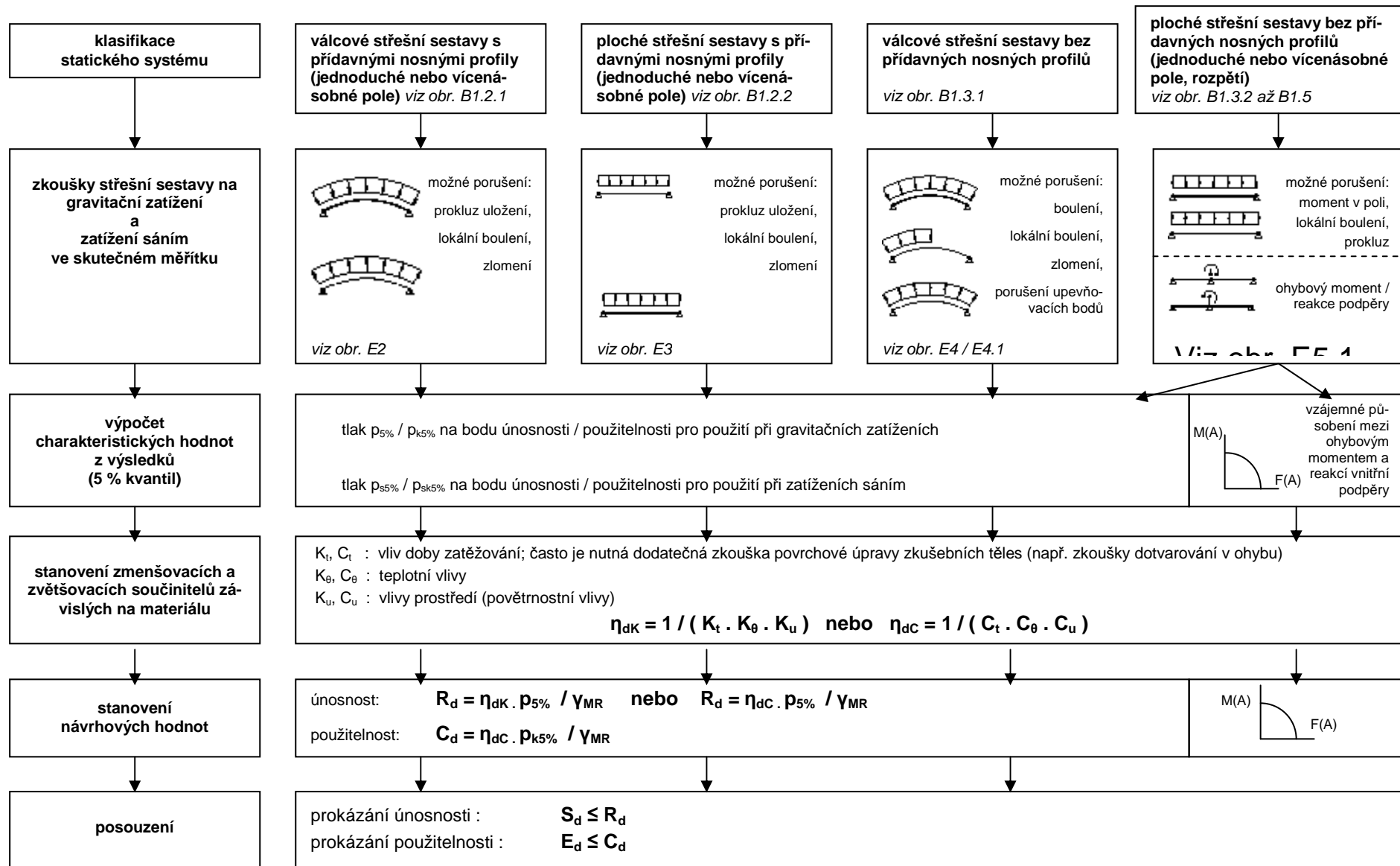
Průtok vody se upraví tak, aby poskytl množství vypočtené z pokrývané plochy a požadavek na 2 až 3 l/m<sup>2</sup> za minutu.

Po období nulového rozdílu tlaku vzduchu, se aplikují předepsané tlakové stupně v požadovaných časových intervalech. Trvale se sleduje možný počátek netěsností na spojích rámu a vnitřním povrchu. V případě potřeby se mohou stále ventilátory ucpat, aby se pro zkušební účely dosáhlo požadovaných tlaků vzduchu.

## Příloha E – Zkoušky prosvětlovacích sestav

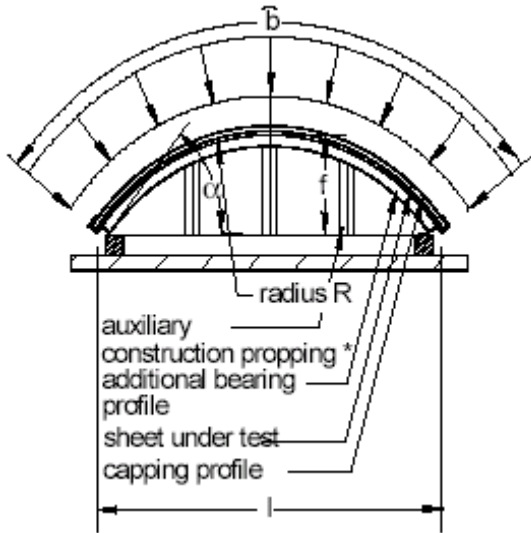
### Obsah

- E1 Posuzování únosnosti a použitelnosti plastových částí systému střešní sestavy zkouškou ve skutečném měřítku
- E2 Uspořádání zkoušky (schematicky), gravitační zatížení a sání u válcových střešních sestav s přídatnými nosnými profily rovnoběžně s rozpětím
- E3 Uspořádání zkoušky (schematicky), gravitační zatížení a sání u plochých střešních sestav s přídatnými nosnými profily rovnoběžně s rozpětím
- E4 Uspořádání zkoušky (schematicky), gravitační zatížení (plné zatížení a zatížení na polovinu rozpětí) a zatížení sáním u válcových střešních sestav bez přídatných nosných profilů a s jedno nebo vícevrstevnými panely se spoji rovnoběžně s rozpětím, obecně podle ENV 1993-1-3 (EUROKÓD 3)
  - E4.1 Uspořádání zkoušky (schematicky), zatížení sáním u střešních sestav bez přídatných nosných profilů – výztužný systém zkoušený tahem
  - E5.1 Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení ohybového momentu na mezi únosnosti u jedno nebo vícevrstevných panelů se spoji rovnoběžně s rozpětím, obecně podle ENV 1993-1-3 (EUROKÓD 3)
  - E5.2 Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení ohybového momentu na mezi únosnosti u profilovaných panelů, když je smyková síla zanedbatelná, obecně podle ENV 1993-1-3 (EUROKÓD 3)
    - E5.3.1 Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení vzájemného působení mezi ohybovým momentem a reakcí vnitřní podpěry při gravitačním zatížení u jedno nebo vícevrstevných panelů se spoji rovnoběžně s rozpětím, obecně podle ENV 1993-1-3 (EUROKÓD 3)
    - E5.3.2 Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení vzájemného působení mezi ohybovým momentem a reakcí vnitřní podpěry při gravitačním zatížení u profilovaných panelů, obecně podle ENV 1993-1-3 (EUROKÓD 3)
    - E5.4.1 Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení vzájemného působení mezi ohybovým momentem a reakcí vnitřní podpěry při zatížení sáním u jedno nebo vícevrstevných panelů se spoji rovnoběžně s rozpětím, obecně podle ENV 1993-1-3 (EUROKÓD 3)
    - E5.4.2 Uspořádání zkoušky pro stanovení vzájemného působení mezi ohybovým momentem a reakcí vnitřní podpěry při zatížení sáním u profilovaných panelů, obecně podle ENV 1993-1-3 (EUROKÓD 3)



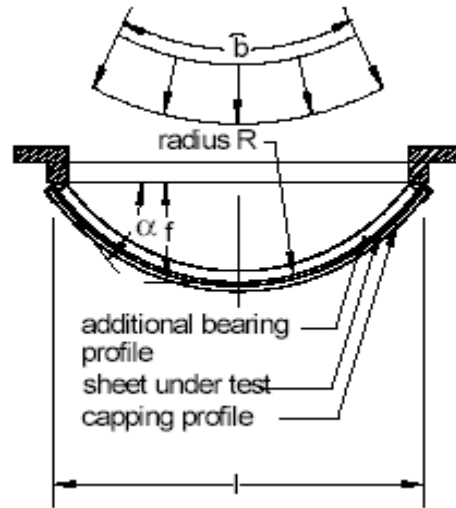
Obr. E1 Posuzování únosnosti a použitelnosti plastových částí systému střešní sestavy zkouškami ve skutečném měřítku

boční pohled  
válnový systém  
gravitační zatížení



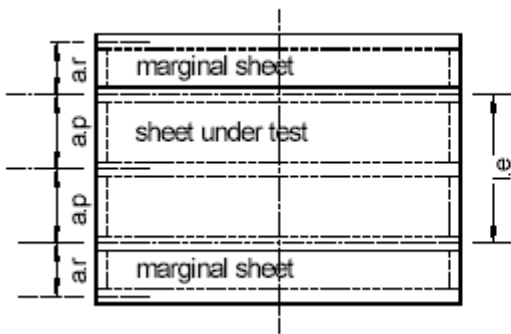
radius R  
auxiliary construction propping  
additional bearing profile  
sheet under test  
capping profile

boční pohled  
válnový systém  
zatížení sáním



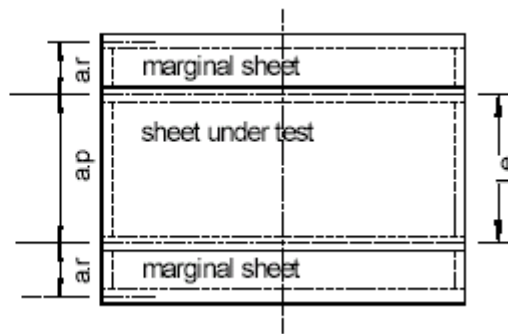
poloměr R  
pomocné podepření konstrukce  
přídavný nosný profil  
zkoušený panel  
krycí profil

pohled shora  
příklad, dvojité pole



marginal sheet  
sheet under test

pohled shora  
příklad, jednoduché pole



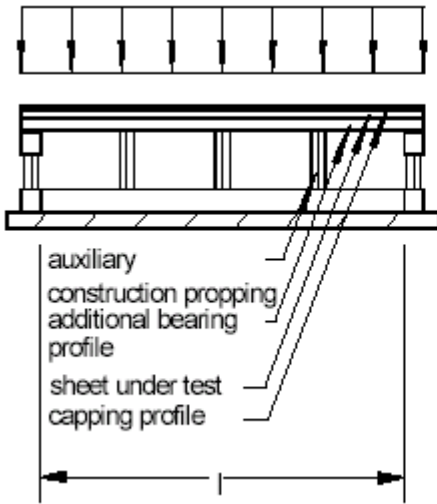
krajní pole  
zkoušený panel

Pokud se zkouší celá sestava, nepoužije se žádné podepření.

\* Pro použití pouze při zkoušení panelu.

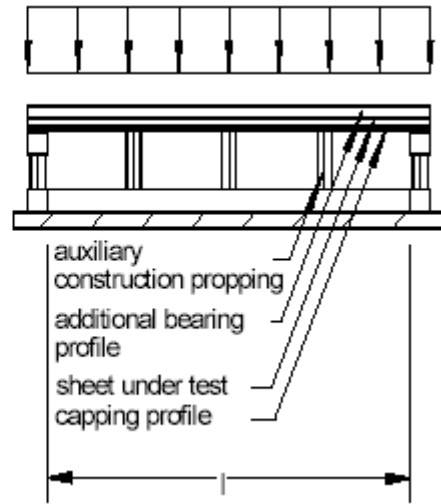
**Obr. E2** Uspořádání zkoušky (schematicky), gravitační zatížení a zatížení sáním u válcnových střešních sestav s přídavnými nosnými profily rovnoběžně s rozpětím

boční pohled  
plochý systém  
gravitační zatížení



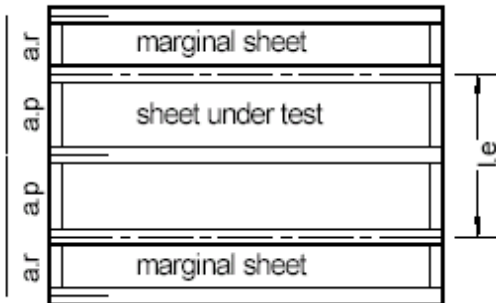
radius R  
auxiliary construction propping  
additional bearing profile  
sheet under test  
capping profile

boční pohled  
plochý systém  
zatížení sáním



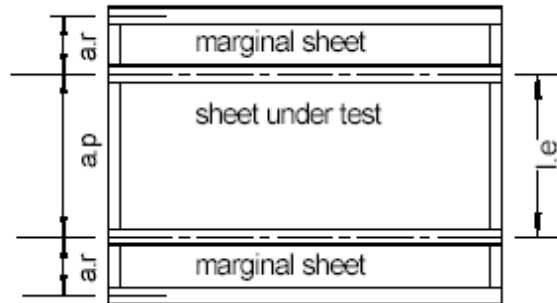
poloměr R  
pomocné podepření konstrukce  
přídavný nosný profil  
zkoušený panel  
krycí profil

pohled shora  
příklad, dvojité pole



marginal sheet  
sheet under test

pohled shora  
příklad, jednoduché pole

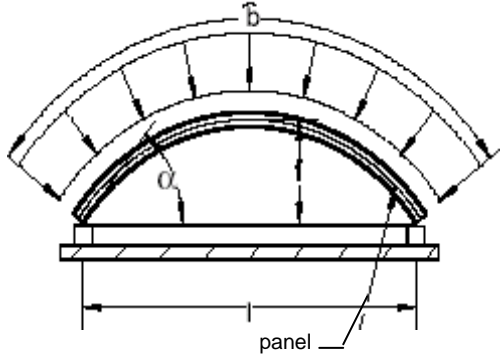


krajní pole  
zkoušený panel

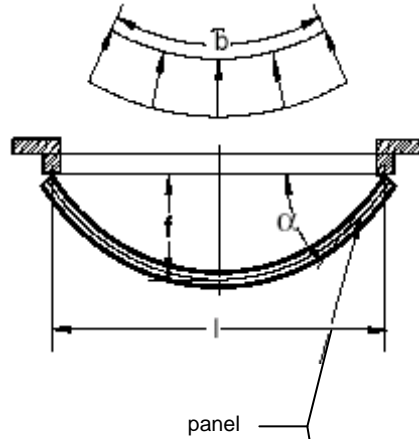
Obr. E3

Uspořádání zkoušky (schematicky), gravitační zatížení a zatížení sáním u plochých střešních sestav s přídavnými nosnými profily rovnoběžně s rozpětím

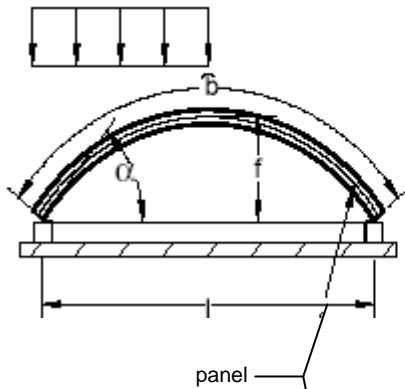
boční pohled  
válnový systém  
gravitační zatížení, plné zatížení



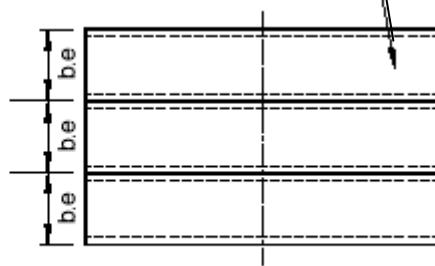
boční pohled  
válnový systém  
zatížení sáním



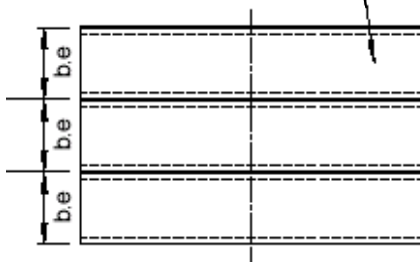
boční pohled, válcnový systém  
gravitační zatížení, zatížení na polovinu rozpětí



pohled shora

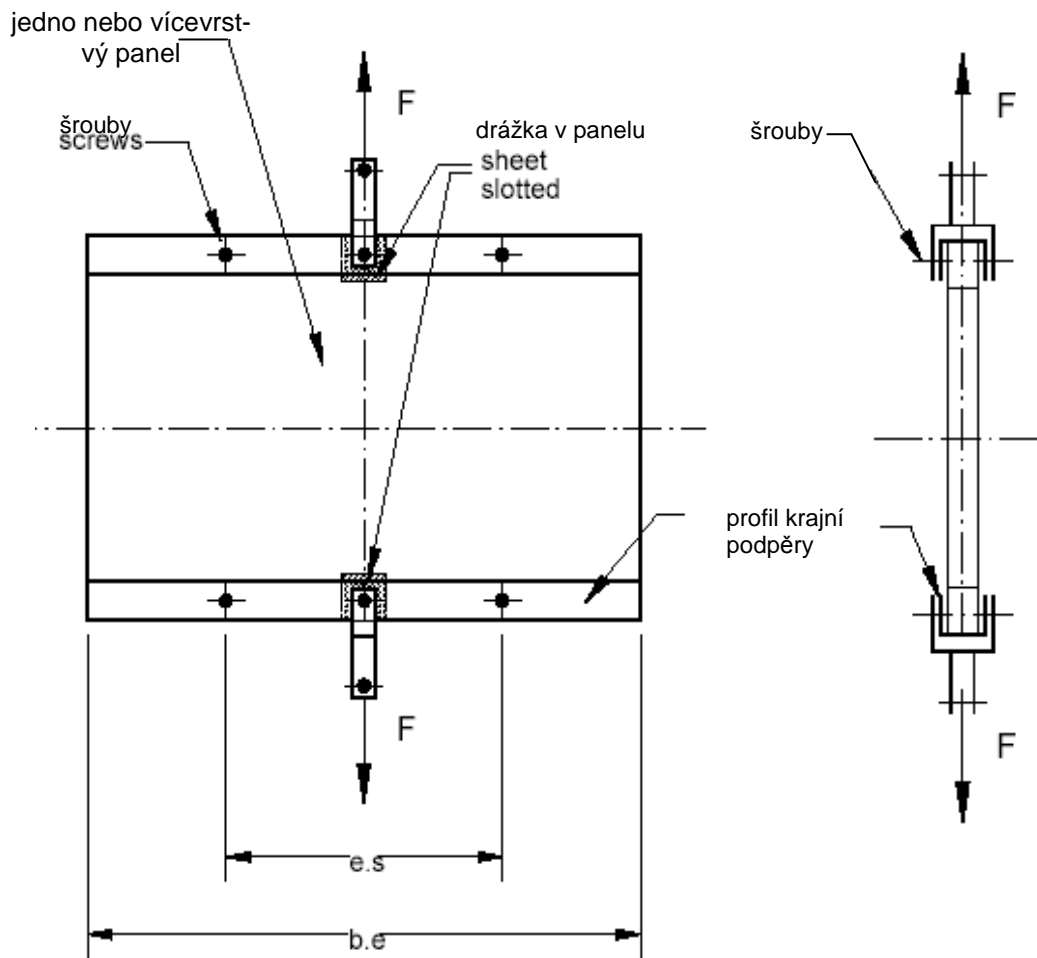


pohled shora



Jestliže je upevnění podpěry důležité, může se zkušební konstrukce zvolit jako u obrázku E4.1 (viz 5.1.1.1.2.2c)

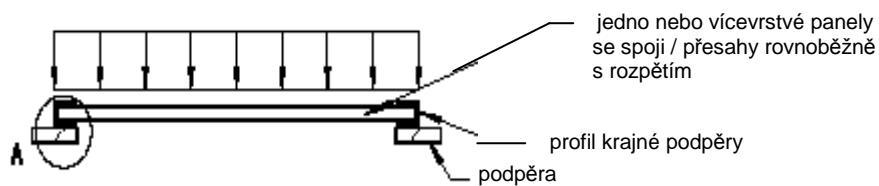
**Obr. E4** Uspořádání zkoušky (schematicky), gravitační zatížení (plné zatížení, zatížení na polovinu rozpětí) a zatížení sáním u válcnových střešních sestav bez přidavných nosných profilů a s jedno nebo vícevrstevnými panely se spoji rovnoběžně s rozpětím, obecně podle ENV 1993-1-3 (EUROKÓD 3)



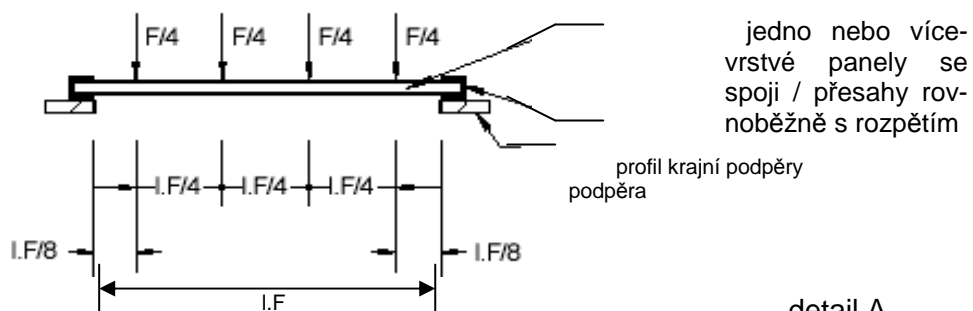
e.s. : vzdálenost mezi šrouby

**Obr. E4.1** Uspořádání zkoušky (schematicky), zatížení sáním u střešních sestav bez přidavných nosných profilů – výztužný systém zkoušený tahem

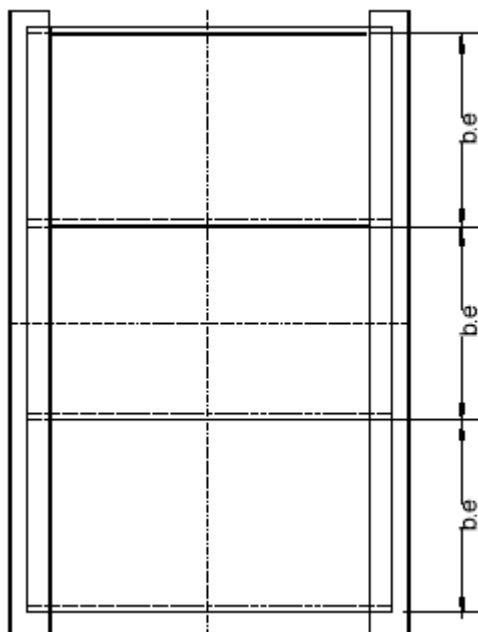
boční pohled, plochý systém



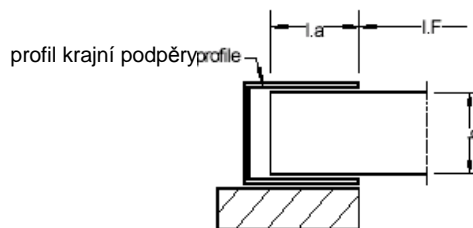
boční pohled, plochý systém



pohled shora



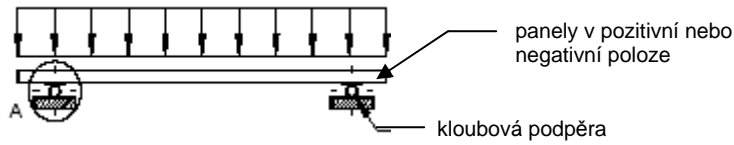
detail A



**Obr. E5.1** Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení ohybového momentu na mezi únosnosti u jedno nebo vícevrstvých panelů se spoji rovnoběžně s rozpětím, obecně podle ENV 1993-1-3 (EUROKÓD 3)

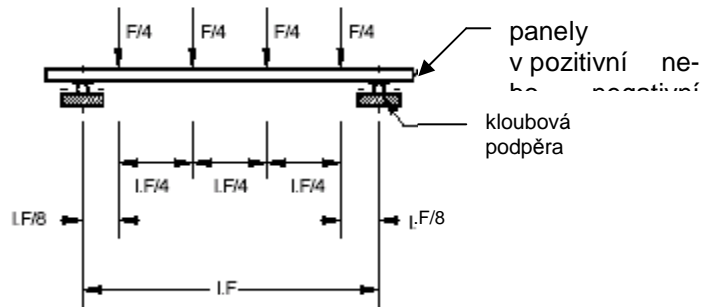


boční pohled, plochý systém

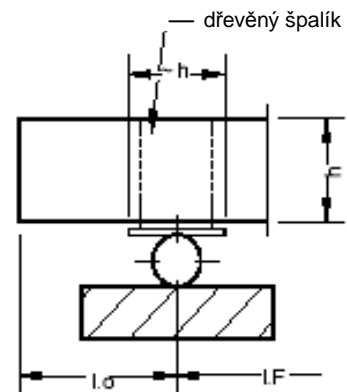


boční pohled, plochý systém

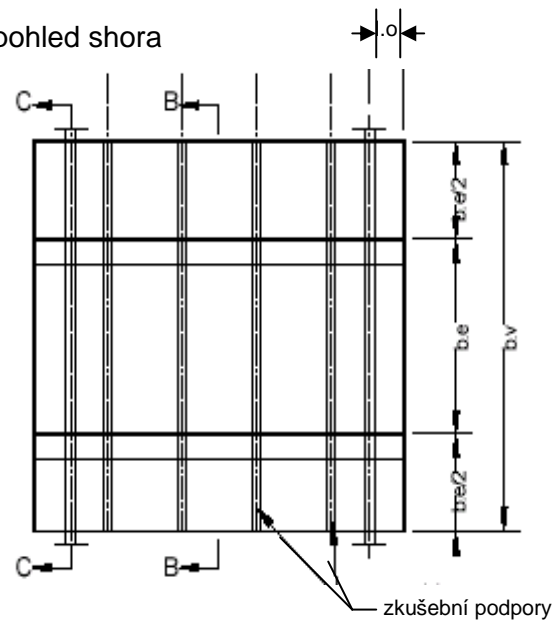
působení do tahové zóny průřezu při použití lineárního zatížení



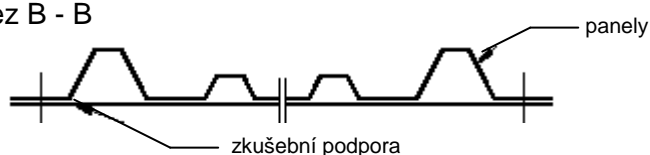
detail A



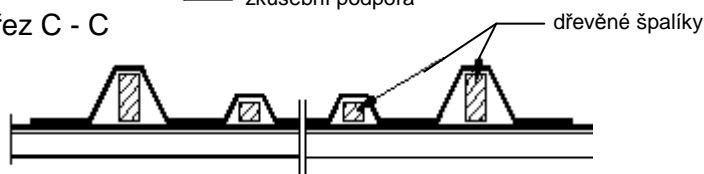
pohled shora



řez B - B



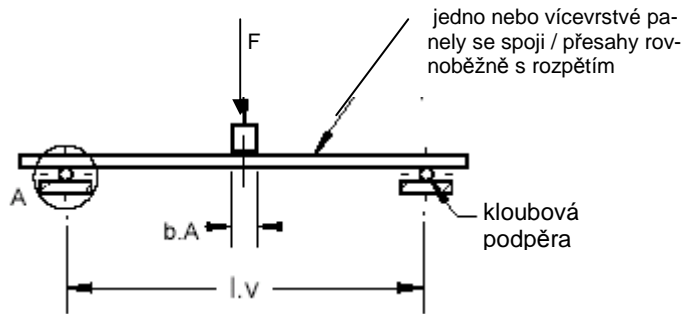
řez C - C



Obr. E5.2

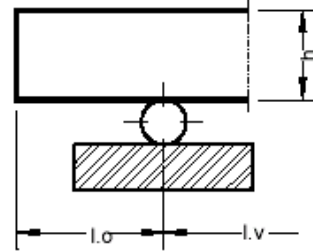
Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení ohybového momentu na mezi únosnosti u profilovaných panelů, když je smyková síla zanedbatelná, obecně podle ENV 1993-1-3 (EUROKÓD 3)

boční pohled, plochý systém

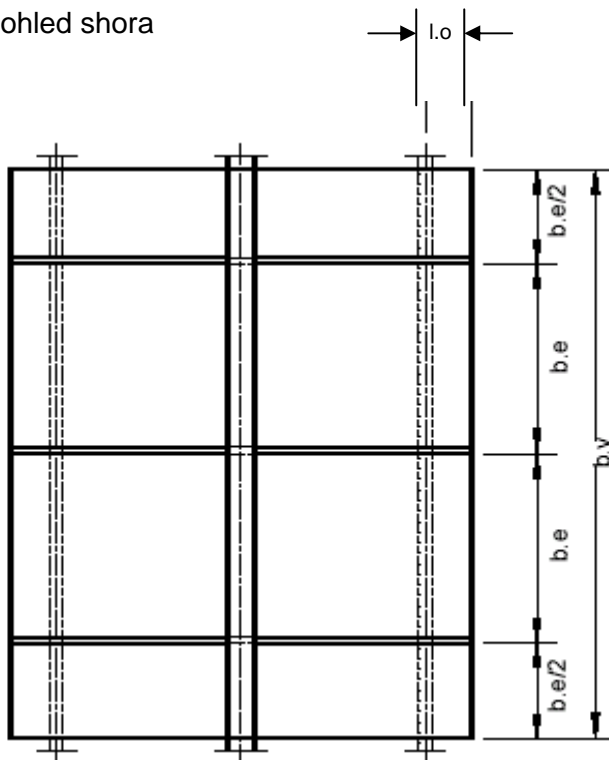


l.v. : zkušební rozpětí

detail A

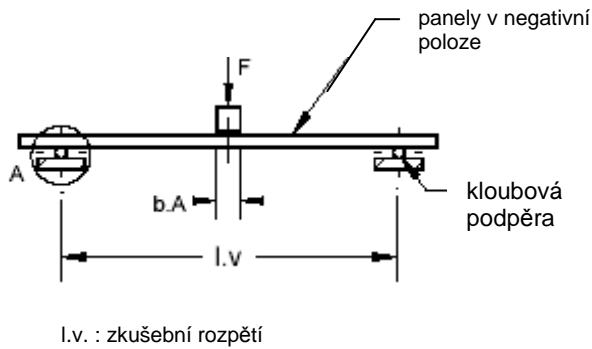


pohled shora

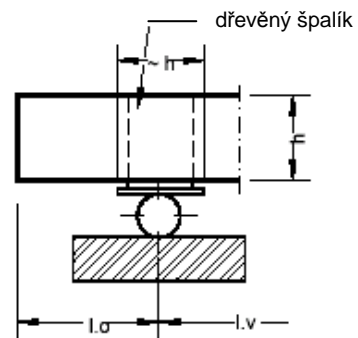


Obr. E5.3.1 Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení vzájemného působení mezi ohybovým momentem a reakcí vnitřní podpěry při gravitačním zatížení u jedno nebo vícevrstvých panelů se spoji rovnoběžně s rozpětím, obecně podle ENV 1993-1-3 (EUROKÓD 3)

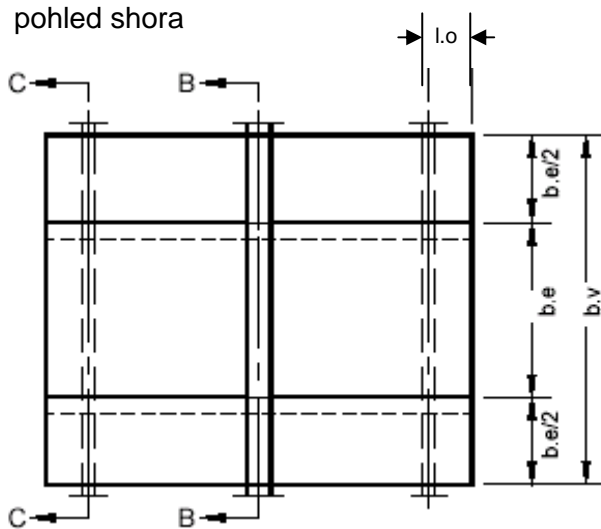
boční pohled, plochý systém



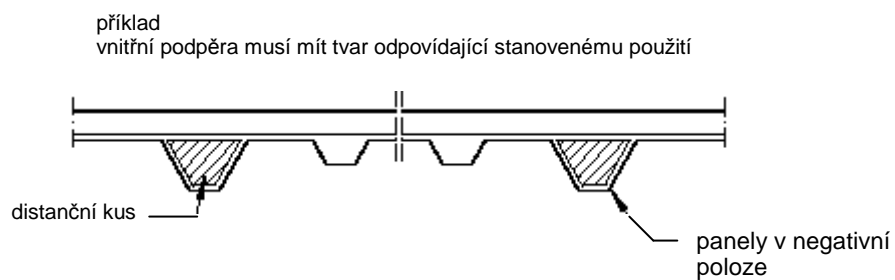
detail A



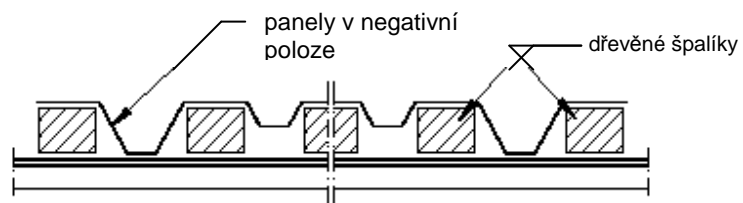
pohled shora



řez B – B

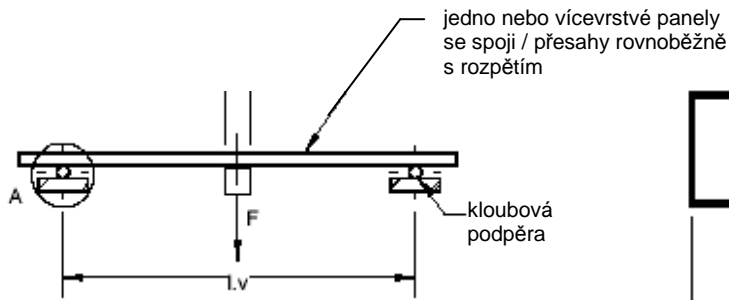


řez C – C

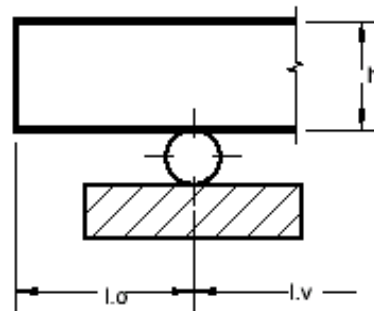


**Obr. E5.3.2** Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení vzájemného působení mezi ohybovým momentem a reakcí vnitřní podpěry při gravitačním zatížení u profilovaných panelů, obecně podle ENV 1993-1-3 (EUROKÓD 3)

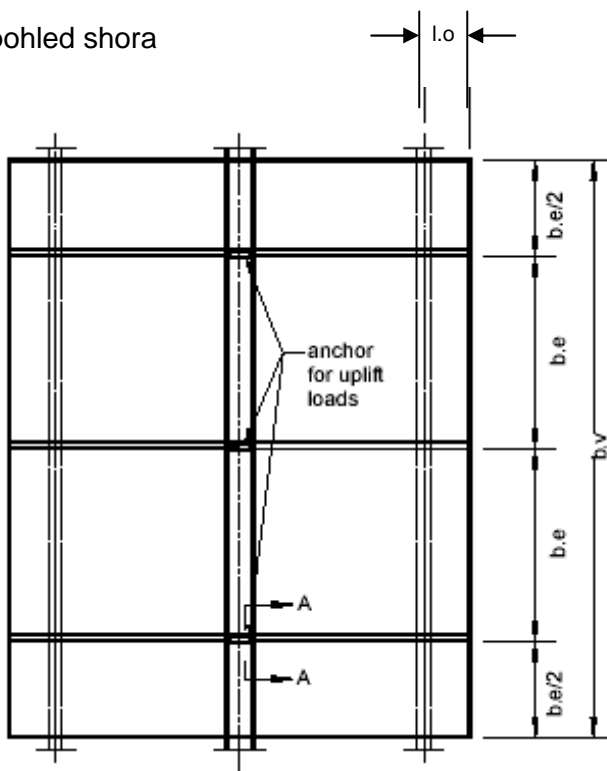
boční pohled, plochý systém



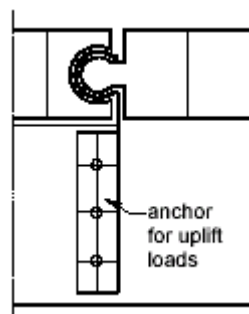
detail A



pohled shora



řez A – A

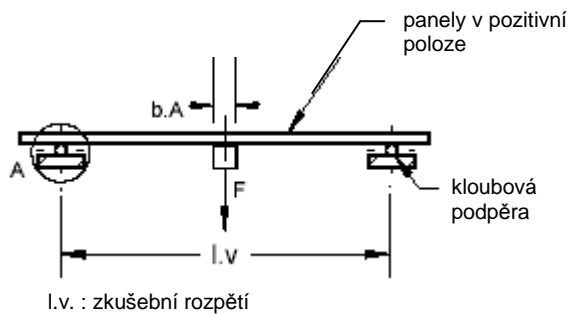


anchor for uplift loads  
kotva proti zatížení sáním

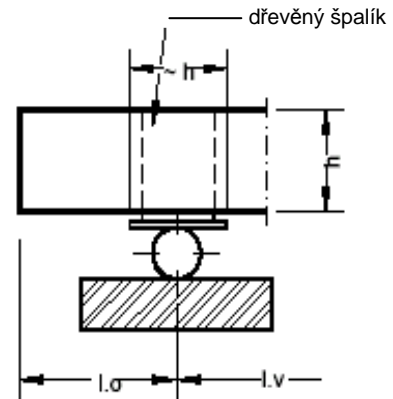
Obr. E5.4.1

Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení vzájemného působení mezi ohybovým momentem a reakcí vnitřní podpěry při zatížení sáním u jedno nebo vícevrstevných panelů se spoji rovnoběžně s rozpětím, obecně podle ENV 1993-1-3 (EUROKÓD 3)

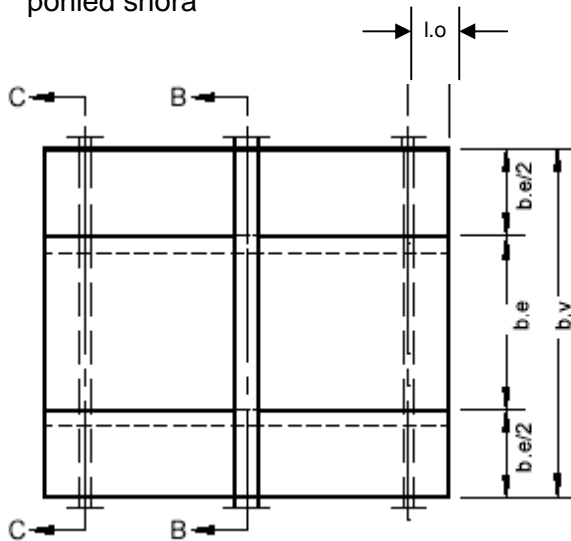
boční pohled, plochý systém



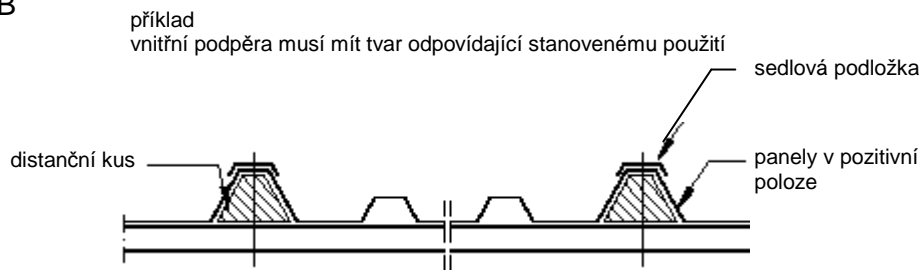
detail A



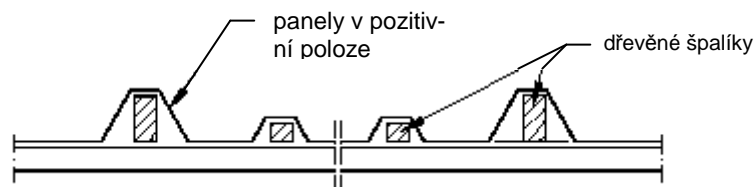
pohled shora



řez B – B



řez C – C

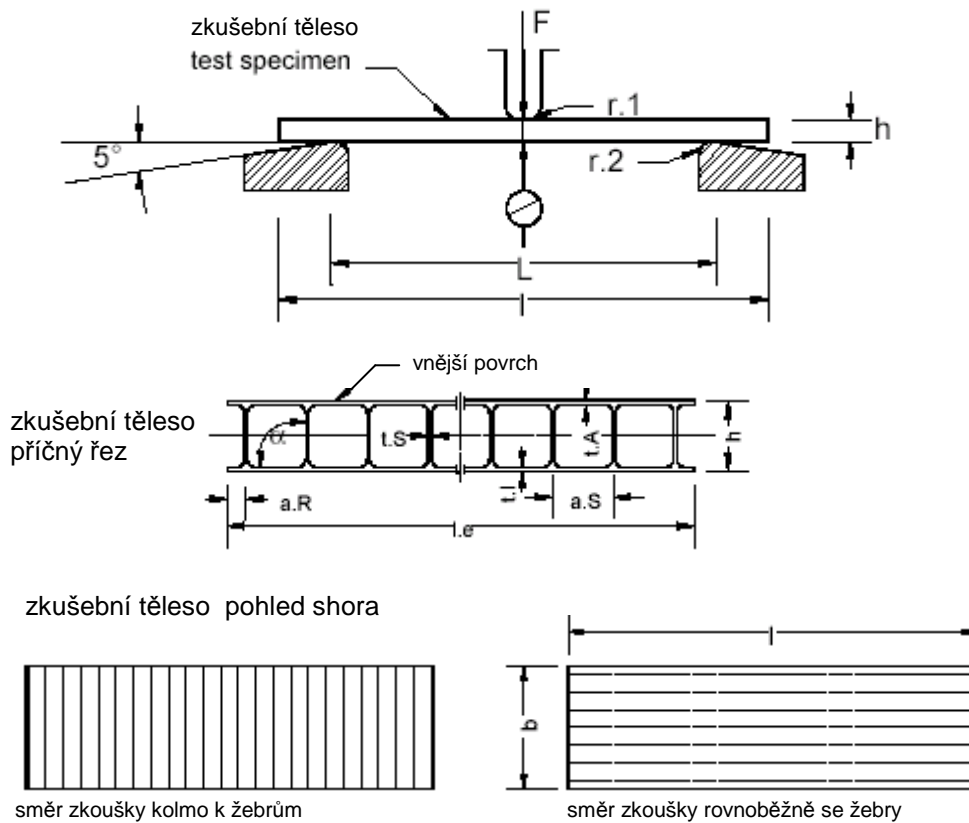


**Obr. E5.4.1** Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení vzájemného působení mezi ohybovým momentem a reakcí vnitřní podpěry při zatíženích sáním u profilovaných panelů, obecně podle ENV 1993-1-3 (EUROKÓD 3)

## **Příloha F – Zkoušky prosvětlovacích materiálů v malém měřítku**

### **Obsah**

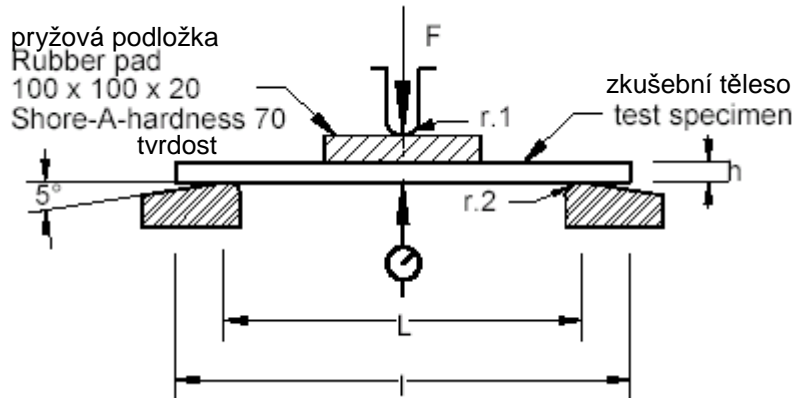
- F1.1 Zkouška dotvarování v ohybu (schematicky) doplňující EN ISO 899-2 pro komůrkový panel z PC (příklad)
- F1.2 Krátkodobá zkouška (schematicky) doplňující EN ISO 178 pro komůrkový panel z PMMA (příklad)
- F1.3 Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení rozměrové stability po tepelném kondicionování doplňující EN 1013-4 a zkouška vnitřního napětí doplňující ISO 12017
- F1.4 Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení odolnosti proti nárazu padajícího břemene a odolnosti proti teplu doplňující EN 1013-1 (příklad)
- F2.1 Zkouška vnitřního napětí doplňující EN ISO 12017 pro plný panel z PMMA (příklad)
- F3.1 Zkouška dotvarování v ohybu (schematicky) doplňující EN ISO 178 pro komůrkový panel z PC (příklad)
- F4.1 Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení zvětšovacího součinitele pro dobu zatěžování trapézového profilovaného panelu z PVC založené na EN 1993-1-2 (EUROKÓD 3) (příklad)
- E4.2 Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení rázové odolnosti vlnitého panelu z PVC doplňující EN 1013-1 a EN 1013-3 (příklad)



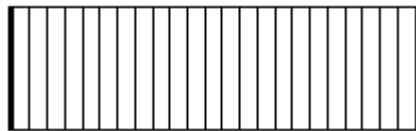
- zkušební podmínky:
- standardní prostředí EN ISO 291 – 23/50 – 2
  - působení síly : vnější povrch
  - tloušťka zkušebního tělesa :  $h = 10$  mm
  - šířka zkušebního tělesa :  $b = 80$  mm
  - délka zkušebního tělesa :  $l = 500$  mm
  - rozpětí mezi podpěrami
    - směr zkoušky rovnoběžně se žebry :  $L = 200$  mm
    - směr zkoušky kolmo k žebřům :  $L = 200$  a  $400$  mm
  - zaoblení :  $r.1 = (5 \pm 0,1)$  mm
  - zkušební zatížení
    - směr zkoušky rovnoběžně se žebry :  $F = 175$  N
    - směr zkoušky kolmo k žebřům :  $F = 20$  N

- stanoví se:
- zvětšovací součinitel  $C_t$
  - ohybová tuhost (v obou směrech)
  - smyková tuhost (pouze ve směru kolmo k žebřům)
  - požadavek na průhyb po 0,1 h zatěžování pro výrobní kontrolní zkoušku

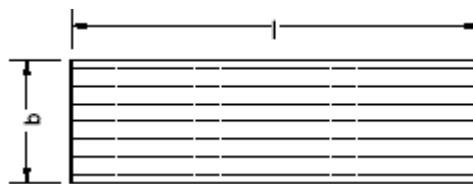
**Obr. F1.1 Zkouška dotvarování v ohybu (schematicky) doplňující EN ISO 899-2 pro komůrkový panel z PC (příklad)**



zkušební těleso pohled shora



směr zkoušky kolmo k žebřům



směr zkoušky rovnoběžně se žebry

zkušební podmínky: – standardní prostředí EN ISO 291 – 23/50 – 2

- působení síly : vnější povrch
- tloušťka zkušebního tělesa :  $h = 16$  mm
- šířka zkušebního tělesa :  $b = 100$  mm
- délka zkušebního tělesa :  $L = 500$  mm
- rozpětí mezi podpěrami :  $L = 320$  mm
- zaoblení :  $r.1 = (5 \pm 0,1)$  mm
- zaoblení :  $r.2 = (5 \pm 0,2)$  mm

– rychlost zatěžování :

$v =$  maximálně 1 % prodloužení krajního vlákna za minutu

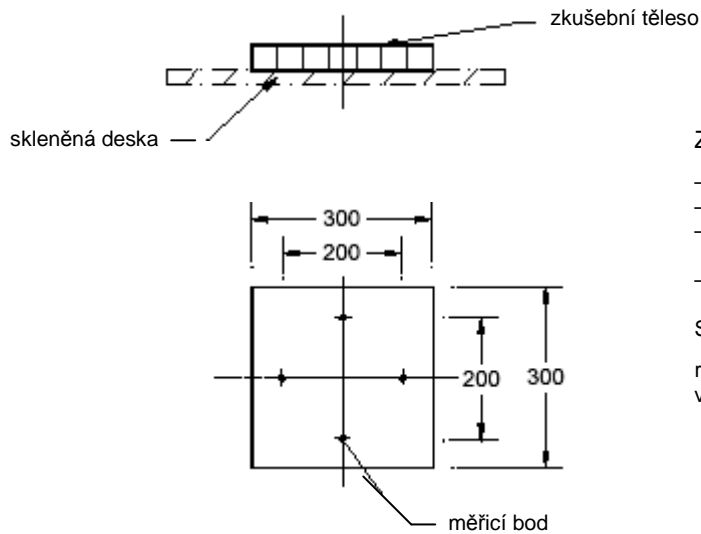
stanoví se:

- požadavek na ohybovou pevnost pro výrobní kontrolní zkoušku

**Obr. F1.2** Krátkodobá zkouška (schematicky) doplňující EN ISO 178 pro komůrkový panel z PMMA (příklad)



Rozměrová stabilita po tepelném kondicionování  
s použitím komůrkového panelu z PC jako příkladu



Zkušební podmínky:

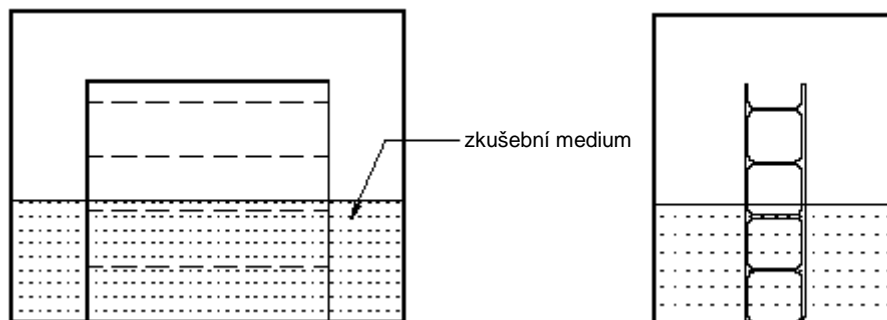
- délka měření = 200 mm
- doba kondicionování  $t = 60$  min
- teplota kondicionování  $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$   
v sušárně s cirkulací vzduchu
- doba chlazení ve standardním prostředí  $t = 10$  min

Stanoví se:

rozměrová změna  
ve směru vytlačování  $\Delta l$  v procentech

Zkouška vnitřního napětí s použitím strukturovaného  
panelu z PMMA jako příkladu

obvodová plocha  
zkušební vzorek 100 x 100 mm



Zkušební podmínky:

- standardní prostředí
- zkušební medium: etylacetát
- doba zkoušky: 10 min

Zkoušení:

Před zkoušením se povrch zkušebního tělesa očistí destilovanou vodou a těleso se kondicionuje v sušičce při teplotě  $(23 \pm 1)\text{ °C}$  alespoň 24 hodiny.

Požadavek:

Po zkoušce nesmí být na povrchu viditelné trhlinky.

Obr. F1.3

**Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení rozměrové stability po tepelném kondicionování doplňující EN 1013-4 a zkouška vnitřního napětí doplňující ISO 12017**

## Rázová zkouška

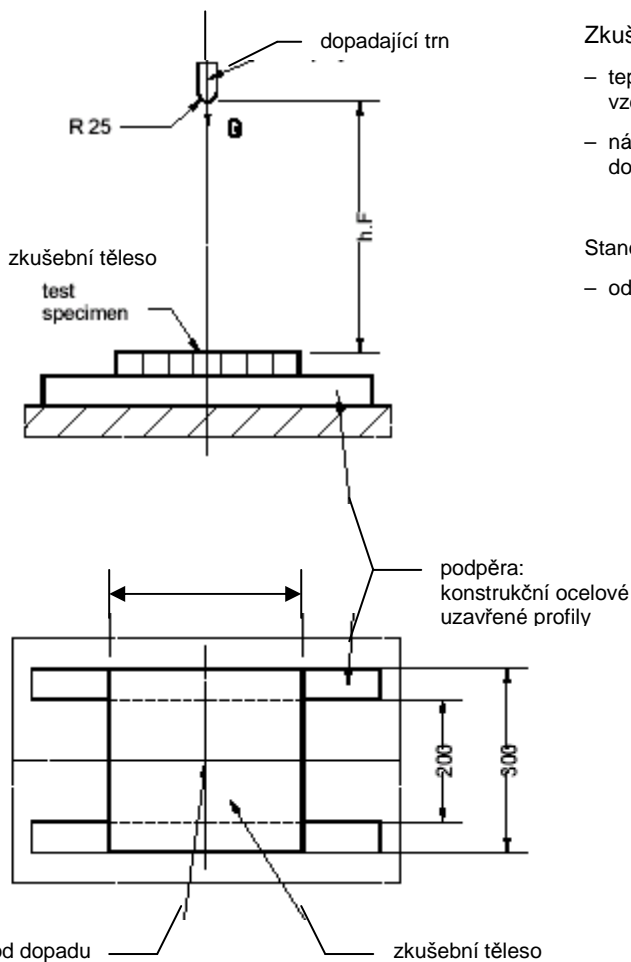
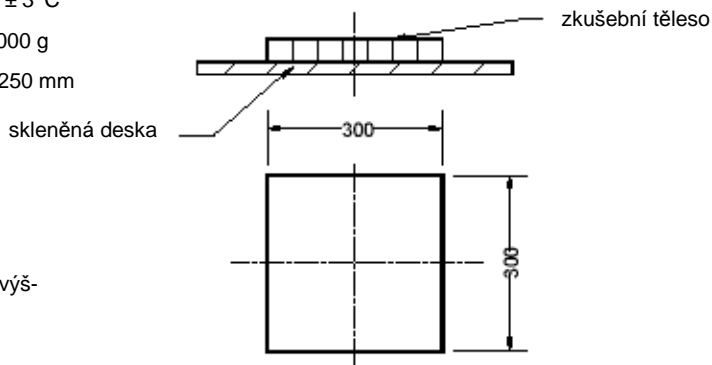
Zkušební podmínky:

- teplota zkušební tělesa :  $-20\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$
- hmotnost dopadajícího trnu :  $G = 1000\text{ g}$
- výška pádu :  $h.F = 250\text{ mm}$

Stanoví se:

kombinace hmotnosti dopadajícího tělesa a výšky pádu, při níž zkušební vzorek nevykazuje žádné trhlinky

zkouška odolnosti proti teple, například u komůrkového panelu z PVC



Zkušební podmínky:

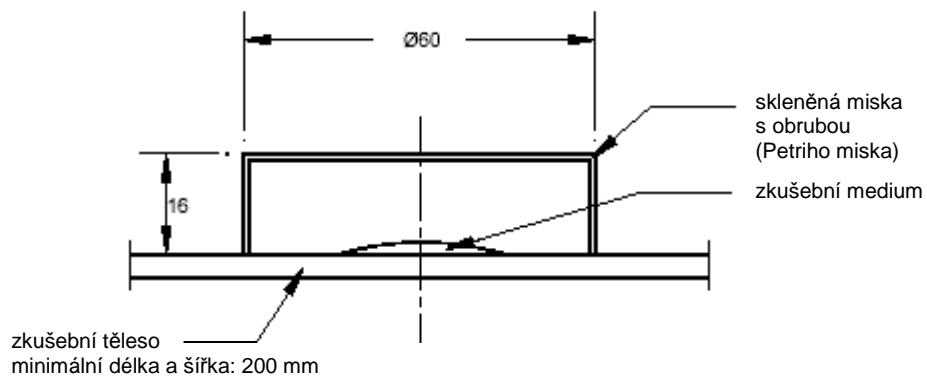
- teplota  $60\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , doba  $t = 30\text{ min}$  v sušárně s cirkulací vzduchu
- nárůst teploty každých 5 minut o  $5\text{ °C}$ , dokud se povrch dopadajícího trnu nedotkne skleněné desky

Stanoví se:

- odolnost proti teple jako teplota ve stupních celsia

Obr. F1.4

**Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení odolnosti proti nárazu padajícího břemene a odolnosti proti teple doplňující EN 1013 (příklad)**



#### Zkušební podmínky:

- standardní prostředí
- zkušební medium : etylacetát
- zkušební objem : 9,2 ml
- doba zkoušky: 1 h

#### Zkoušení:

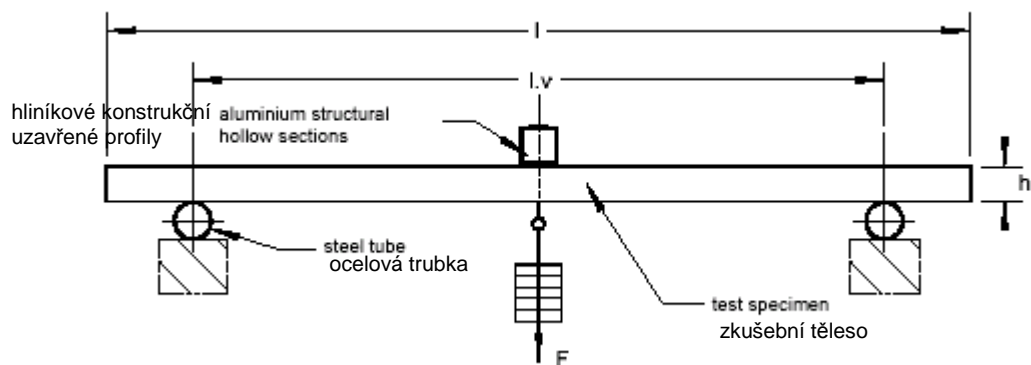
Před zkoušením se povrch zkušebního tělesa očistí destilovanou vodou a těleso se kondicionuje v sušičce při teplotě  $(23 \pm 1) ^\circ\text{C}$  alespoň 24 hodiny.

Zkušební medium se odměrnou pipetou nanese na povrch zkušebního tělesa a překryje skleněnou miskou.

#### Požadavek:

Po zkoušce nesmí být na povrchu viditelné trhlinky.

**Obr. F2.1 Zkouška vnitřního napětí doplňující EN ISO 12017 pro plný panel z PMMA (příklad)**



#### Zkušební podmínky:

- standardní prostředí EN ISO 291 – 23/50 – 2
- působení síly : vnitřní povrch
- tloušťka zkušebního tělesa :  $h = 40$  mm
- šířka zkušebního tělesa :  $b = 500$  mm
- délka zkušebního tělesa :  $l = 1000$  mm
- rozpětí mezi podpěrami :  $l.v = 800$  mm
- zkušební zatížení :  $F = 750$  N

#### Požadavek:

maximální hodnota průhybu po 0,1 h zatěžování:

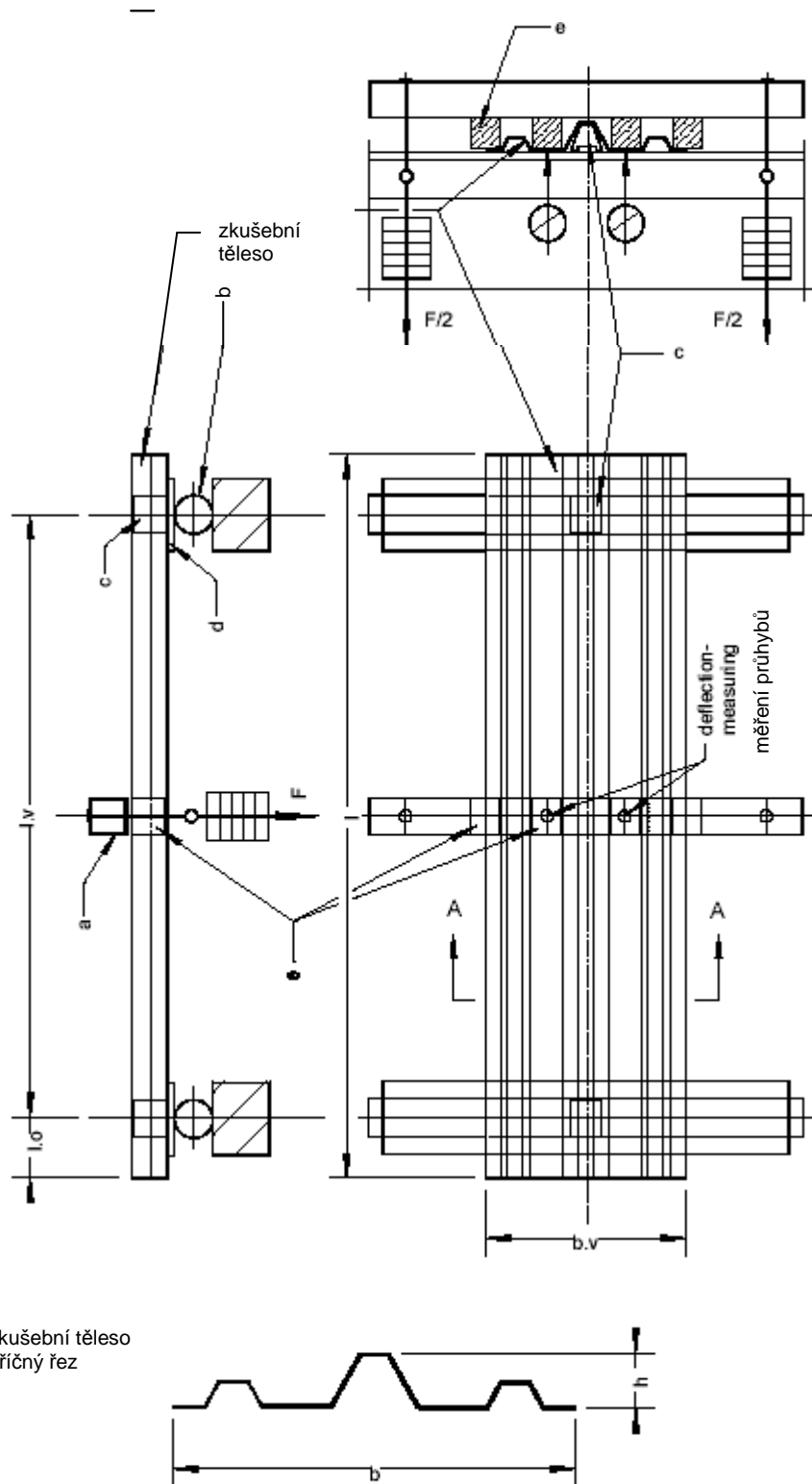
$$f(0,1) = 11,8 \text{ mm}$$

**Obr. F3.1 Zkouška dotvarování v ohybu (schematicky) doplňující EN ISO 178 pro komůrkový panel z PC (příklad)**

- a: hliníkové konstrukční uzavřené profily
- b: ocelové trubky
- c: distanční kusy
- d: hliníkové pásky
- e: dřevěné špalíky

řez A - A

- Zkušební podmínky:**
- tloušťka zkušebního tělesa
  - šířka zkušebního tělesa
  - délka zkušebního tělesa
  - rozpětí mezi podpěrami
  - zkušební zatížení
- Požadavek:**
- standardní prostředí
  - : h = 40 mm
  - : b.v = 333 mm
  - : l = 1000 mm
  - : l.v = 800 mm
  - : F = 250 N
- maximální hodnota průhybu po 0,1 h zatěžování:  
f(0,1) = 13,7 mm



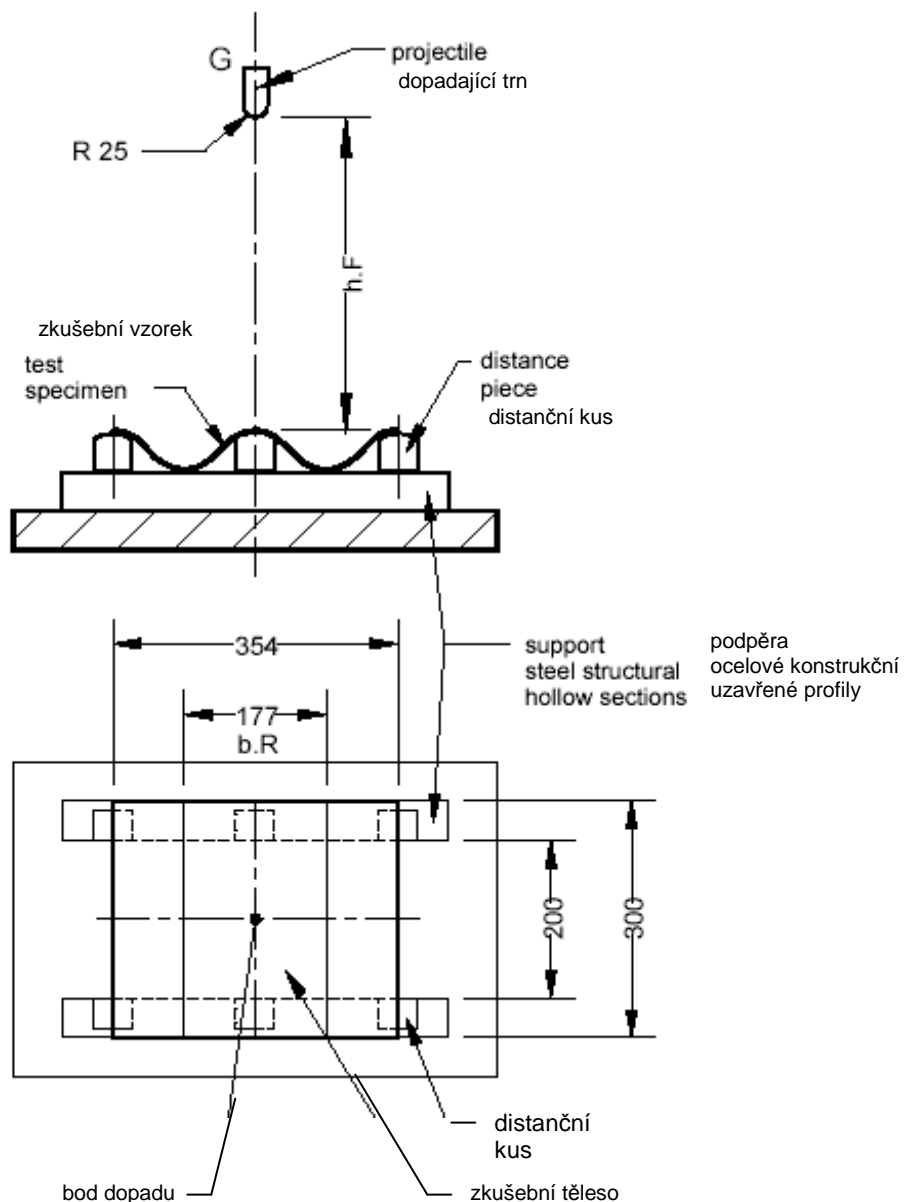
Obr. F4.1

Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení zvětšovacího pro dobu zatěžování trapézového profilovaného panelu z PVC založené na EN 1993-1-2 (EUROKÓD 3) (příklad)

## Rázová zkouška

zkušební podmínky:      – teplota                               :  $-20\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$   
                                  zkušební tělesa  
                                  – hmotnost dopadajícího   :  $G = 2400\text{ g}$   
                                  trnu  
                                  – výška pádu                     :  $h.F = 1000\text{ mm}$

stanoví se:                   kombinace hmotnosti dopadajícího trnu a výšky  
                                  pádu, při níž zkušební vzorek nevykazuje žádné  
                                  trhlinky



### F4.2

### Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení rázové odolnosti vlnitého panelu z PVC doplňující EN 1013-1 a EN 1013-3 (příklad)

## Příloha G – Zkoušky upevňovacích prostředků

### Zkouška osovým zatěžováním

Touto zkušební metodou se stanoví osově porušení upevňovacího prostředku při statickém zatěžování, bez ohledu na charakter porušení.

Zkušební přístroj

Zkušební stroj, který může pracovat se statickými tahovými silami.

Siloměr na měření síly.

Snímač deformace.

Zařízení pro upnutí hliníkového profilu.

Zařízení pro vnášení síly do upevňovacího prostředku. Ocelové čelisti, které přidržují upevňovací prostředek, mají být 10 mm tlusté. Viz princip na obr. G1.

Zkušební vzorek

Vzorky musí reprezentovat použití/aplikaci upevňovacího prostředku v profilu.

Upevňovací prostředky se uchovávají dva týdny ve zkušební laboratoři při  $23 \pm 2$  °C a  $50 \pm 5$  % relativní vlhkosti.

Upevňovací prostředky se instalují do specifikovaného hliníkového profilu s odpovídajícím krycím profilem podle instalační příručky výrobce.

Postup

Upevňovací prostředek a hliníkový profil se upevní do zkušebního stroje tak, aby se pokud možno vyvarovalo všem účinkům ohýbání.

Dva upevňovací prostředky se osadí do hliníkového profilu o délce L, která je maximální vzdáleností mezi upevňovacími prostředky.

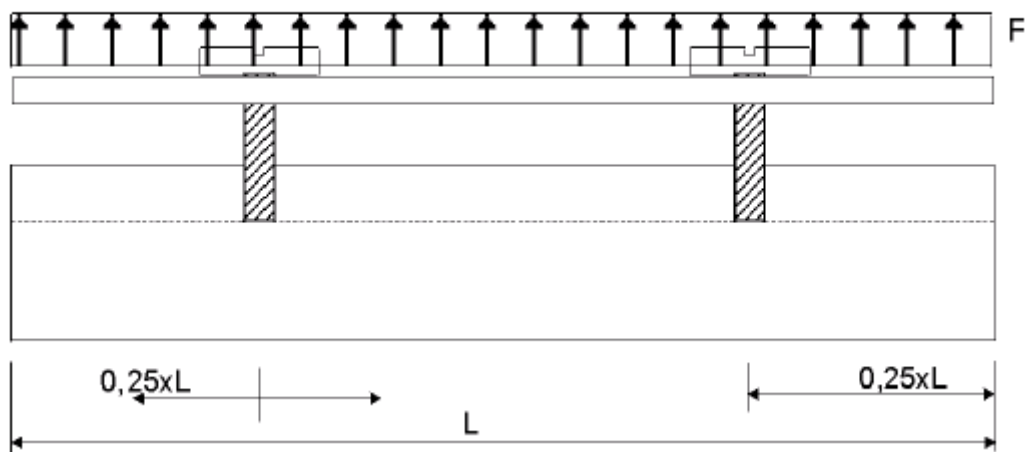
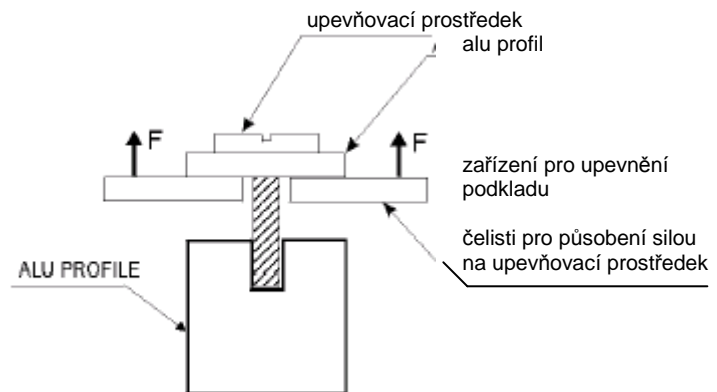
Stroj pracuje rychlostí 5 – 10 mm/min.

Zkouška se provádí při  $23 \pm 2$  °C,  $50 \pm 5$  % RH.

Zkouší se 10 vzorků upevňovacích prostředků a podklad.

Vyjádření výsledků

U každého vzorku se zjišťuje výtažná pevnost upevňovacího prostředku. Vypočte se střední hodnota a zaznamená se charakter porušení. Zaznamená se maximální délka L.



**Obr. G1: Princip zkoušky osovým zatěžováním**



# Příloha H – Zmenšovací a zvětšovací součinitele závislé na materiálu

## H1 Obecně

Při stanovování použitelnosti a únosnosti prosvětlovacích plastových konstrukčních prvků střešní sestavy se musí kromě součinitelů obecné bezpečnosti uvažovat rovněž zmenšovací nebo zvětšovací součinitele závislé na materiálu. Tyto materiálové součinitele nejsou součinitele bezpečnosti, ale popisují změny chování konstrukčního prvku po dobu používání nebo účinek zatížení. Podle povahy porušení plastových konstrukčních prvků střešní sestavy, tj. vnesené přetvoření nebo nedostatečná pevnost materiálu, se musí použít ke stanovení zmenšovacích nebo zvětšovacích součinitelů příslušné rozhodující parametry materiálu. Jestliže je porušení plastových částí způsobeno například zlomením, je rozhodujícím parametrem pevnost v ohybu nebo také pevnost v tahu a smyku. Jestliže je však porušení způsobeno skluzem v podpoře nebo ztrátou stability v příčném řezu, je rozhodujícím parametrem přetvoření.

Podle typu porušení (lom nebo porušení přetvořením) musí být pevnost konstrukčního prvku upravena zmenšovacím součinitelem  $K$  u pevnosti a zvětšovacím součinitelem  $C$  u přetvoření. Jinak mohou být zatížení předpokládána v návrhu upravena součinitelem  $K$  nebo  $C$ .

Součinitele se mají uvažovat pro:

- vlivy doby zatěžování ( $K_t$ ,  $C_t$ )
- vlivy stárnutí a prostředí ( $K_u$ ,  $C_u$ )
- a teplotní vlivy ( $K_\theta$ ,  $C_\theta$ )

Rozhodující mohou být rovněž další součinitele, pokud nejsou dostatečně zahrnuty ve stanovení pevnosti konstrukčního prvku. To by mohlo být například nutné kvůli lepším vlastnostem zkoušeného konstrukčního prvku než v běžné výrobě nebo kvůli napětí od tuhnutí (např. u PMMA) ve výrobě. Literatura uvádí tyto materiálové součinitele částečně jako:

$$A_{1I} = C_t; A_{1B} = K_t; A_{2I} = C_u; A_{2B} = K_u; A_{3I} = C_\theta; A_{3B} = K_\theta$$

## H2 Stanovení zmenšovacích nebo zvětšovacích součinitelů závislých na materiálu

Pro stanovení zmenšovacích nebo zvětšovacích součinitelů závislých na materiálu se mohou použít zkoušky na srovnávacích vzorcích a (pokud existuje dostatečná zkušenost) obecně uznané parametry.

### H2.1 Vliv délky zatěžování ( $K_t$ , $C_t$ )

Vliv délky zatěžování lze u materiálu odhadnout z křivek závislosti čas-prodloužení nebo čas-zlomení. V systémech střešní konstrukce, u nichž je porušením plastového konstrukčního prvku vnesené přetvoření, se může rozhodující součinitel  $C_t$  stanovit z křivky závislosti čas-prodloužení v rozsahu použitelného zatížení (viz obr. H1). Zvětšovací součinitel je pak

$$C_t = (1 + \varphi_t)$$

kde součinitel dotvarování  $\varphi_t$  zahrnuje pouze nárůst přetvoření vlivem dotvarování.

Na obr. H1 jsou graficky znázorněna různá napětí až do prodloužení na mezi pevnosti. Součinitel  $\varphi_t$  se musí stanovit v rozsahu použitelného zatížení pro specifikovanou délku zatěžování. To se může lišit podle doby trvání účinku zatížení (např. vlastní tíhou po dobu životnosti, zatěžováním sněhem po dobu zatížení sněhem). Obecně lze předpokládat, že přetvoření způsobená pravidelně se opakujícími zatíženími mohou být z velké části vyrovnána během období bez zatížení. Pro krátkodobá zatížení (např. zatížení větrem) se může zvolit materiálový součinitel  $C_t = K_t = 1,0$ .

Pro střešní sestavy, u nichž je porušení vyvoláno rozbitím plastových částí, se mohou pro stanovení zmenšovacího součinitele  $K_t$  (obr. H2) použít křivky závislosti čas-prodloužení. Součinitel  $K_t$  je poměr krátkodobé pevnosti k pevnosti po známé době zatěžování. Jak je popsáno výše, musí se pro účely návrhu pevnost konstrukčního prvku snížit součinitelem  $K_t$  nebo zatížení zvýšit součinitelem  $K_t$ .

V případech, kdy má geometrie konstrukčního prvku nebo výrobní proces vliv na chování během období zatížení, nebo kde jsou údaje o materiálu nedostatečné, musí se součinitele stanovit zkouškami vzorků odebraných ze skutečných konstrukčních prvků.

Rozměry vzorků se musí zvolit tak, že se z konstrukčního prvku odebere reprezentativní, opakovatelná šířka. Musí se zajistit, aby zkušební zatížení odpovídalo použitelnému zatížení konstrukčního prvku. Na obr. H3 až H8 jsou znázorněny příklady zkoušek zkušebních těles pro stanovení zvětšovacího součinitele  $C_t$ . Vybranými příklady jsou zkoušky dotvarování v ohybu plného panelu z polymethylmetakrylátu PMMA (obr. H3 až H4), komůrkového panelu z polykarbonátu PC (obr. H5 až H7) a trapézového profilovaného panelu z polyvinylchloridu PVC (obr. H8 a H9).

Na obr. H3 je schematicky znázorněna konstrukce pro zkoušku dotvarování plného panelu z PMMA v ohybu, spolu se zkušebními podmínkami. Na obr. H4 je znázorněn změřený průhyb  $f$  jako funkce doby zatěžování  $t$  ve zdvojeném logaritmickém tvaru. Chování při průhybu od zatížení odpovídá známému chování materiálu z PMMA. Zvětšovací součinitel přetvoření  $C_t$  zde byl stanoven z poměru průhybu v referenční době  $t = 2000$  h odpovídající předpokládané době zatěžování sněhem přibližně 3 měsíce ke krátkodobému průhybu po 0,1 h.

Na obr. H3 je znázorněna zkušební konstrukce dotvarování v ohybu spolu se zkušebními podmínkami pro komůrkový panel z PC. Protože se komůrkové panely normálně používají ve střešních systémech s podpěrnými profily, kde se zatížení přenáší jak ve směru žeber, tak napříč nim, musí se zkouška provést dvěma směry. Na obr. H6 je znázorněn průhyb  $f$  jako funkce doby zatěžování  $t$  příčně ke směru žeber. Musí se zde zkusit dvě různá rozpětí, aby se vypočetla pevnost v ohybu a ve smyku. Průhyb v podélném směru je znázorněn na obr. H7. Zde není žádné další rozpětí zapotřebí, protože průhyb od příčného zatížení je poměrně malý. Výsledky do značné míry odpovídají známému chování polykarbonátu. Kromě dotvarování materiálu, protože zvětšení geometrie v důsledku boulení na tlačných částech příčných řezů může u komůrkových panelů ovlivnit chování průhybu.

Na obr. H8 je znázorněno uspořádání zkoušky, kde se jako příklad použil trapézový profilovaný panel z PVC. Protože se tyto panely používají ve střešních konstrukčních systémech s podpěrnými profily příčně k profilaci, je zde nutná pouze zkouška ve směru přenášení zatížení, tj. ve směru profilů. Vybrané zkušební těleso je reprezentativní úsek profilu. Zatížením se působí na tažené části průřezů, aby se plně zohlednily účinky boulení. Na obr. H9 je znázorněn průhyb  $f$  jako funkce doby zatěžování  $t$ . V porovnání se známým chováním materiálu z PVC se ve zdvojeném logaritmickém systému objevuje lineárnější nárůst průhybu. To je podstatné díky zmenšení účinné šířky vlivem účinků vyboulení v tlačných částech průřezů. Zvětšovací součinitel  $C_t$  stanovený v tomto příkladu je tudíž větší než u plných panelů ze stejného materiálu. Tyto profilované panely se mají posuzovat na pozitivní a negativní směr namáhání.

Křivky závislosti čas-prodloužení nebo čas-zlomení pro stanovení součinitelů  $C_t$  nebo  $K_t$  není nutné počítat pro celou dobu trvání vlivu zatížení, protože extrapolace je dostatečně přesná. Křivky mají být znázorněny ve zdvojeném logaritmickém tvaru.

U sklolaminátů vyztužených nenasycenou polyesterovou pryskyřicí (GRP) může být křivka závislosti čas-prodloužení, jestliže dlouhodobé zatěžování nezpůsobí žádné trhlinky, a křivka závislosti čas-zlomení reprezentovány jako zdvojená logaritmická čára. V tomto případě stačí stanovit zvětšovacího součinitele  $C_t$  a zmenšovacího součinitele  $K_t$  zkouškami s kratší dobou trvání zkoušky.

Jestliže je známá krátkodobá pevnost, stačí normálně tři zkušební tělesa, která se nezlomí po 100 h zatěžování při zatížení stanoveném podle předběžně určeného zmenšovacího součinitele  $K_t$ , k prokázání, že  $K_t$  je stejný jako určená hodnota nebo menší.

Tah, kterým se má při zkoušce působit k ověření zmenšovacího součinitele  $K_{t \cdot 2 \times 10^5}$  po referenční dobu  $2 \times 10^5$  h, lze vypočítat na základě 5 % kvantilu krátkodobé pevnosti takto:

$$\sigma_{100h} = \sigma_{B5\%} / (K_{t \cdot 2 \times 10^5})^{0,55}$$

V tak zvané 24 hodinové zkoušce ohybem (obr. H10) při působení tahem např. 15 % momentu na mezi pevnosti, lze modul dotvarování stanovit ze vztahu

$$E_C = E_{1h} (f_{1h} / f_{24h})^{3,6}$$

Modul dotvarování je:

$$E_C = E / (1 + \varphi_t)$$

Stejnou zkouškou lze vyčíslit srovnávací hodnotu pro krátkodobý modul

$$E_{CO} = E_{1h} (f_{1h} / f_{24h})^{-1,4} = E$$

nebo součinitel dotvarování  $\varphi_t$

$$\varphi_t = (f_{1h} / f_{24h})^{-5,0} - 1$$

V tabulce H1 jsou uvedeny příklady hodnot součinitelů  $K_t$  a  $C_t$  pro některé plasty a různé referenční doby zatěžování.

**Tabulka H1:**

Součinitel/referenční doba		Polykarbonát (PC)	Polymethylmetakrylát (PMMA)	Polyvinylchlorid (PVC)	Textilní sklo vyztužené nenasycenou polyesterovou pryskyřicí (GRP), sklolaminát s 35 % hmotnostních skla
$K_t$ $C_t$	24 h (1 den)	1,20 1,10	1,25 1,20	1,35 1,30	1,15 – 1,20 <sup>1)</sup> 1,20 – 1,25 <sup>1)</sup>
$K_t$ $C_t$	650 h (přibližně 1 měsíc)	1,25 1,15	1,35 1,25	1,50 1,45	1,25 – 1,30 <sup>1)</sup> 1,35 – 1,40 <sup>1)</sup>
$K_t$ $C_t$	2000 h (přibližně 3 měsíce)	1,30 1,20	1,40 1,30	1,60 1,50	1,30 – 1,35 <sup>1)</sup> 1,40 – 1,45 <sup>1)</sup>
$K_t$ $C_t$	$2 \times 10^5$ h (přibližně 20 let)	1,60 1,50	1,70 1,60	2,00 1,80	1,50 – 1,60 <sup>1)</sup> 1,60 – 1,70 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Hodnoty závisí značně na podílu hmotnosti skla, reaktivní pryskyřici a na tepelném zpracování.

## H2.2 Vlivy stárnutí a prostředí ( $K_u$ , $C_u$ )

Vlivy stárnutí a prostředí na rozhodující parametry, např. v důsledku UV záření nebo povětrnosti, se mohou posoudit porovnáním chování napětí-prodloužení. To se může posoudit odpovídajícími zkouškami vzorků z konstrukčních prvků, které byly předtím vystaveny těmto vlivům v rozsahu, jaký lze očekávat během doby používání střešní sestavy. Vlastnosti zjištěné na těchto vzorcích se musí znovu uvážit ve srovnání s původními vlastnostmi a stanovit zvětšovacího nebo zmenšovacího součinitele ( $K_u$ ,  $C_u$ ).

V tabulce H2 jsou uvedeny příklady hodnot součinitelů ( $K_u$ ,  $C_u$ ) pro některé plasty za normální povětrnosti.

**Tabulka H2:**

Součinitel	Polykarbonát (PC)	Polymethylmetakrylát (PMMA)	Polyvinylchlorid (PVC)	Textilní sklo vyztužené nenasycenou polyesterovou pryskyřicí (GRP), sklolaminát s 35 % hmotnostních skla
$K_u$ $C_u$	1,10 <sup>2)</sup> 1,10 <sup>2)</sup>	1,05 <sup>2)</sup> 1,05 <sup>2)</sup>	1,20 <sup>2)</sup> 1,00 <sup>2)</sup>	1,0 až 1,2 <sup>3)</sup> 1,0 až 1,2 <sup>3)</sup>

<sup>2)</sup> S obvyklou ochranou (např. doplňková povrchová vrstva, stabilizátor UV).

<sup>3)</sup> Značně závisí na povrchových vrstvách (např. ochranné vrstvě, krycím nátěru, pryskyřičným povlaku), reaktivní pryskyřici a druhu skla.

## H2.3 Teplotní vlivy ( $C_\theta$ , $K_\theta$ )

Podle druhu zatížení může účinek vysokých i nízkých teplot na střešní konstrukční systém během používání převládat. V zásadě se mohou pro plasty běžně používané při nízkých teplotách zvolit součinitele  $C_\theta = K_\theta = 1$ . Pro vyšší teploty se mohou zmenšovací nebo zvětšovací součinitele  $C_\theta$ ,  $K_\theta$  odvodit z chování napětí-poměrné prodloužení (obr. H11) nebo z křivky modulu pružnosti ve smyku.

V tabulce H3 jsou uvedeny příklady hodnot součinitelů  $K_\theta$ ,  $C_\theta$  pro některé plasty.

**Tabulka H3:**

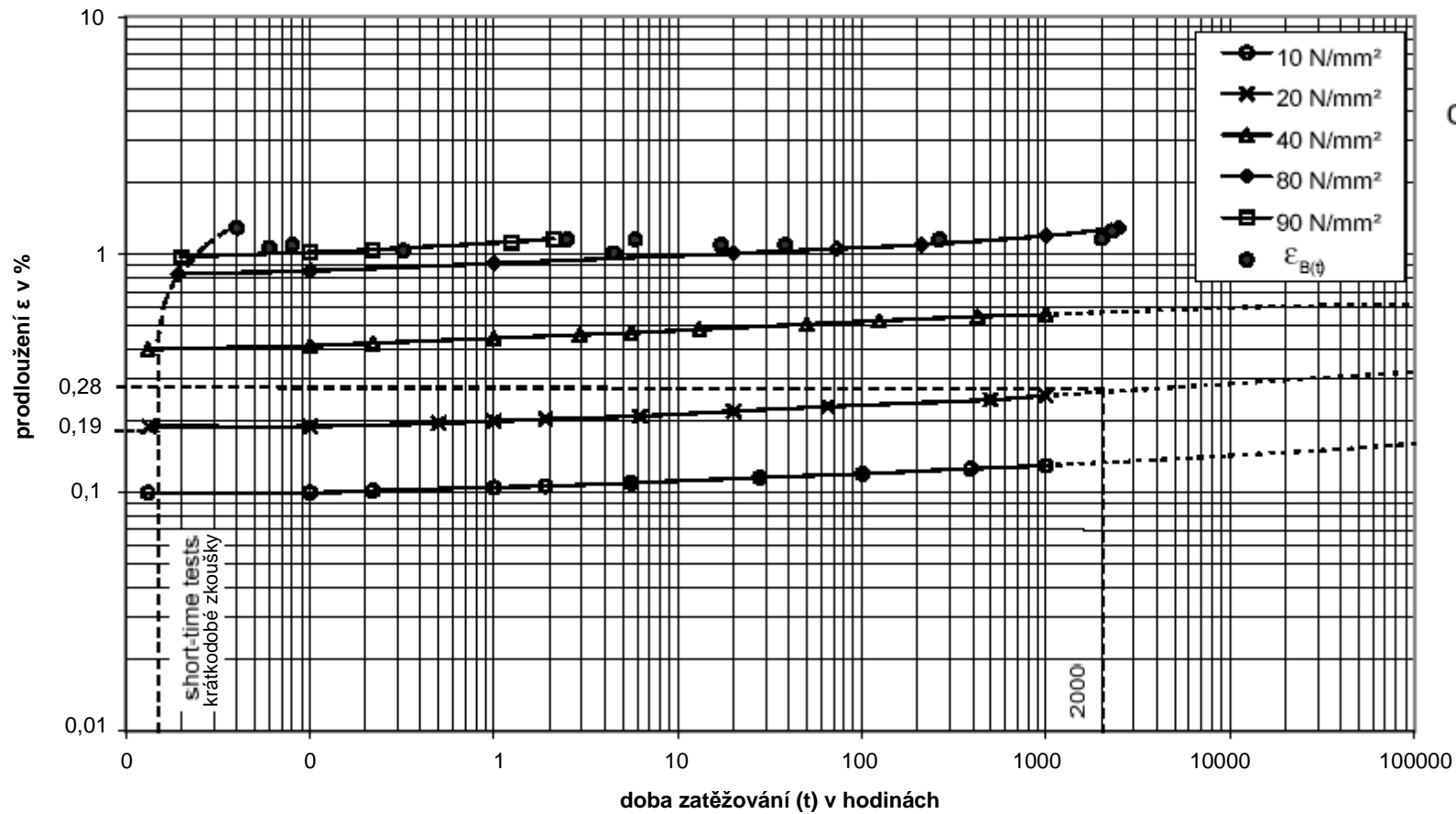
Součinitel	Polykarbonát (PC)	Polymethylmetakrylát (PMMA)	Polyvinylchlorid (PVC)	Textilní sklo vyztužené nenasycenou polyesterovou pryskyřicí (GRP), sklolaminát s 35 % hmotnostních skla
$K_{\theta}$ , $C_{\theta}$	1,3 / 70 °C 1,2 / 70 °C	1,6 / 60 °C 1,5 / 60 °C	2,0 / 55 °C 1,5 / 55 °C	1,1 – 1,3 / 60 °C <sup>4)</sup> 1,1 – 1,3 / 60 °C <sup>4)</sup>

<sup>4)</sup> Značně závisí na reaktivní pryskyřici.

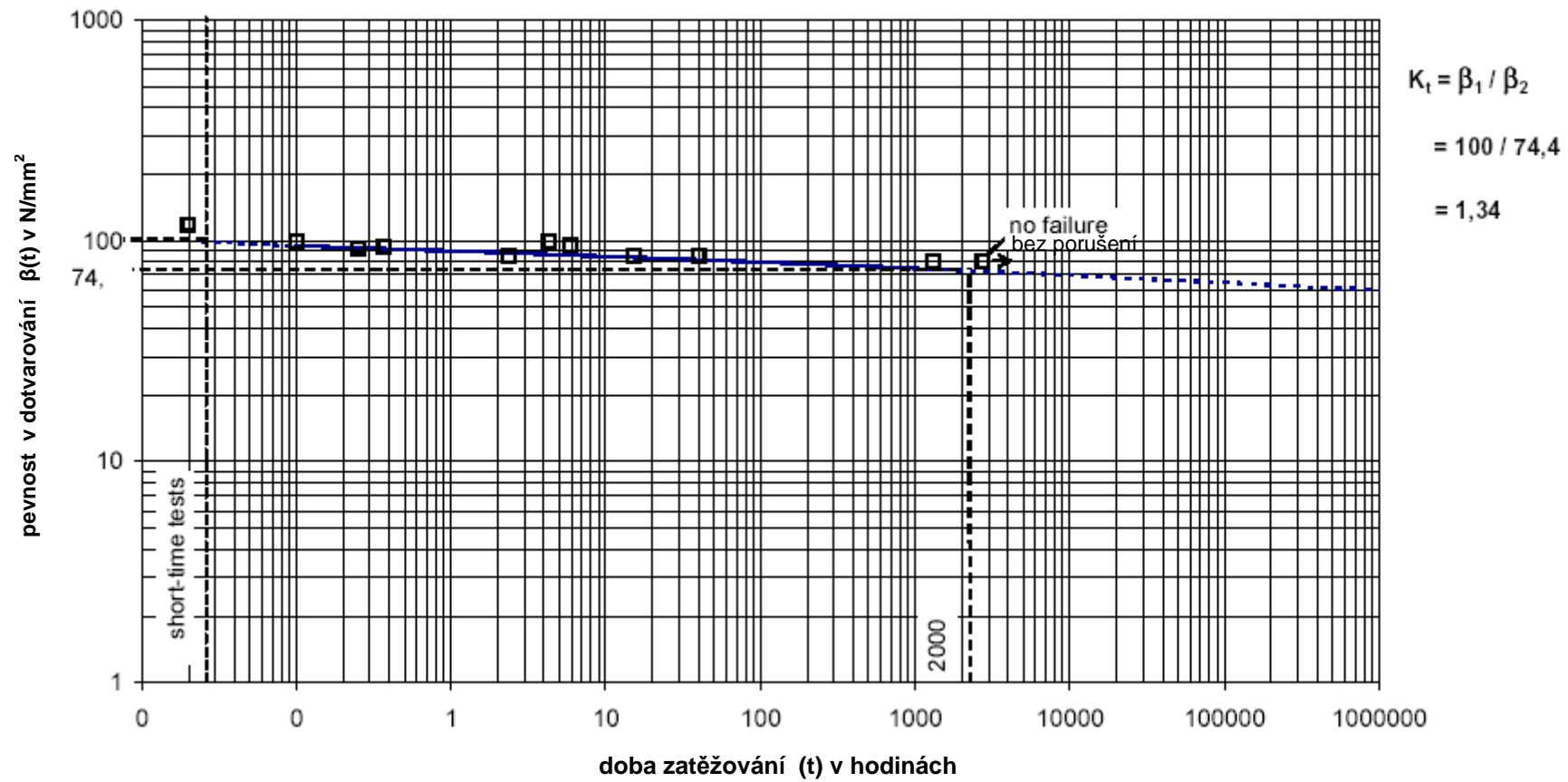
## Příloha H – Diagramy

### Obsah

- H1 Křivky závislosti čas-prodloužení pro sklo vyztužené nenasycenou polyesterovou pryskyřicí – sklolaminát s 30 % hmotnostních skla
- H2 Křivky závislosti čas-zlomení pro textilní sklo vyztužené nenasycenou polyesterovou pryskyřicí – sklolaminát s 30 % hmotnostních skla
- H3 Zkouška dotvarování v ohybu (schematicky) doplňující EN 63 pro plný panel z PMMA (příklad)
- H4 Průhyb (f) jako funkce doby zatěžování (t) plného panelu z PMMA (příklad)
- H5 Zkouška dotvarování v ohybu (schematicky) doplňující EN 63 pro komůrkový panel z PC (příklad)
- H6 Průhyb (f) jako funkce doby zatěžování (t) komůrkového panelu z PVC (příklad)
- H7 Průhyb (f) jako funkce doby zatěžování (t) komůrkového panelu z PC (příklad)
- H8 Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení zvětšovacího součinitele pro dobu zatěžování trapézového panelu z PVC (příklad)
- H9 Průhyb (f) jako funkce doby zatěžování (t) trapézového panelu z PVC (příklad)
- H10 Modul pružnosti v ohybu panelu ze sklolaminátu vyztuženého polyesterovou pryskyřicí (GRP) při zkoušce dotvarování v ohybu (schematicky)
- H11 Diagram napětí-poměrné prodloužení při různých teplotách u PC (příklad)
- H12 Modul pružnosti ve smyku jako funkce teploty u PMMA (příklad)



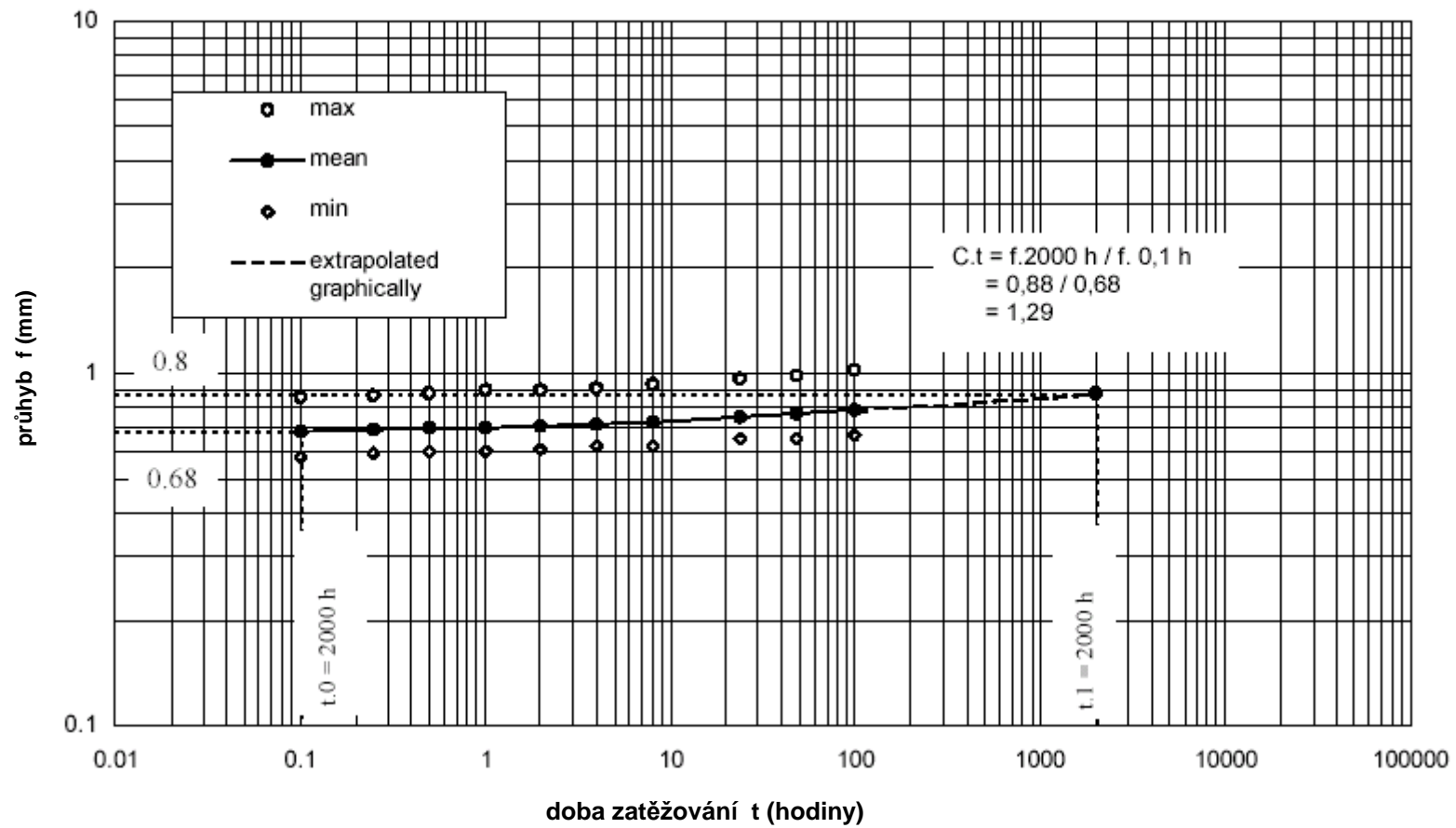
Obr. H1: Křivky závislosti čas-prodloužení pro sklo vyztužené nenasycenou polyesterovou pryskyřicí – sklolaminát s 30 % hmotnostních skla



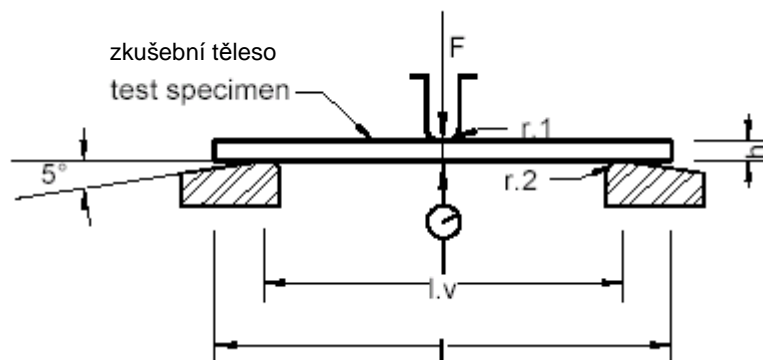
Obr. H2: Křivky závislosti čas-zlomení pro textilní sklo vyztužené nenasycenou polyesterovou pryskyřicí – sklolaminát s 30 % hmotnostních skla



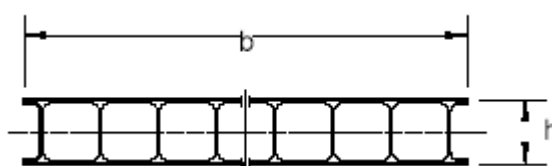




Obr. H4: Průhyb ( $f$ ) jako funkce doby zatěžování ( $t$ ) plného panelu z PMMA (příklad)



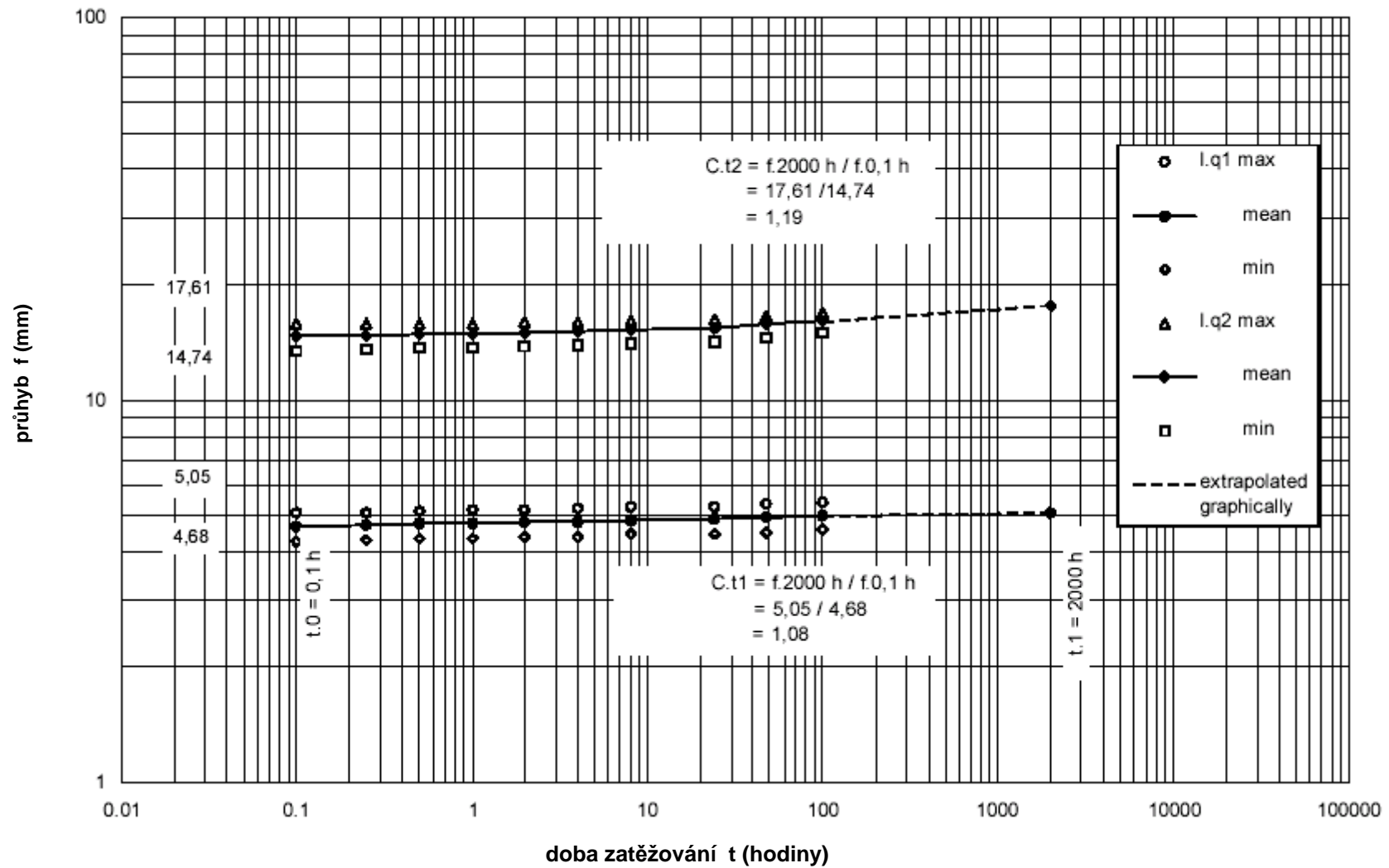
zkušební těleso  
příčný řez



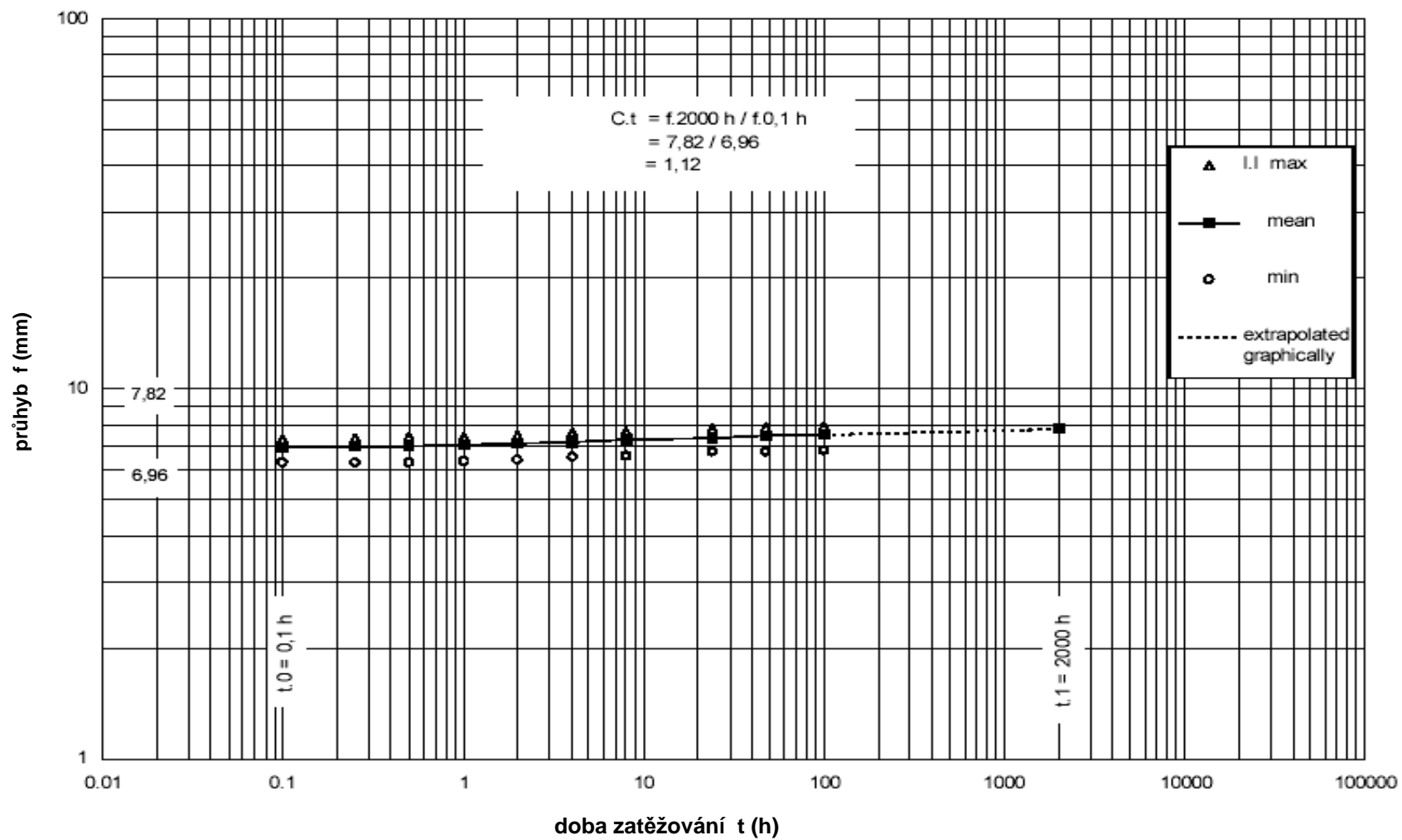
#### Zkušební podmínky:

- standardní prostředí
- povrch, na který působí síla : líc
- tloušťka zkušebního tělesa :  $h = 10$  mm
- šířka zkušebního tělesa :  $b = 80$  mm
- délka zkušebního tělesa :  $l = 500$  mm
- rozpětí mezi podpěrami
  - směr zkoušky rovnoběžně se žebry :  $l.v = 200$  mm
  - směr zkoušky kolmo k žebřům :  $l.v = 200$  a  $400$  mm
- poloměr
  - :  $r.1 = (5 \pm 0,1)$  mm
  - :  $r.2 = (5 \pm 0,2)$  mm
- zkušební zatížení
  - směr zkoušky rovnoběžně se žebry :  $F = 175$  N
  - směr zkoušky kolmo k žebřům :  $F = 20$  N

**Obr. H5: Zkouška dotvarování v ohybu (schematicky) doplňující EN 63 pro komůrkový panel z PC (příklad)**



Obr. H6: Průhyb ( $f$ ) jako funkce doby zatěžování ( $t$ ) komůrkového panelu z PVC (příklad)



Obr. H7 Průhyb (f) jako funkce doby zatěžování (t) komůrkového panelu z PC (příklad)

- a: hliníkové konstrukční uzavřené profily
- b: ocelové trubky
- c: distanční kusy
- d: hliníkové pásky
- e: dřevěné špalíky

Požadavek:

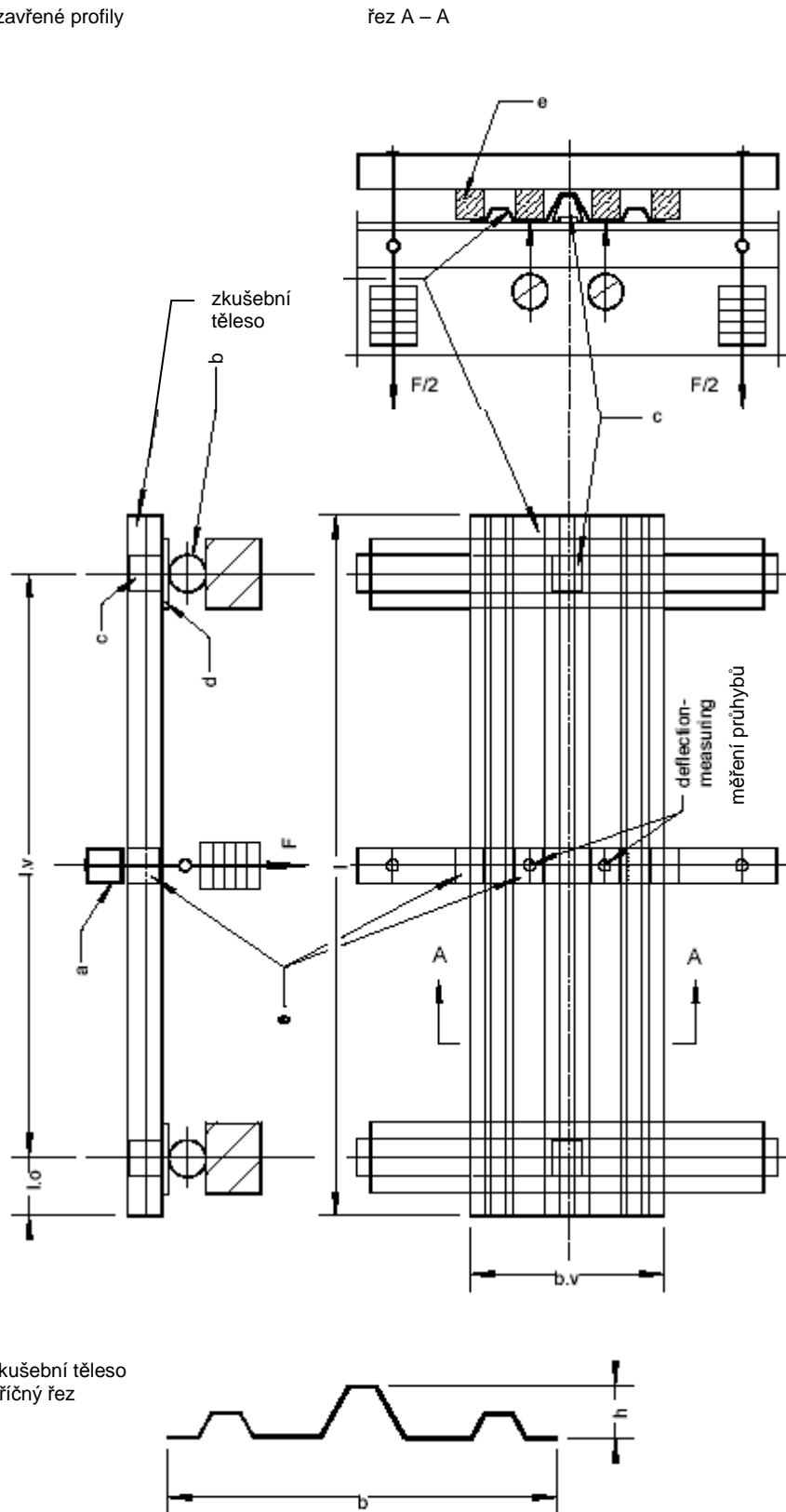
— standardní prostředí

- : h = 40 mm
- : b.v = 333 mm
- : l = 1000 mm
- : l.v = 800 mm
- : F = 250 N

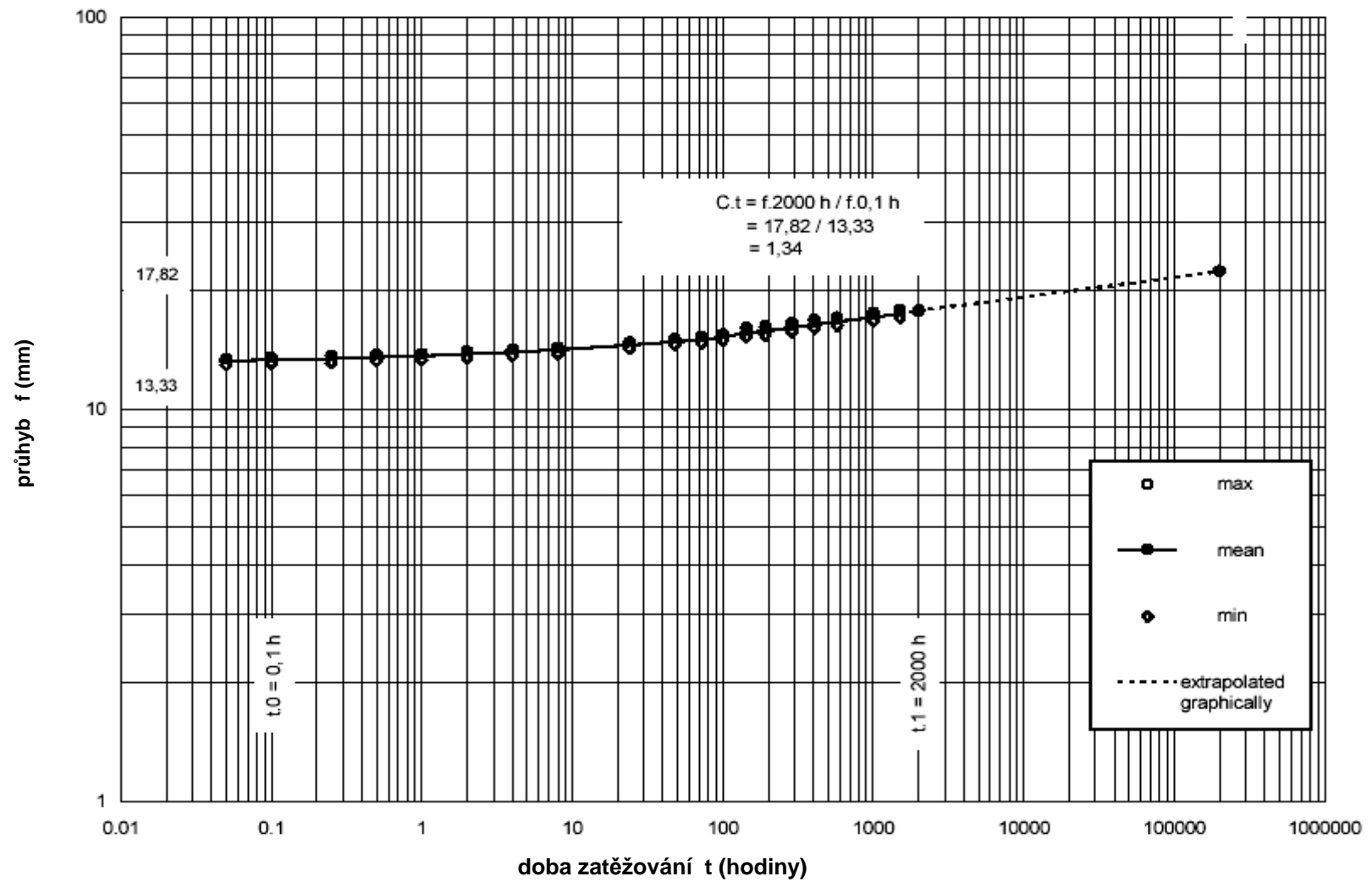
Zkušební podmínky:

- tloušťka zkušebního tělesa
- šířka zkušebního tělesa
- délka zkušebního tělesa
- rozpětí mezi podpěr
- zkušební zatížení

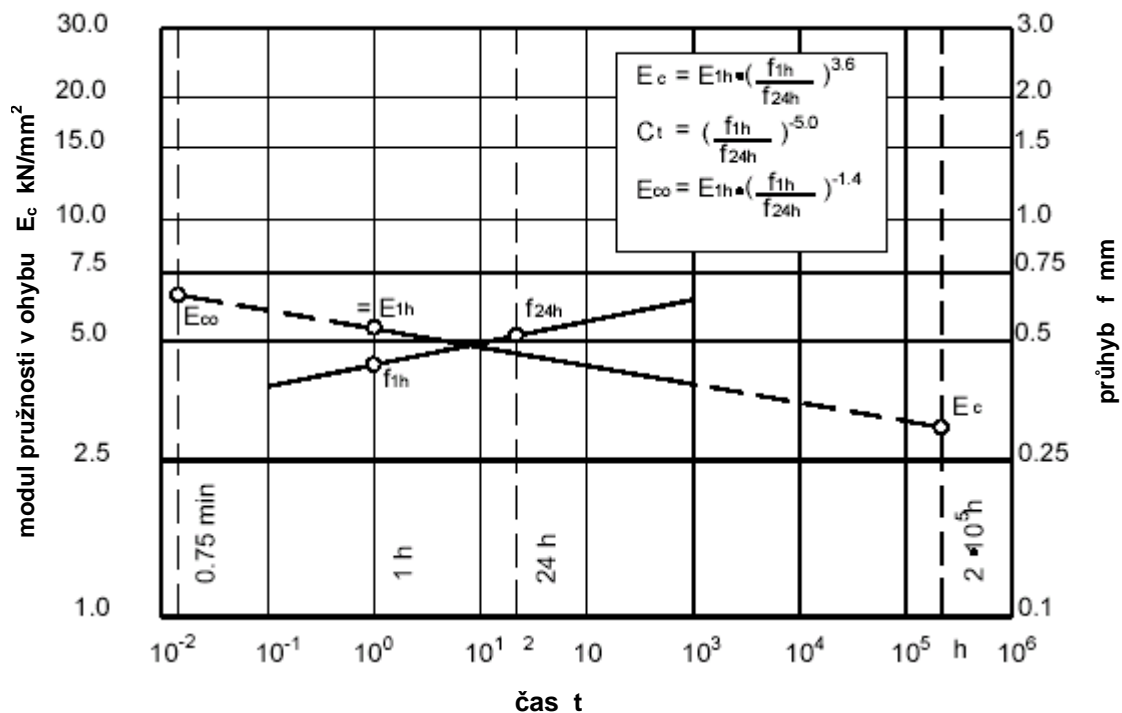
- maximální hodnota průhybu po 0,1 h zatěžování:
- $f(0,1) = 13,7$  mm



**Obr. H8** Uspořádání zkoušky (schematicky) pro stanovení zvětšovacího součinitele pro dobu zatěžování trapézového profilovaného panelu z PVC založené na EN 1993-1-2 (EUROKÓD 3) (příklad)

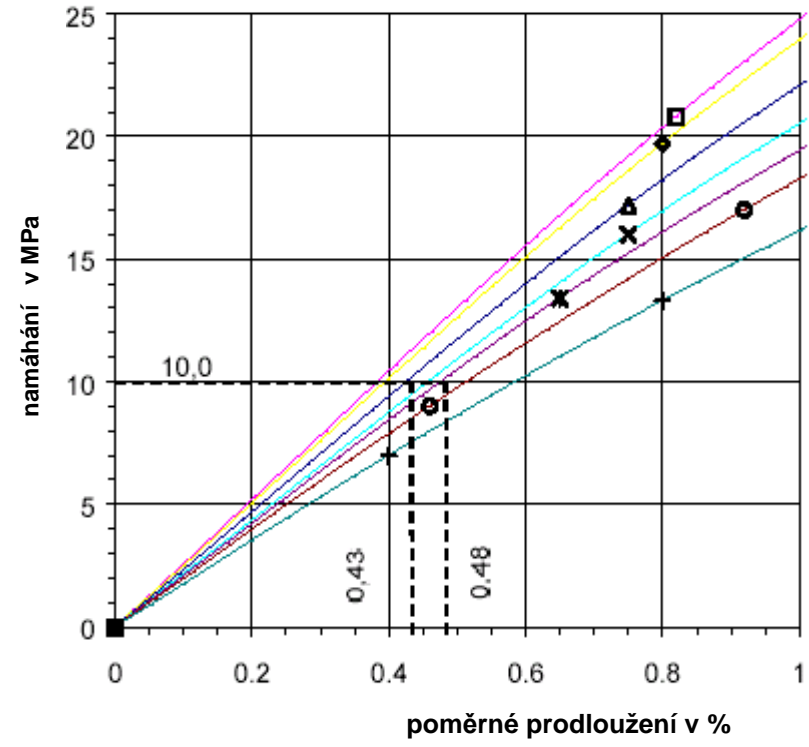
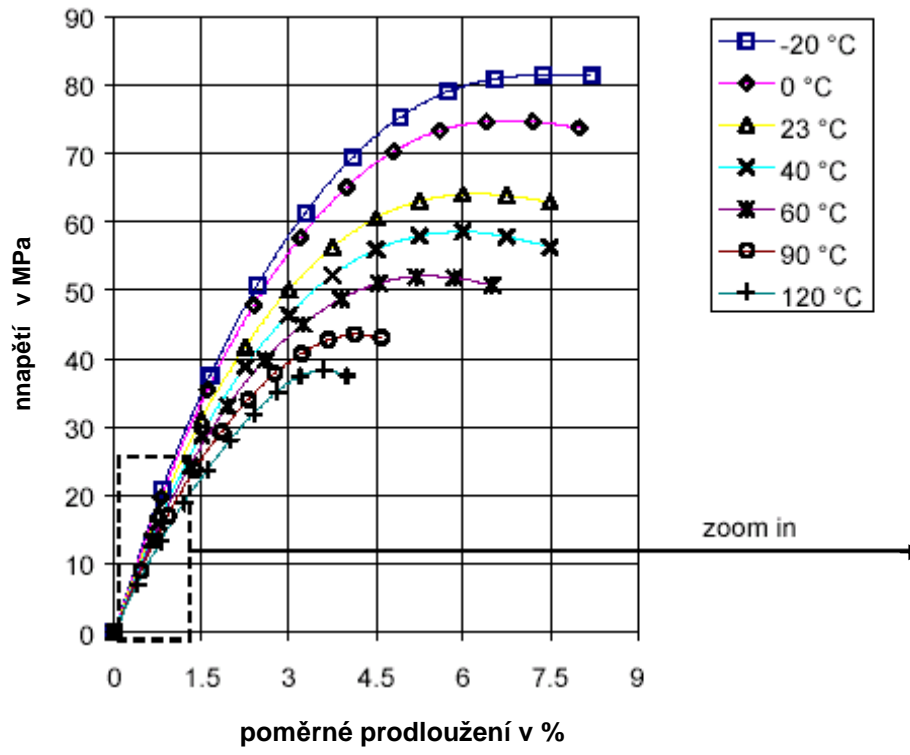


Obr. H9 Průhyb (f) jako funkce doby zatěžování (t) trapézového panelu z PVC (příklad)



- $E_{1h}$  modul E vypočtený na základě průhybu po 1 h zatěžování
- $F_{1h}$  průhyb po 1 h zatěžování
- $F_{24h}$  průhyb po 24 hodinách zatěžování
- $C_t$  zvětšovací součinitel pro referenční dobu  $2 \times 10^5$  h

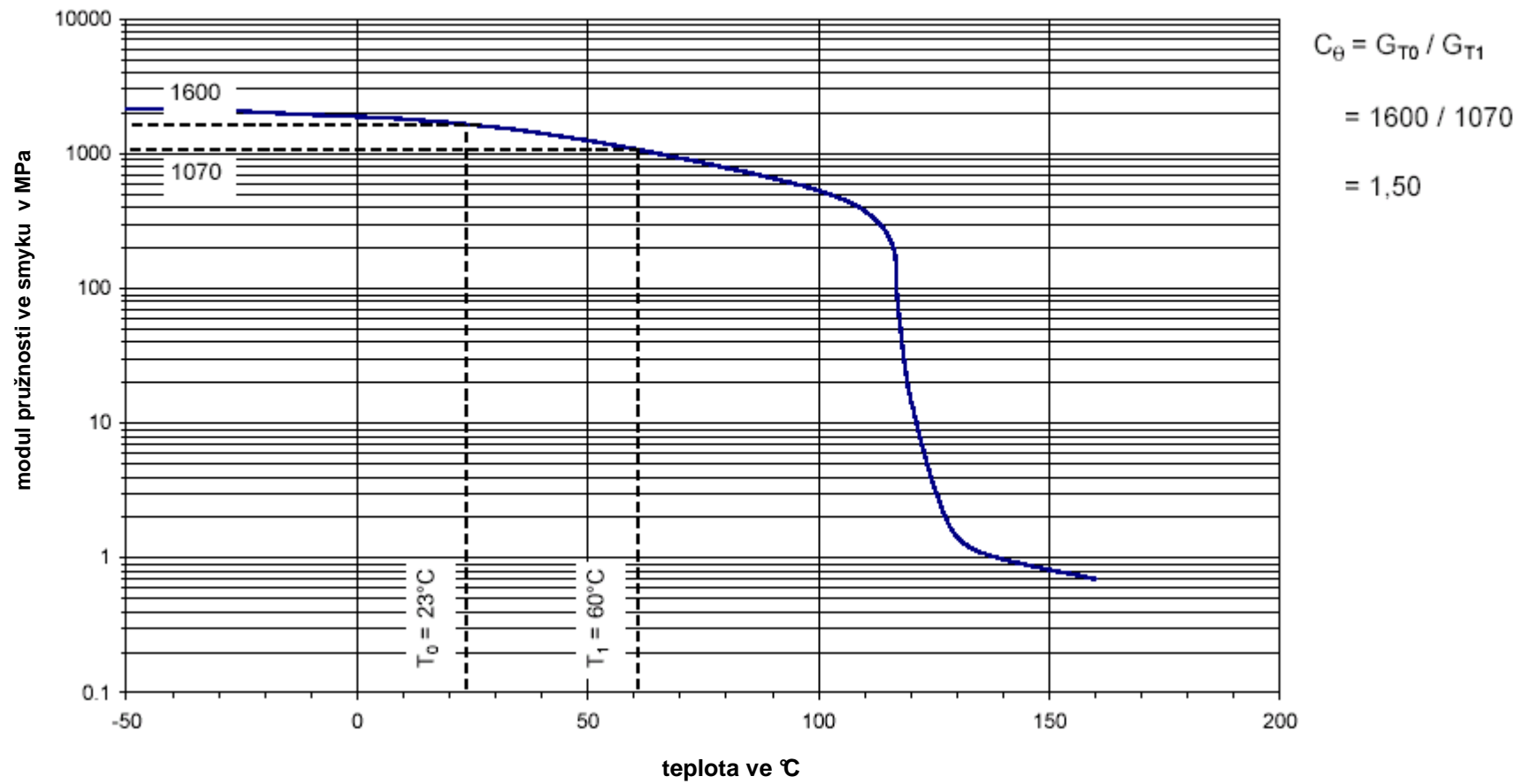
**Obr. H10** Modul pružnosti v ohybu panelu ze sklolaminátu vyztuženého polyesterovou pryskyřicí (GRP) při zkoušce dotvarování v ohybu (schematicky)



$$C_t = \epsilon_{23^{\circ}\text{C}} / \epsilon_{60^{\circ}\text{C}} = 0,48 / 0,43 = \underline{1,11}$$

H11 Diagram závislosti napětí-poměrné prodloužení při různých teplotách například u PC





Obr. H12 Modul pružnosti ve smyku jako funkce teploty u PMMA (příklad)

## Příloha J – Příklady kombinace součinitelů

návrhová odolnost proti zatížení sněhem:  $R_{ds} = 1,12 \text{ kN/m}^2$

návrhová hodnota zatížení sněhem:  $S_{ds} = 0,75 \text{ kN/m}^2$

návrhová hodnota zatížení tlakem větru:  $S_{dw} = 0,40 \text{ kN/m}^2$

způsob porušení: prokluzování nosných profilů

Z toho důvodu se mají použít materiálové součinitele C (zvětšovací součinitele):

$$C_{ts} = 1,2 \text{ (pro zatížení sněhem)}$$

$$C_{tw} = 1,0 \text{ (pro zatížení větrem)}$$

$$C_u = 1,1$$

$$C_\theta = 1,0 \text{ (zimní období)}$$

Kombinované návrhové zatížení založené na zatížení sněhem a posouzení:

$$\left( S_{ds} + S_{dw} \frac{C_{tw}}{C_{ts}} \right) C_u C_\theta = \left( 0,75 + 0,4 \frac{1,0}{1,2} \right) 1,1 \cdot 1,0 = 1,08 \text{ kN/m}^2 \leq 1,12 \text{ kN/m}^2$$

## Příloha K – Seznam citovaných dokumentů

### Mechanická odolnost a stabilita

ENV 1991-1:1994	Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí – Část 1: Zásady navrhování Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 1: Basis of design
ENV 1991-2-3:1995	Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí – Část 2-3: Zatížení konstrukcí – Zatížení sněhem Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 2-3: Actions on structures - Snow loads
ENV 1991-2-4:1995	Eurokód 1: Zásady navrhování a zatížení konstrukcí – Část 2-4: Zatížení konstrukcí – Zatížení větrem Eurocode 1: Basis of design and actions on structures - Part 2-4: Actions on structures - Wind actions
ENV 1993-1-1:1992	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: general rules and rules for buildings
ENV 1993-1-3:1996	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-3: Obecná pravidla – Doplňující pravidla pro tenkostěnné za studena tvarované prvky a plošné profily Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-3: General rules - Supplementary rules for cold formed thin gauge members and sheeting
ENV 1995-1-1:1993	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: general rules and rules for buildings
ENV 1999-1-1:1998	Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby Eurocode 9: Design of aluminium structures - Part 1-1: General rules - General rules and rules for buildings

---

### Požární bezpečnost

prEN 1187-1:1993	Střechy vystavené vnějšímu požáru – Část 1: Zkušební metoda simulující vystavení hořícím polenům, bez působení větru nebo přídavného sálavého tepla External fire exposure to roofs - Part 1: Method of test simulating exposure to burning brands, without wind or supplementary radiant heat
prEN 1187-2:1994	Střechy vystavené vnějšímu požáru – Část 2: Zkušební metoda simulující vystavení hořícím polenům, s působením větru a přídavného sálavého tepla External fire exposure to roofs - Part 2: Method of test simulating exposure to burning brands, with wind and supplementary radiant heat
prEN 1187-3:1998	Střechy vystavené vnějšímu požáru – Část 3: Zkušební metoda simulující vystavení hořícím polenům a působení větru External fire exposure to roofs - Part 3: Method of test simulating exposure to burning brands and wind
prEN ISO 1182:1998	Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň – Zkouška nehořlavosti (ISO/DIS 1182:1998) Reaction to fire tests for building products - Non-combustibility test (ISO/DIS 1182:1998)
prEN ISO 1716:1998	Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň – Stanovení spalného tepla (ISO/DIS 1716:1998) Reaction to fire tests for building products - Determination of the gross calorific value (ISO/DIS 1716:1998)
prEN 13823:2000	Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň – Stavební výrobky kromě podlahových krytin vystavené tepelnému účinku jednotlivého hořícího předmětu Reaction to fire tests for building products - Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item
prEN ISO 11925-2:1998	Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň – Část 2: Zápalnost při vystavení přímému působení plamene (ISO/DIS 11925-2:1998) Reaction to fire tests for building products - Part 2: Ignitability when subjected to direct impingement of flame (ISO/DIS 11925-2:1998)
prEN 12101-2:1995	Zařízení pro usměrňování pohybu kouře a tepla – Část 2: Technické podmínky pro odtahové zařízení pro přirozený odvod kouře a tepla Smoke and heat control systems - Part 2: Specification for natural smoke and heat exhaust ventilators

prEN 12101-4	uveden na ni odkaz v části 2, ale doposud není k dispozici referred to in part 2 but not yet available
prEN 13501-1:2000	Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests
prEN 13501-2	Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services
prEN 13501-5:nya	Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 5: Klasifikace podle výsledků zkoušek střech vystavených vnějšímu požáru (viz klasifikaci v RG N 214 – návrh rozhodnutí Komise xx/xx/2000, kterým se provádí směrnice Rady 89/106/EHS, pokud jde o klasifikaci chování střešních krytin při vnějším požáru) Fire classification of construction products and building elements; Part 5 Classification using data from external fire exposure to roof tests (Note classification see RG N214 – Draft Commission Decision xx/xx/2000 implementing Council Directive 89/106/EEC as regards the classification of the external fire performance of roof coverings.)

---

### Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

EN 12114:2000	Tepelné chování budov – Průvzdušnost stavebních dílců a prvků - Laboratorní zkušební metoda Thermal performances of buildings - Air permeability of building components and building elements - Laboratory test method
EN 1026	Okna a dveře – Průvzdušnost – Zkušební metoda Windows and doors - Air permeability - Test method
EN 1027	Okna a dveře – Vodotěsnost – Zkušební metoda Windows and doors – Watertightness - Test method
EN 12211	Okna a dveře – Odolnost proti zatížení větrem – Zkušební metoda Windows and doors - Resistance to wind load - Test method

---

### Bezpečnost při užívání

EN 516:1995	Prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny – Zařízení pro přístup na střechu – Lávky, plošiny a stupně Prefabricated accessories for roofing - Installations for roof access - Walkways, treads and steps
EN 517:1995	Prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny – Bezpečnostní střešní háky Prefabricated accessories for roofing - Roof safety hooks
EN 795:1996	Ochrana proti pádům z výšky – Kotvicí zařízení – Požadavky a zkoušení Protection against falls from a height - Anchor devices - Requirements and testing

---

### Ochrana proti hluku

EN ISO 140-3:1995	Akustika – Měření zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Část 3: Laboratorní měření vzduchové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí (ISO 140-3:1995) Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 3: Laboratory measurement of airborne sound insulation of building elements (ISO 140-3:1995)
EN ISO 717-1:1996	Akustika – Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Část 1: Vzduchová neprůzvučnost (Revize ISO 717-1:1982 a ISO 717-3:1982) Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation (Revision of ISO 717-1:1982 and ISO 717-3:1982)

---

### Úspora energie a ochrana tepla

EN ISO 6946:1996	Stavební prvky a stavební konstrukce – Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla – Výpočtová metoda (ISO 6946:1996) Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance – Calculation method (ISO 6946:1996)
EN ISO 14683:1999	Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích – Lineární součinitel prostupu tepla – Zjednodušené postupy a orientační hodnoty (ISO 14683:1999) Thermal bridges in building construction - Linear thermal transmittance - Simplified methods and default values (ISO 14683:1999)

EN 673:1997	Sklo ve stavebnictví – Stanovení součinitele prostupu tepla (hodnota U) – Výpočtová metoda Glass in building - Determination of thermal transmittance (U value) - Calculation method
EN/ISO 10211-1:1995	Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích – Výpočet tepelných toků a povrchových teplot – Část 1: Základní metody (ISO 10211-1:1995) Thermal bridges in building construction - Heat flows and surface temperatures - Part 1: General calculation methods (ISO 10211-1:1995)
prEN/ISO 10211-2:1999	Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích – Výpočet tepelných toků a povrchových teplot – Část 2: Lineární tepelné mosty (ISO/DIS 10211-2:1999) Thermal bridges in building construction - Calculation of heat flows and surface temperatures - Part 2: Linear thermal bridges (ISO/DIS 10211-2:1999)
ISO 10456:1999	Stavební materiály a výrobky – Postupy stanovení deklarovaných a návrhových tepelných hodnot Building materials and products - Procedures for determining declared and design thermal values
EN/ISO 8990:1996	Tepelná izolace – Stanovení vlastností prostupu tepla v ustáleném stavu – Kalibrovaná a chráněná teplá skříň (ISO 8990:1994) Thermal insulation - Determination of steady-state thermal transmission properties - Calibrated and guarded hot box (ISO 8990:1994)
prEN 12664:2000	Tepelné chování stavebních materiálů a výrobků – Stanovení tepelného odporu metodami chráněné topné desky a měřidla tepelného toku – Suché a vlhké výrobky o středním a nízkém tepelném odporu Thermal performance of building materials and products - Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods - Dry and moist products of medium and low thermal resistance
EN 674:1997	Sklo ve stavebnictví – Stanovení součinitele prostupu tepla (hodnota U) – Metoda chráněné teplé desky Glass in building - Determination of thermal transmittance (U value) - Guarded hot plate method
EN 675:1997	Sklo ve stavebnictví – Stanovení součinitele prostupu tepla (hodnota U) – Metoda měřidla tepelného toku Glass in building - Determination of thermal transmittance (U value) – Heat flow meter method
prEN ISO 13788:2000	Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků – Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce – Výpočtová metoda (ISO/DIS 13788:2000) Hygrothermal performance of building components and building elements - Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation - Calculation method (ISO/DIS 13788:2000)
prEN ISO 12572:2000	Tepelně vlhkostní chování stavebních materiálů a výrobků – Stanovení prostupu vodní páry (ISO/DIS 12572:2000) Hygrothermal performance of building materials and products - determination of water vapour transmission properties (ISO/DIS 12572:2000)
prEN 12412-2:1997	Tepelné chování oken, dveří a okenic – Stanovení součinitele prostupu tepla metodou teplé skříně – Část 2: Rámy Windows, doors and shutters - Determination of thermal transmittance by hot box method - Part 2: Frames
prEN ISO 10077-2:1998	Tepelné chování oken, dveří a okenic – Výpočet součinitele prostupu tepla – Část 2: Výpočtová metoda pro rámy (ISO/DIS 10077-2:1998) Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 2: Numerical method for frames (ISO/DIS 10077-2:1998)
EN 410:1998	Sklo ve stavebnictví – Stanovení světelných a slunečních charakteristik zasklení Glass in building - Determination of luminous and solar characteristics of glazing
P. Moon, J. Franklin inst., 230,583 (1940) ‚Navrhované normové křivky slunečního záření pro inženýrské použití‘ Moon P, J Franklin Inst., 230, 583 (1940) ‚Proposed Standard Solar Radiation Curves for Engineering Use‘	
M. P. Thekeakara, Solární energie, 9, 7 (1965) ‚Solární konstanta a spektrální rozdělení toku slunečního záření‘ Thekaekara M P, Solar Energy, 9, 7 (1965) ‚The solar Constant and Spectral Distribution of Solar Radiant Flux‘	

---

**Různé**

---

**Materiály/prvky**

EN 1013-1:1997	Světlopropustné profilované plastové desky pro jednoplášťové střechy – Část 1: Všeobecné požadavky a zkušební metody Light transmitting profiled plastic sheeting for single skin roofing - Part 1: General requirements and test methods
EN 1013-2:1998	Světlopropustné profilované plastové desky pro jednoplášťové střechy – Část 2: Specifické požadavky a zkušební metody pro sklovláknité desky vyztužené polyesterovou pryskyřicí (GRP) Light transmitting profiled plastic sheeting for single skin roofing - Part 2: Specific requirements and test methods for sheets of glass fibre reinforced polyester resin (GRP)
EN 1013-3:1997	Světlopropustné profilované plastové desky pro jednoplášťové střechy – Část 3: Specifické požadavky a zkušební metody pro desky z polyvinylchloridu (PVC) Light transmitting profiled plastic sheeting for single skin roofing - Part 3: Specific requirements and test methods for sheets of polyvinyl chloride (PVC)
EN 1013-4:2000	Světlopropustné profilované plastové desky pro jednoplášťové střechy – Část 4: Specifické požadavky a zkušební metody pro polykarbonátové (PC) desky Light transmitting profiled plastic sheeting for single skin roofing - Part 4: Specific requirements, test methods and performance of polycarbonate (PC) sheets
EN 1013-5:2000	Světlopropustné profilované plastové desky pro jednoplášťové střechy – Část 5: Specifické požadavky a zkušební metody pro polymethylmetakrylátové (PMMA) desky Light transmitting profiled plastic sheeting for single skin roofing - Part 5: Specific requirements, test methods and performance of (poly) methylmethacrylate (PMMA) sheets
EN 10088-1:1995	Korozivzdorné oceli – Část 1: Přehled korozivzdorných ocelí Stainless steels - Part 1: List of stainless steels
prEN 12206-1:1995	Nátěrové hmoty – Povrchová úprava hliníku a hliníkových slitin pro stavební účely – Část 1: Povlaky zhotovené z práškových nátěrových hmot Paints and varnishes - Coating of aluminium and aluminium alloys for architectural purposes - Part 1: Coatings prepared from powder coating materials
prEN 12206-2:1995	Nátěrové hmoty – Povrchová úprava hliníku a hliníkových slitin pro stavební účely – Část 2: Povlaky zhotovené z kapalných organických nátěrových hmot Paints and varnishes - Coating of aluminium and aluminium alloys for architectural purposes - Part 2: Coatings prepared from liquid organic coating materials
prEN 12608:1996	Profily z neměkčeného polyvinylchloridu (PVC-U) pro výrobu oken a dveří – Klasifikace, požadavky a zkušební metody Technická zpráva UEAtc pro posuzování oken z barevného PVC-U (1995) Unplasticized polyvinylchloride (PVC-U) profiles for the fabrication of windows - Classification, requirements and test methods UEAtc Technical Report for the Assessment of Windows in Coloured PVC-U (1995)
prEN XXXX (11/98) CEN TC128	Sřešní krytiny – Pásové sřešní světlíky s podstavcem Roof Coverings - Continuous rooflights with upstands
EN 607:1995	Okapové žlaby a tvarovky z PVC-U – Definice, požadavky a zkoušení Eaves gutters and fittings made of PVC-U - Definitions, requirements and testing
EN 612:1996	Plechové okapové žlaby s naválkou a plechové dešťové odpadní trouby – Definice, klasifikace a požadavky Eaves gutters and rainwater down-pipes of metal sheet - Definitions, classifications and requirements
EN 1462:1997	Žlabové háky – Požadavky a zkoušení Bridges for eaves gutters - Requirements and testing
prEN12200-1	Plastové potrubní systémy pro nadzemní aplikace – Neměkčený polyvinylchlorid (PVC-U) – Část 1: Specifikace pro trubky, tvarovky a systém Plastics rainwater piping systems for external use – Unplasticised poly (vinyl chloride) (PVC – U) Part 1: Requirements for pipes, fittings and the system
EN ISO 12944	Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
EN ISO 14713:1999	Ochrana železných a ocelových konstrukcí proti korozi – Povlaky zinku a hliníku

**Obecné zkušební metody**

EN 60:1977	Sklo vyztužené plasty – Stanovení ztráty žháním Glass reinforced plastics - Determination of the loss on ignition
EN 63:1977	Sklo vyztužené plasty – Stanovení ohybových vlastností – Tříbodová metoda Glass reinforced plastics - Determination of flexural properties - Three point method
EN ISO 178:1996	Plasty – Stanovení ohybových vlastností (ISO 178:1993) Plastics - Determination of flexural properties (ISO 178:1993)
EN ISO 291:1997	Plasty – Standardní prostředí pro kondicionování a zkoušení (ISO 291:1997) Plastics - Standard atmospheres for conditioning and testing (ISO 291:1997)
EN ISO 527-1:1996 (64 0604)	Plasty – Stanovení tahových vlastností – Část 1: Základní principy (ISO 527-1:1993 včetně opr. 1:1994) Plastics - Determination of tensile properties - Part 1: General principles (ISO 527-1:1993 including Corr 1:1994)
EN ISO 527-2:1996	Plasty – Stanovení tahových vlastností – Část 2: Zkušební podmínky pro tvářené a vytlačované plasty (ISO 527-1:1993 včetně opr. 1:1994) Plastics - Determination of tensile properties - Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics (ISO 527-2:1993 including Corr 1:1994)
EN ISO 899-2:1996	Plasty – Stanovení krípkového chování – Část 2: Kríp v ohybu při tříbodovém zatížení (ISO 899-2:1993) Plastics - Determination of creep behaviour - Part 2: Flexural creep by three point loading (ISO 899-2:1993)
ISO/DIS 3934:1998	Vulkanizovaná a termoplastická pryž – Prefabrikované těsnicí vložky používané ve stavebnictví – Klasifikace, specifikace materiálů a zkušební metody pro těsnicí vložky (Revize ISO 3934:1978 a ISO 5892:1981) Rubber, vulcanized and thermoplastic - Preformed gaskets used in buildings - Classification, specifications for materials and test methods for gaskets (Revision of ISO 3934:1978 and ISO 5892:1981)
ISO 4892-1:1999	Plasty – Metody vystavení plastů laboratorním zdrojům světla – Část 1: Obecné principy Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 1: General guidance
ISO 4892-2:1994	Plasty – Metody vystavení laboratorním zdrojům světla – Část 2: Xenonové lampy Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 2: Xenonarc sources
EN ISO 6603-1:2000	Plasty – Stanovení chování tuhých plastů při víceosém rázovém namáhání - Část 1: Neinstrumentovaná rázová zkouška (ISO 6603-1:2000) Plastics - Determination of puncture impact behaviour of rigid plastics – Part 1: Non-instrumented impact testing (ISO 6603-1:2000)
ISO 9050:1990	Sklo ve stavebnictví – Stanovení činitele světelného prostupu, činitele prostupu přímého slunečního záření, celkového činitele prostupu sluneční energie, činitele prostupu ultrafialového záření a souvisejících činitelů zasklení Glass in building - determination of light transmittance, solar direct transmittance, total solar energy transmittance and ultraviolet transmittance, and related glazing factors
EN ISO 12017:1996	Plasty – Polymetylmetakrylátové desky s dvojitou a trojitou stěnou – Zkušební metody (ISO 12017:1995) Plastics - Poly(methyl methacrylate) double- and triple-skin sheets - Test methods (ISO 12017:1995)
ISO 13468-1:1996	Plasty – Stanovení celkové propustnosti světla transparentními materiály – Část 1: Jednopaprskový přístroj Plastics - Determination of the total luminous transmittance of transparent materials - Part 1: Single-beam instrument
ISO 6988:1985	Kovové a jiné anorganické povlaky. Zkouška oxidem siřičitým s povšechnou kondenzací vlhkosti Metallic and other nonorganic coatings. Sulfur dioxide test with general condensation of moisture
DIN 50 018:1997	Zkoušení v nasycené atmosféře v přítomnosti oxidu siřičitého Testing in a saturated atmosphere in the presence of sulfur dioxide

**Management jakosti**

EN ISO 9002:1994	Systémy jakosti – Model zabezpečování jakosti při výrobě, instalaci a servisu (ISO 9002:1994) Quality systems - Model for quality assurance in production, installation and servicing (ISO 9002:1994)
------------------	--

EN 29002:1988

Systemy jakosti – Model zabezpečování jakosti při výrobě a instalaci  
Quality systems - Model for quality assurance in production and installation

EN ISO 9001: 2000

Systemy managementu jakosti – Požadavky  
Quality management systems - Requirements

---