



European Organisation for Technical Approvals

Europäische Organisation für Technische Zulassungen

Organisation Européenne pour l'Agrément Technique

Evropská organizace pro technická schválení

ETAG 002

Vydání z listopadu 1999

ŘÍDÍCÍ POKYN PRO EVROPSKÁ TECHNICKÁ SCHVÁLENÍ

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

změněný v říjnu 2001

Část 1: PODEPŘENÉ A NEPODEPŘENÉ SYSTÉMY

Obsah - ČÁST 1

ODDÍL PRVNÍ: ÚVOD

1.	Úvodní ustanovení	7
1.1	Právní základ	7
1.2	Status ETAG	7
2.	Předmět	8
2.1	Předmět řídicího pokynu	8
2.2	Kategorie použití	10
3.	Terminologie	11
3.1	Obecná terminologie a zkratky	11
3.2	Specifická terminologie	13

ODDÍL DRUHÝ: NÁVOD K POSUZOVÁNÍ VHODNOSTI K POUŽITÍ

4.	Požadavky	17
4.0	Úvod	17
	4.0.1 Ekonomicky přiměřená životnost	17
	4.0.2 Počáteční úvahy	17
	4.0.3 Vztah mezi základními požadavky a charakteristikami výrobků	18
4.1	ER1 Mechanická odolnost a stabilita	18
4.2	ER2 Požární bezpečnost	18
4.3	ER3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí	18
4.4	ER4 Bezpečnost při užívání	18
4.5	ER5 Ochrana proti hluku	21
4.6	ER6 Úspora energie a ochrana tepla	21
4.7	Trvanlivost	21
4.8	Příslušenství a doplňkové výrobky	21
4.9	Ověření potřebná v případě změny prvků nebo dodavatelů	22
5.	Metody ověřování	23
5.0	Úvod	23
5.1	Metody ověřování ve vztahu k základním požadavkům	23
	5.1.1 ER1 Mechanická odolnost a stabilita	23
	5.1.2 Požární bezpečnost	23
	5.1.2.1 Reakce na oheň	23
	5.1.2.2 Požární odolnost	25
	5.1.3 ER3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí	25
	5.1.3.1 Chování z hlediska průvzdušnosti, vodotěsnosti, odolnosti proti větru	25
	5.1.3.1.1 Zkušební sestava	25
	5.1.3.1.2 Průvzdušnost	26
	5.1.3.1.3 Vodotěsnost při statickém tlaku	26
	5.1.3.2 Uvolňování nebezpečných látek	26
	5.1.3.3 Vlhkost	26
	5.1.4 ER4 Bezpečnost při užívání	26
	5.1.4.1 Počáteční mechanická pevnost	28
	5.1.4.1.1 Namáhání tahem, porušení	28
	5.1.4.1.2 Namáhání smykem, porušení	28
	5.1.4.2 Zbytková mechanická pevnost po umělém stárnutí	29
	5.1.4.2.1 Ponoření ve vodě při vysoké teplotě se slunečním zářením nebo bez něho	29
	5.1.4.2.2 Vlhkost a atmosféra s obsahem NaCl	30
	5.1.4.2.3 Vlhkost a atmosféra s obsahem SO ₂	30

5.1.4.2.4	Fasádní čisticí prostředky	30
5.1.4.2.5	Účinky materiálů ve vzájemném styku	30
5.1.4.3	Mechanická zařízení	32
5.1.4.3.1	Zkouška mechanické podpěrky vlastní tíhy	32
5.1.4.3.2	Zkouška ukotvení podpěrného rámu konstrukčního tmelu ke konstrukci obvodového pláště	33
5.1.4.3.3	Zkoušky přídržných zařízení	34
5.1.4.4	Zkoušky otevíravých oken nebo světlíků	34
5.1.4.5	Rázové zkoušky	35
5.1.4.6	Konstrukční tmel – Fyzikální vlastnosti	35
5.1.4.6.1	Vzduchové uzavření	35
5.1.4.6.2	Elastické zotavení	35
5.1.4.6.3	Smrštění	35
5.1.4.6.4	Odolnost proti trhání	35
5.1.4.6.5	Mechanická únava	36
5.1.4.6.6	Odolnost tmelu proti UV	36
5.1.4.6.7	Modul pružnosti tmelu	37
5.1.4.6.8	Stékavost při dlouhodobém zatížení smykem a cyklickém zatěžování tahem	37
5.1.4.7	Metoda výpočtu rozměrů konstrukčního těsnění	38
5.1.4.8	Výšky parapetů	38
5.1.4.9	Odolnost proti větru	39
5.1.4.10	Chování při požáru	39
5.1.5	ER5 Ochrana proti hluku – Akustická izolace	39
5.1.6	ER6 Úspora energie a ochrana tepla	39
5.1.6.1	Tepelná izolace	39
5.1.6.2	Průvzdušnost	39
5.1.7	Hlediska trvanlivosti	40
5.2	Metody ověřování ve vztahu k identifikaci výrobků	40
5.2.1	Konstrukční tmel	40
5.2.1.1	Hustota	40
5.2.1.2	Tvrdost	40
5.2.1.3	Termogravimetrická analýza	40
5.2.1.4	Barva	40
5.2.2	Konstrukční přilnavá plocha anodicky oxidovaného hliníku	40
5.2.2.1	Slitiny hliníku	40
5.2.2.2	Charakteristiky anodické oxidace	40
5.2.2.2.1	Měření tloušťky	40
5.2.2.2.2	Zkoušky těsnosti	40
5.2.2.2.3	Měření admitance při 20000 Hz	40
5.2.2.3	Popis procesu anodické oxidace	41
5.2.2.3.1	Praní	41
5.2.2.3.2	Anodická oxidace	41
5.2.2.3.3	Utěsnění anodicky oxidované vrstvy	41
5.2.3	Přilnavá plocha skla	41
5.2.3.1	Identifikace skla	41
5.2.3.2	Výrobky ze skla	41
5.2.3.3	Sklo s povlakem	41
5.2.3.3.1	Vyhovující povlaky	41
5.2.3.3.2	Hodnocení vhodnosti spojení povlaků a jejich vrstev	41
5.2.3.3.3	Hodnocení podle stávajících protokolů o zkouškách	42
5.2.3.3.4	Hodnocení zkoušením	42
5.2.4	Přilnavá plocha korozivzdorné oceli	42
5.3	Ověřování potřebné v případě změny prvků nebo dodavatelů	43
6.	Posuzování a hodnocení vhodnosti výrobků k určenému použití	44
6.0	Úvod	44
6.1	Obecně – statistická interpretace výsledku zkoušky	44
6.2	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí	50
6.2.1	Uvolňování nebezpečných látek	50

7.	Předpoklady, podle nichž se má posuzovat vhodnost k použití	51
7.0	Obecně	51
7.1	Navrhování staveb	51
7.2	Provádění staveb	51
7.2.1	Doprava a skladování	51
7.2.2	Instalace	51
7.2.2.1	Obecně	51
7.2.2.2	Těsnění proti povětrnosti	52
7.3	Údržba a opravy	52

ODDÍL TŘETÍ: PROKAZOVÁNÍ SHODY

8.	Hodnocení shody	53
8.1	Rozhodnutí ES	53
8.2	Odpovědnosti	54
8.2.1	Úkoly výrobce	54
8.2.1.1	Řízení výroby	54
8.2.1.2	Zkoušení vzorků odebraných v místě výroby	54
8.2.1.3	Prohlášení o shodě (systém 2+)	54
8.2.2	Úkoly výrobce nebo schválené osoby – počáteční zkoušení typu	54
8.2.3	Úkoly schválené osoby	54
8.2.3.1	Posuzování systému řízení výroby u výrobce – pouze počáteční inspekce nebo počáteční inspekce a průběžný dohled	54
8.2.3.2	Certifikace	54
8.3	Dokumentace	54
8.3.1	Obecně	54
8.3.2	Podrobná dokumentace	54
8.3.2.1	ETA	54
8.3.2.2	Základní výrobní proces	55
8.3.2.3	Specifikace výrobků a materiálů	55
8.3.2.4	Plán zkoušek jako součást FPC	55
8.3.2.5	Kontroly smontovaných prvků SSG	59
8.4	Označení shody CE a informace	59

ODDÍL ČTVRTÝ: OBSAH ETA

9.1	Obsah ETA	60
9.1.1	Funkční požadavky	60
9.1.2	Specifikace	60
9.1.2.1	Rozměry	60
9.1.2.2	Prvky a příslušenství	60
9.1.3	Nebezpečné látky	61
9.2	Doplňkové informace	62
9.2.1	Obsah technické dokumentace ETA	62
9.2.1.1	Konstrukční tmel	62
9.2.1.2	Sklo	62
9.2.1.3	Hliník a anodická oxidace	62
9.2.1.4	Těsnění proti povětrnosti	62
9.2.1.5	Vnitřní výplňový těsnicí profil	62
9.2.1.6	Distanční vložka	62
9.2.1.7	Distanční podložky a čelní distanční podložky	62
9.2.1.8	Mechanická podpěrka vlastní tíhy	62
9.2.1.9	Ukotvení podpěrného rámu konstrukčního tmelu ke konstrukci obvodového pláště	62
9.2.1.10	Přidrzná zařízení	63
9.2.1.11	Kování otevíravých oken nebo světlíků	63
9.2.1.12	Sestava SSG	63
9.2.1.13	Korozivzdorná ocel	63

9.2.2	Doplňkové informace, které mají být poskytnuty schváleným osobám (spolu s výtiskem ETA) pro účely hodnocení shody	63
9.2.3	Nebezpečné látky	63
PŘÍLOHA 1: TUHOST		64
PŘÍLOHA 2: METODA VÝPOČTU		66
PŘÍLOHA 3: CITOVANÉ DOKUMENTY		69

ODDÍL PRVNÍ: ÚVOD

1. Úvodní ustanovení

1.1 Právní základ

Tento řídicí pokyn pro evropská technická schválení byl vypracován v plném souladu s ustanoveními směrnice Rady 89/106/EHS (směrnice o stavebních výrobcích) a zaveden těmito kroky:

- konečný mandát vydaný ES : 18. dubna 1996
- přijetí řídicího pokynu (výkonným výborem) EOTA : 2. června 1998
- schválení ze strany ES stanovisko SCC : 30. června – 1. července 1998
dopis EK ze dne : 24. září 1998

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

1.2 Status řídicích pokynů pro ETA

1.2.1 ETA je jedním ze dvou hlavních 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 jsou 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.

1.2.1 Řídicí pokyn pro ETA je podkladem pro ETAs, tzn., že je podkladem pro technické posouzení vhodnosti k určenému použití¹.

Řídicí pokyny pro ETA vyjadřují jednoznačný výklad schvalovacích orgánů o ustanoveních směrnice ES o stavebních výrobcích a interpretačních dokumentů, pokud jde o příslušné výrobky a použití stanovené v rámci mandátu uděleného po konzultaci se Stálým výborem ES pro stavebnictví Komise ES.

1.2.3 Řídicí pokyny pro ETA jsou závazné pro vydávání ETAs příslušných výrobků pro určená použití po schválení Komisí ES na základě konzultace se Stálým výborem ES pro stavebnictví a po zveřejnění členskými státy v jejich úředním jazyku nebo jazycích.

Uplatnění a splnění řídicího pokynu pro ETA pro výrobek a jeho určené použití musí být posouzeno případ od případu hodnocením oprávněnou schválenou osobou.

Splnění ustanovení řídicího pokynu pro ETA (přezkoušení, zkoušky a metody hodnocení) vede k předpokladu vhodnosti k použití prostřednictvím tohoto hodnocení případ od případu.

Výrobky, které jsou mimo předmět řídicího pokynu pro ETA, mohou být posuzovány tam, kde to je vhodné, prostřednictvím schvalovacího postupu bez řídicích pokynů podle čl. 9 odst. 2 CPD.

Požadavky jsou v řídicích pokynech pro ETA stanoveny z hlediska cílů a odpovídajících opatření, která mají být vzata v úvahu. V řídicích pokynech pro ETA jsou specifikovány hodnoty a charakteristiky, s nimiž shoda poskytne předpoklad, že stanovené požadavky budou splněny všude, kde to současný stav techniky dovolí. V řídicích pokynech mohou být uvedeny alternativní možnosti, jak lze splnění požadavků prokázat.

¹ Řídicí pokyn pro ETA sám o sobě není technickou specifikací ve smyslu CPD.

2. Předmět

2.1 Předmět řídicího pokynu

Tento řídicí pokyn se vztahuje na systémy zasklení s konstrukčním tmelem (SSGS) pro použití jako obvodové a střešní pláště nebo jejich části, se zasklením v jakémkoliv úhlu mezi svislicí a 7° nad vodorovnou úrovní (viz obrázky 1, 3 a 4).

Tato část řídicího pokynu obsahuje obecné požadavky na systém posuzování a specifické požadavky na podepřené (typy I a II) a nepodepřené (typy III a IV) systémy (viz obrázek 1), kde jsou přílnavými plochami ke konstrukčnímu těsnění sklo, bez povlaku nebo s anorganickým povlakem, a anodicky oxidovaný hliník nebo korozivzdorná ocel. Další části dokumentu budou obsahovat specifické požadavky na posuzování použití skla s organickým povlakem (neprůhledné), použití hliníku s povlakem jiným než anodicky oxidovaným a použití přerušení tepelných mostů v rámových systémech SSG.

Další části řídicího pokynu se mají podle potřeby používat společně a, když to je uvedeno, s tímto obecným dokumentem.

Systémy zasklení s konstrukčním tmelem zahrnují metody spojení zasklení, při němž se zatížení přenáší do konstrukce obvodového pláště pomocí konstrukčního tmelu a podpěrného rámu pro konstrukční tmel.

Systémy jsou normálně uváděny na trh jako „sestava“ stavebních prvků (viz ES Pokyn C Význam termínů sestavy a systémy v oblasti působnosti směrnice o stavebních výrobcích), která projektantovi poskytuje volbu prvků potřebných pro konkrétní obvodový plášť.

ETA poskytne podrobnosti prvků, na které se bude vztahovat a které se mají použít v souladu s předpisy pro projektování a s pokyny držitele ETA k instalaci.

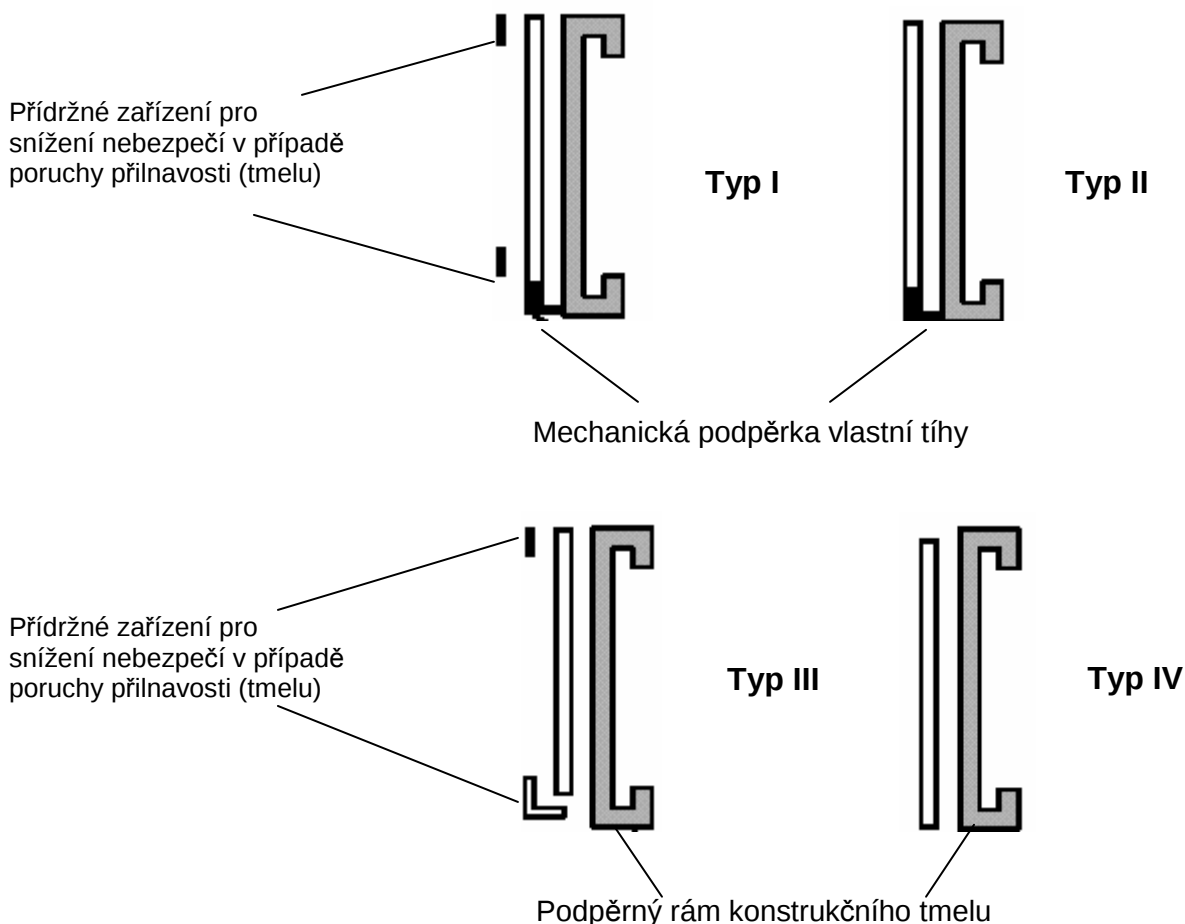
Tento řídicí pokyn obsahuje hlediska funkce obvodového pláště ovlivněné zabudováním systému zasklení s konstrukčním tmelem znázorněném na obrázku 4 a bere v úvahu volby možné v rámci sestavy. Sestava může zahrnovat prvky potřebné pro konstrukci obvodového pláště, ale na ty se tento řídicí pokyn nevztahuje (prvky označené čárkovaně v obrázku 4). Bude však potřeba je vzít v úvahu v souvislosti s předpoklady uvedenými v kapitole 7.

SSGS může být proveden čtyřmi různými způsoby, které jsou popsány níže v tabulce 1 a znázorněny na obrázku 1.

Národními předpisy může být požadováno zařízení ke snížení nebezpečí v případě poruchy přílnavosti.

TABULKA 1 – typy SSGS

- | | |
|------------------|---|
| <u>Typ I</u> : | Mechanický přenos vlastní tíhy výplně do podpěrného rámu tmelu a odtud do nosné konstrukce. Konstrukční tmel přenáší všechna ostatní zatížení. Přídržná zařízení se používají ke snížení nebezpečí v případě poruchy přílnavosti. |
| <u>Typ II</u> : | Mechanický přenos vlastní tíhy výplně do podpěrného rámu tmelu a odtud do nosné konstrukce. Konstrukční tmel přenáší všechna ostatní zatížení a žádná zařízení se ke snížení nebezpečí v případě poruchy přílnavosti nepoužívají. |
| <u>Typ III</u> : | Konstrukční tmel přenáší všechna zatížení včetně vlastní tíhy výplně do podpěrného rámu tmelu a odtud do nosné konstrukce. Přídržná zařízení se používají ke snížení nebezpečí v případě poruchy přílnavosti. |
| <u>Typ IV</u> : | Konstrukční tmel přenáší všechna zatížení včetně vlastní tíhy výplně do podpěrného rámu tmelu a odtud do nosné konstrukce. Žádná zařízení se ke snížení nebezpečí v případě poruchy přílnavosti nepoužívají. |



Obrázek 1 - Schematické příklady různých typů SSGS

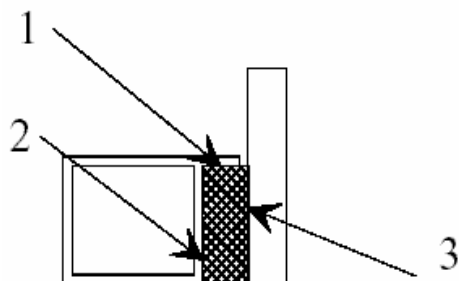
Současné znalosti vyžadují řadu obecných omezení:

- konstrukční spojení má být silikonové ve tvaru podélného obvodového lemu
- konstrukce může zahrnovat nespojitosti konstrukčního spojení, ale žádný okraj nesmí být zcela volný
- konstrukční tmel je třeba aplikovat ve výrobě

Ke snížení těchto omezení mohou být v patřičnou dobu vydány další části řídicího pokynu.

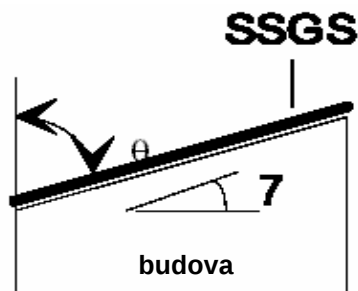
Předpokládá se, že projektanti systému budou dodržovat běžnou správnou praxi, pokud jde o takové záležitosti, jako jsou dodací podmínky skla (čistota, žádné kazy apod.) a podmínky aplikace (podle potřeby použití tepelně tvrzeného nebo vrstveného skla apod.). Na tyto záležitosti se tento řídicí pokyn nevztahuje, protože jsou dostatečně obsaženy v předpisech a normách. Existuje však řada důležitých požadavků s přímým vlivem na systémy SSG. V následujícím výčtu, i když ne vyčerpávajícím, jsou některé tyto požadavky uvedeny:

- Opracování skla (například tam, kde je to potřeba pro osazení bezpečnostních zařízení zasklení) může být provedeno pouze výrobcem skla a/nebo po dohodě s ním.
- Sklo musí být vybráno tak, aby se v souladu s národními konstrukčními předpisy zajistil bezpečný přenos zatížení větrem pomocí konstrukčního tmelu do podpěrného rámu.
- Přilnutí konstrukčního tmelu ke třem plochám se nepřipouští (viz obrázek 2). Přilnutí k distančnímu spojení v izolačním dvojskle se nepovažuje za konstrukční spojení.



Obrázek 2 – Konstruktivní přilnutí na třech plochách – nepřipouští se

- Úhel θ znázorňuje rozsah dovolené odchylky nad 7° (viz obrázek 3).



Obrázek 3 – Dovolená odchylka

- Současné specifikace se nevztahují na složený systém, kde je vnitřní tabule izolačního zasklení IGU mechanicky upevněna a vnější tabule je držena konstrukčním tmelem.
- Typy SSGS III a IV jsou použitelné pouze pro jednoduché zasklení. U izolačního dvojskla nebo vrstveného skla musí být každá tabule skla podepřena (typ I nebo II).

2.2 Kategorie použití

Specifikace některých systémů SSG a odpovídající přístup k jejich posuzování vyžaduje aplikaci kategorie použití, pokud jde o tato funkční hlediska:

Použití při nízké teplotě

Jestliže to výrobce přesně stanoví, mohou se systémy zkoušet při velmi nízké teplotě (viz 5.1.4.1), aby se posoudila jejich vhodnost k použití v chladných oblastech, jako jsou například severské země.

3. Terminologie

3.1 Obecná terminologie a zkratky

3.1.1 Stavby a výrobky

3.1.1.1 Stavby (a části staveb) (bod 1.3.1 ID)

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

3.1.1.2 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, dílce a prefabrikované systémy nebo zařízení).

3.1.1.3 Zabudování (výrobků do staveb) (bod 1.3.1 ID)

Trvalým zabudováním výrobku do stavby se rozumí, že

- jeho odstranění snižuje funkční schopnosti stavby a že
- vyjmutí nebo výměna výrobku jsou činnosti, které zahrnují stavební činnosti.

3.1.1.4 Určené použití (bod 1.3.4 ID)

Funkce, která se předpokládá (které se předpokládají) u výrobku při plnění základních požadavků.

3.1.1.5 Provádění (struktura ETAG)

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

3.1.2 Funkční požadavky

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

Výrobky mají takové charakteristiky, aby stavby, do kterých mají být zabudovány, sestaveny, použity nebo instalovány, mohly, jsou-li řádně navrženy a provedeny, splňovat základní požadavky.

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

3.1.2.2 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 ke svému určenému použití při běžné údržbě a po dobu ekonomicky přiměřené životnosti. Požadavky předpokládají běžně předvídatelné vlivy (preambule přílohy 1 CPD).

3.1.2.3 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).

3.1.2.4 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).

3.1.2.5 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 elektromechanickými) působícími na stavbu nebo na části stavby.

3.1.2.6 Třídy a 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.

3.1.3 ETAG - struktura

3.1.3.1 Požadavky (na stavby)

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 použitelnost stavby.

3.1.3.2 Metody ověřování (výrobků)

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

3.1.3.3 Specifikace (výrobků)

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.

3.1.4 Životnost

3.1.4.1 Životnost (staveb nebo částí staveb) (bod 1.3.5 odst. 1 ID)

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

3.1.4.2 Životnost (výrobků)

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

3.1.4.3 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, náklady na odstranění stavby a hlediska ochrany životního prostředí.

3.1.4.4 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.

3.1.4.5 Běžná údržba (staveb) (bod 1.3.3 odst. 2 ID)

Běžná údržba běžně 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).

3.1.4.6 Trvanlivost (výrobků)

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

3.1.5 Shoda

3.1.5.1 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.

3.1.5.2 Identifikace (výrobku)

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

3.1.6 Zkratky

3.1.6.1 Zkratky související se směrnicí o stavebních výrobcích:

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

3.1.6.2 Zkratky související se schválením:

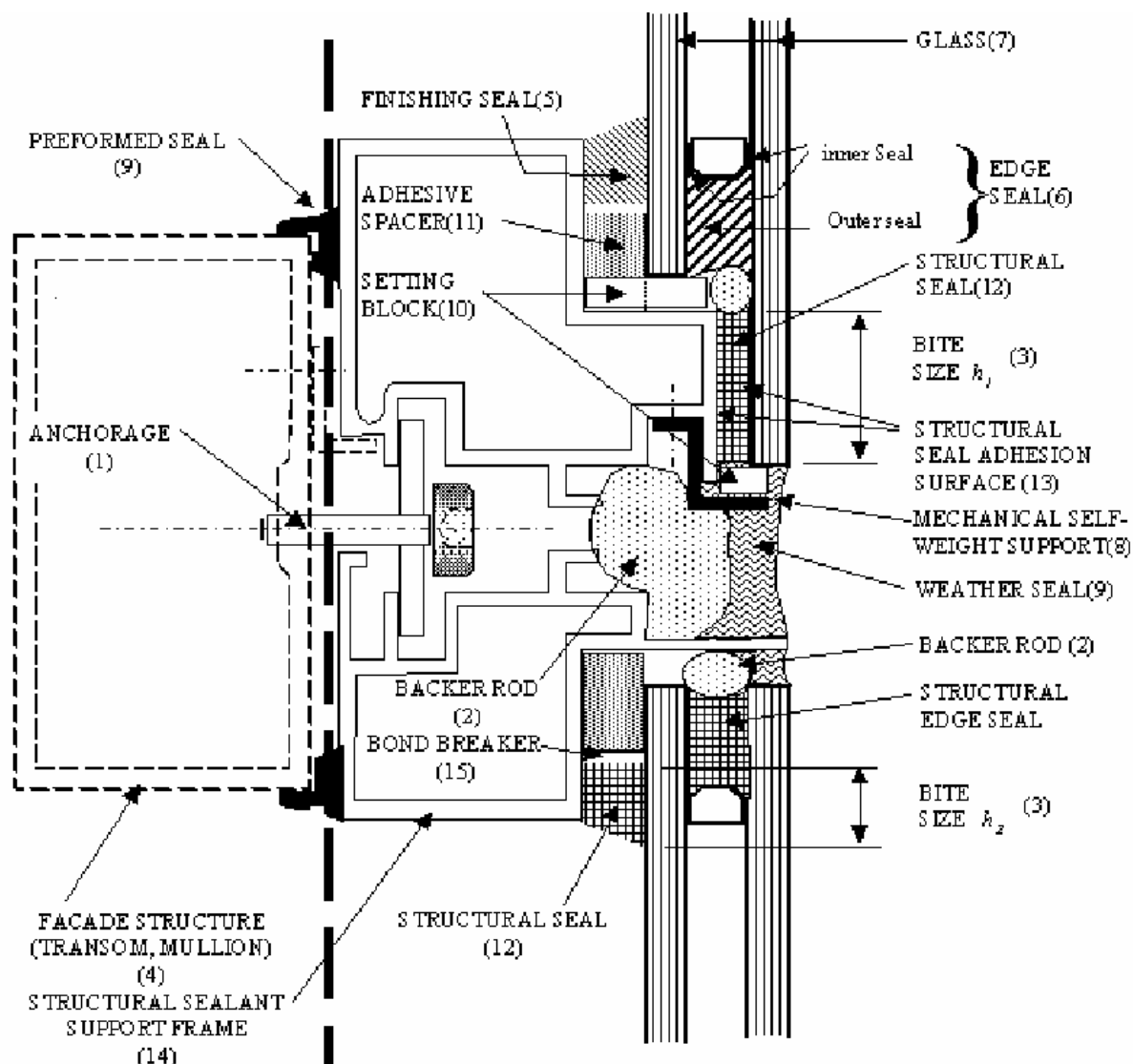
EOTA: Evropská organizace pro technická schválení
ETA: evropské technické schválení
ETAG: řídící pokyn pro evropská technická schválení
TB: technický výbor EOTA
UEAtc: Union Européenne pour l'Agrément technique (Evropský svaz pro schvalování)

3.1.6.3 Obecné zkratky:

IGU: izolační dvojsklo
SSGS: systémy zasklení s konstrukčním tmelem
TC: technická komise
WG: pracovní skupina

3.2 Specifická terminologie:

Terminologie znázorněná v obrázku 4 – svislý řez podepřeného systému. Odvodnění není znázorněno.



Legenda:

- | | |
|---|--|
| (1) kotevní prvek | (9) těsnění proti povětrnosti |
| (2) vnitřní výplňový těsnicí profil | (9) tvarovaný pryžový těsnicí profil |
| (3) velikost přilnavé plochy | (10) distanční podložka |
| (4) konstrukce obvodového pláště (příčník, sloupek) | (11) adhezni distanční vložka |
| (5) uzavírací těsnění | (12) konstrukční těsnění |
| (6) okrajové spojení (skleněných tabulí) | (13) přilnavá plocha konstrukčního těsnění |
| (7) sklo | (14) podpěrný rám konstrukčního tmelu |
| (8) mechanická podpěrka vlastní tíhy | (15) separační vložka |

Obrázek 4 – Systém zasklení s konstrukčním tmelem – svislý řez (ilustrace pouze pro terminologii)

Čísla odpovídají číslům v obrázku 4.

(1) Kotevní prvek (anchorage)

Ukotvení podpěrného rámu ke konstrukci obvodového pláště.

(2) Vnitřní výplňový těsnicí profil (backer rod)

Průběžný tvarovaný pásek vymezující hloubku těsnění.

(3) Přilnavá plocha (bite)

Rozměr konstrukčního těsnění měřený v ploše tabule. Tento termín se vztahuje také na stejný rozměr vzduchotěsného spojení izolačního dvojskla.

(4) Konstrukce obvodového pláště (facade structure)

Konstrukční prvky, ke kterým je podpěrný rám připojen a které přenášejí síly do budovy.

(5) Uzavírací těsnění (finishing seal)

Vytlačovaný pás z elastického těsnicího materiálu vhodného průřezu, který po vytvrzení poskytuje přiměřenou zábranu proti vzduchu, vodě, nebo tvarovaný pryžový profil vhodného průřezu.

(6) Vzduchotěsné (okrajové) spojení (hermetic (edge) seal)

Prostředky poskytující vzduchotěsné utěsnění po obvodě izolačního dvojskla. Rovněž odolávají pronikání vody nebo par, světla a ozónu, přičemž umožňují posuny skla vlivem větru nebo jiného zatížení. U některých konfigurací systému může mít toto utěsnění konstrukční funkci.

(7) Sklo (glass)

Zasklení sestává z:

- jednoduché tabule (monolitické nebo vrstvené) nebo
 - izolačního dvojskla (IGU) navrženého pro použití v SSGS
- Mohou být dva typy IGU, neodstupňované IGU, kde mají dvě tabule skla stejné jmenovité rozměry, a odstupňované IGU, kde dvě tabule skla jsou různých rozměrů (viz obrázek 4).

Viz rovněž odkazy na normy CEN skla.

(8) Mechanická podpěrka vlastní tíhy (mechanical self-weight support)

Prvek umístěný pod spodní hranou zasklení, který přenáší tíhu zasklení do podpěrného rámu.

(9) Těsnění proti povětrnosti (weather seal)

Lem z elastického materiálu nebo z tvarovaného pryžového profilu vhodného průřezu poskytující přiměřenou zábranu proti vzduchu a vodě.

(10) Distanční podložky (setting blocks)

Nosné prvky mezi mechanickou podpěrkou vlastní tíhy a spodní hranou skla pro osazení zasklívacích prvků do podpěrného rámu.

(11) Adhezivní distanční vložka (adhesive spacer)

Průběžný tvarovaný pásek, který vymezuje průřez konstrukčního těsnění a slouží k osazení a vyrovnaní skla vzhledem k podpěrnému rámu.

(12) Konstrukční těsnění (structural seal)

Spojovací lem z elastického materiálu vytlačovaný ve výrobě, který má po vytvrzení dostatečný průřez pro přiměřený přenos sil mezi sklem a podpěrným rámem a mezi tabulemi v izolačním dvojskle.

(13) Přilnavá plocha konstrukčního těsnění (structural seal adhesion surface)

Průběžná plocha skla nebo podpěrného rámu, k níž konstrukční tmel přilne.

(14) Podpěrný rám konstrukčního tmelu (structural sealant support frame)

Kovový prvek, k němuž je sklo přilepeno.

(15) Separační vložka (bond breaker)

Nepřilnavá vnitřní plocha, která brání přilnutí tmelu.

Doplňková terminologie (body nejsou znázorněny v obrázku 4)

(16) Čelní distanční podložka (location block)

Pružný materiál mezi podpěrným rámem konstrukčního tmelu a okrajem skla jiným než spodní hrana, pro osazení zasklívacího prvku do podpěrného rámu.

(17) Sloupek (mullion)

Svislý prvek rámu, který podepírá svislé okraje zasklívacího prvku. Může vymezovat přizpůsobivost zasklívacího prvku.

(18) Přidržené zařízení (retaining device)

Prostředek, který přidrží sklo, aby se snížilo nebezpečí v případě poruchy přilnavosti.

(19) Příčník (transom)

Vodorovný prvek rámu.

4. Požadavky (na stavby a určení hledisek souvisejících s výrobky)

4.0 Úvod

V této kapitole jsou uvedena hlediska funkčních požadavků, která se mají přezkoumat, aby byly splněny příslušné základní požadavky, a to

- podrobnějším vyjádřením příslušných základních požadavků CPD (konkretizovaných v interpretačních dokumentech a dále specifikovaných v mandátu) na stavby nebo části staveb v ukazatelích vhodných pro předmět řídicího pokynu, přičemž se přihlíží k trvanlivosti a použitelnosti staveb
- jejich aplikací na předmět ETAG (výrobku/systému a určeného použití) a uvedením výsledných příslušných charakteristik výrobků a možných dalších hledisek

4.0.1 Ekonomicky přiměřená životnost

Tento řídicí pokyn je formulován na základě předpokladu, že pro systém je určena životnost 25 let.

Ve všech specifikacích výrobků a metodách posuzování odvozených ze základních požadavků na stavby a dalších požadavků na výrobky je třeba brát v úvahu tuto předpokládanou životnost. Předpokládaná životnost systému nemůže být pokládána za záruku danou výrobcem nebo schvalovacím orgánem.

Všechny použité materiály musí vykazovat vlastnosti nebo být upraveny tak, aby po dobu celkové životnosti SSGS při normálních podmínkách používání neexistovalo žádné riziko většího poškození vlivem vnitřních nebo vnějších zatížení, jako jsou zatížení od vody v kapalném stavu, vodních par, slunečního záření, teploty apod.

4.0.2 Počáteční úvahy

Při rozhodování o způsobech, jakými základní požadavky ovlivňují SSGS, je třeba, aby schvalovací orgán provedl technické posouzení s cílem získat úplné podrobnosti o prvcích, které obsahuje systém (sestava) a které mají být zahrnuty do ETA a na základě těchto podrobností rozhodnout, jak na příslušnou sestavu použít metody ověřování uvedené v tabulce 3. Podrobnosti sestavy má normálně dodat organizace (projektant/výrobce) odpovědná za uvedení SSGS na trh.

Je třeba předložit nejméně tyto podrobnosti:

- i) Prohlášení o základních úrovních ukazatelů charakteristik systému a všechna prohlášení, zejména pokud jde o chování při požáru, akustické ukazatele nebo tepelné ukazatele.
- ii) Druh konstrukčního tmelu, výrobce a popis.
- iii) Druhy skel, které se mají použít, včetně povlaků, úpravy okrajů, dodacích podmínek, řady tloušťek, velikosti tabulí a rozměrových tolerancí.
- iv) Druh izolačního dvojskla (informace o tom, zda vzduchotěsné okrajové spojení má konstrukční funkci).
- v) Materiál a druh povlaku pro podpěrný rám tmelu.
- vi) Podrobnosti mají také zahrnout specifikaci rozměrů a materiálů pomocných prvků – distanční vložky, distanční podložky, vnitřní výplňové těsnicí profily, zábrany proti povětrnosti, kotevní prvky.
- vii) Druh nebo druhy podkladového nátěru, který se má použít k přípravě povrchů, a všechny nezbytné podmínky potřebné pro aplikaci.
- viii) Druh nebo druhy čisticích prostředků, které se mají na dohotovený obvodový plášť používat.
- ix) Výpočtová metoda použitá pro stanovení potřebných rozměrů konstrukčního tmelu v konkrétních aplikacích.

- x) Výkresy podrobností smontovaného systému zahrnující uspořádání těsnění a odtokových otvorů, mechanických připevňovacích prostředků podpěrného rámu, uspořádání přídržných zařízení, podrobnosti výplní a uspořádání otvíravých oken nebo světlíků (v případě potřeby).
- xi) U sestav, které umožňují otevíravá okna nebo světlíky, podrobnosti o projektantovi a dodavateli všeho použitého kování.
- xii) Výtisk montážní příručky žadatele.

Při přípravě zkušebních vzorků se má zpravidla použít deklarovaný rozsah prvků a materiálů. Pokud jde o tento požadavek, jsou přípustné některé úlevy; stanoveny jsou v kapitole 5.

4.0.3 Vztah mezi základními požadavky a charakteristikami výrobků

Vztah mezi ukazateli sestavy a jejích prvků a základními požadavky směrnice o stavebních výrobcích a interpretačních dokumentů je uveden v tabulce 2. V tabulce je rovněž uveden vztah mezi funkčními charakteristikami mandátu a funkčními charakteristikami použitými pro posouzení sestavy a jejích prvků. Tabulka se má používat při přípravě programu zkoušek pro sestavu nebo její prvky.

4.1 ER1 Mechanická odolnost a stabilita

Tento základní požadavek není pro SSGS podstatný.

4.2 ER2 Požární bezpečnost

Požadavek na reakci na oheň a na požární odolnost SSGS musí být v souladu s právními a správními předpisy platnými pro konečné použití SSGS a bude určen klasifikačními dokumenty CEN.

4.3 ER3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Stavby musí být navrženy a provedeny tak, aby neexistovalo žádné ohrožení hygieny a zdraví uživatelů nebo sousedů. U obvodových plášťů se zabudovaným SSGS je třeba brát v úvahu tato hlediska:

4.3.1 Průvzdušnost

4.3.2 Uvolňování nebezpečných látek

Výrobek/sestava musí být takový/taková aby, je-li instalována/instalována podle příslušných předpisů členských států, umožňoval/umožňovala plnění ER3 CPD vyjádřeného národními předpisy členských států a zejména nebyl/nebyla příčinou škodlivých emisí toxických plynů, nebezpečných částic nebo radiace do vnitřního prostředí ani kontaminace vnějšího prostředí (ovzduší, půda nebo voda).

4.3.3 Vlhkost

4.4 ER4 Bezpečnost při užívání

Obvodové pláště s SSGS musí být stabilní při kombinovaném napětí vyvolaném vlastní tíhou, zatížením větrem, teplotou, vlhkostí, užitnými zatíženími, nárazem, pohybem konstrukce a v případě potřeby zatíženími sněhem a ledem.

Zatíženími jsou:

4.4.1 Tíha

Vlastní tíha: Systémy typu I a II musí být vybaveny mechanickými prostředky podporujícími tíhu skla tak, aby konstrukční tmel nemusel přenášet toto zatížení. Musí být stanovena únosnost tohoto mechanického zařízení. U nepodepřených systémů (kde není žádná mechanická podpěrka vlastní tíhy) musí být stanovena únosnost konstrukčního těsnění při dlouhodobém zatížení smykem.

4.4.2 Účinek zatížení větrem a sněhem

S uvážením příslušného součinitele bezpečnosti (příslušných součinitelů bezpečnosti) musí systém vykazovat mechanickou odolnost vůči napětím následkem tlaku od zatížení sněhem a tlaku, sání a vibrací způsobených větrem.

Všechna použitá přídržná zařízení musí být navržena tak, aby prozatímne zachytila sklo v případě porušení konstrukčního tmelu.

4.4.3 Účinky pohybů budovy

Pohyby budovy mohou být například způsobeny:

- zatížením při užívání (vítr, teplota, dopravní zatížení ...)
- rozdílným přetvořením dílců konstrukce budovy
- rozdílným sedáním základů
- vibracemi

Všechny pohyby budovy, které se mohou vyskytnout díky jedné z těchto příčin, je třeba zahrnout do základních charakteristik obvodového pláště.

Před napětími vyplývajících z pohybů budovy je nutné ochránit konstrukční těsnění.

4.4.4 Účinek teploty a barometrického tlaku

4.4.4.1 Účinek teploty

Výkyvy teplot nesmí porušit nebo nevratně deformovat prvky SSGS.

Pro praktické účely se za mezní hodnoty teplotní řady běžně pokládají povrchové teploty – 20 °C a 80 °C.

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

Tepelný pohyb skla a podpěrného rámu konstrukčního tmelu se pro daný případ vypočte obvykle z teplotní řady (značky viz přílohu 2):

pro letní podmínky $\Delta T = T_v - T_c = + 25 \text{ K}$

pro zimní podmínky $\Delta T = T_v - T_c = - 25 \text{ K}$

Avšak:

- Pokud je podpěrný rám tmelu ve styku s vnějším prostředím podél celého svého obvodu, doporučuje se provést výpočet, v němž $T_v = T_c = 80 \text{ °C}$, protože m ůže představovat nejméně příznivé podmínky.
- V některých situacích (např. speciální sklo, místní vnější podmínky apod.) může být ΔT upraveno.

Například:

- průsvitné zasklení: maximální teplota $T_v = 80 \text{ °C}$
- neprůsvitné zasklení: maximální teplota $T_v = 100 \text{ °C}$

Je třeba, aby typ zasklení byl vyhovující a aby se zamezilo akumulaci tepla tak, aby nadměrné teplotní výkyvy nevedly k prasknutí skla.

4.4.4.2 Barometrický tlak

Je třeba zajistit, aby rozdíly barometrického tlaku mezi místem výroby a stavenišťem neovlivňovaly nepříznivě trvanlivost systému nebo nějakého jeho prvku.

TABULKA 2 - Vztah mezi funkčními vlastnostmi sestavy, jejích prvků a základními požadavky

ER	ID	bod ID pro stavby	dotčený prvek*	funkční vlastnost prvku (s odkazem na ID)	charakteristiky stanovené v mandátu	odpovídající charakteristiky ve WP	zkušební metoda nebo metoda hodnocení
2	2	4.2.3.4 Omezení šíření ohně a kouře mimo prostor ohniska	K	4.3.1.3.5.2 Požární odolnost obvodových plášťů, vnějších stěn chování vnějších stěn včetně zasklení z hlediska šíření požáru	požární odolnost	požární odolnost	zkoušení stanovené v klasifikačních dokumentech CEN
		4.2.4 Omezení šíření požáru na sousední stavby	K	"	"	"	zkoušení stanovené v klasifikačních dokumentech CEN
		4.2.5 Evakuace uživatelů	G	4.3.1.1 Výrobky, na které se vztahují požadavky na reakci na oheň	reakce na oheň	reakce na oheň	zkoušení stanovené v klasifikačních dokumentech CEN
3	3	3.3.1.1 Vnitřní prostředí – kvalita ovzduší	K	3.3.1.1.2 Regulace znečišťujících látek	vodotěsnost	chemické složení prvků sestavy	kontrolní seznam nebezpečných látek
		3.3.1.2 Vnitřní prostředí – vlhkost	K	3.3.2.2 Regulace znečišťujících látek		těsnost systému	
4	4	3.3.2 Přímé nárazy 3.3.2.1 Popis rizika – Nárazy padajících předmětů, Přesah částí stavby nad uživatele	S	3.3.2.3 Základní charakteristiky výrobků ochrana proti padajícím skleněným prvkům nebo kusům skla	přilnavost	mechanická odolnost a stabilita	identifikace fyzikálních a mechanických vlastností konstrukčního tmelu
			SF	"		"	identifikace podpěrného rámu konstrukčního tmelu
			G	"		"	identifikace zasklení
			S + SF G	"		"	mechanické vlastnosti spojení S + SF + G v novém stavu a po kondicionování a stárnutí
			D	"		"	mechanická zkouška zařízení
			K	Ochrana proti padajícím skleněným prvkům při ovládání pohyblivých částí		"	únarová zkouška otevíratelných částí
			K	Mechanická odolnost a stabilita	odolnost proti zatížení větrem a sněhem	"	zkouška odolnosti proti zatížení větrem
		3.3.2.2 Funkce stavby – chování při nárazu	K	Ochrana proti padajícím skleněným prvkům z nepodpěrného systému		"	stékavost při dlouhodobém zatížení smykem a cyklickém zatěžování tahem
			K	Ochrana proti padajícím skleněným prvkům při požáru (přilnavost při vysoké teplotě)		bezpečné rozbití	upravená zkouška požární odolnosti (křivka pomalého zahřívání)
			G	Ochrana proti padajícím skleněným prvkům/kusům skla při tepelném rázu	tepelný ráz	bezpečné rozbití	identifikace skla (třístívnost)
5	5	5.2.3.1 Ochrana proti hluku šířícímu se vzduchem z prostoru vně stavby	K	4.3.2 Akustické vlastnosti a jejich vyjádření Akustické chování systému	vzduchová neprůzvučnost	akustická izolace	vzduchová neprůzvučnost
6	6	6.3.2.2 Vytápění a chlazení vnitřních prostor a regulace vlhkosti	S	4.3.2 Charakteristiky výrobků, které mohou být podstatné pro ER Systém a jeho prvky musí být navrženy s cílem omezit množství energie potřebné pro vytápění a chlazení	tepelný odpor	tepelná izolace	stanovení ustáleného stavu vlastností tepelného prostupu
		3.2.4 Větrání			průvzdušnost	těsnost systému	zkouška systému tlakem vzduchu, vody

* K = sestava, SF = podpěrný rám konstrukčního tmelu, G = sklo, S = tmel, D = zařízení (podpěrky vlastní tíhy, přídržná zařízení, ukotvení podpěrného rámu ke konstrukci obvodového pláště).

4.4.5 Působení vody

Kromě normálních způsobů odvádění vody musí být SSGS navržen tak, aby chránil konstrukční tmel před stojatou vodou. Obvodový plášť musí být navržen tak, aby zabránil shromažďování vody v blízkosti konstrukčního spojení.

4.4.6 Mimořádná zatížení

Je třeba, aby návrh konstrukčního těsnění a specifikace prvků (např. IGU) připouštěly v případě potřeby mimořádná zatížení, jako jsou padající předměty, náraz osob nebo statická zatížení osobami.

4.4.7 Výška parapetu

Minimální výšky parapetů jsou stanoveny v některých národních předpisech.

4.5 ER5 Ochrana proti hluku

Stavba musí být navržena a provedena takovým způsobem, aby hluk přenášený obvodovým pláštěm s SSGS z vnějšího prostoru byl udržován na úrovni, která neohrozí zdraví uživatelů a umožní jim spát, odpočívat a pracovat v uspokojivých podmínkách.

Akustické chování obvodového pláště závisí do značné míry na zasklení a je třeba je navrhnout s přihlédnutím k požadavkům projektu.

Může se vzít v úvahu zatížení konstrukčního tmelu zvukovým rázem.

V případě potřeby může být u stavby, ve které má být zabudována sestava, stanovena vzduchová neprůzvučnost při bočním přenosu zvuku.

4.6 ER6 Úspora energie a ochrana tepla

Stavba musí být navržena a provedena takovým způsobem, aby součinitel prostupu tepla obvodového pláště včetně SSGS byl v souladu s příslušnou národní normou nebo národním předpisem pro určené použití.

4.6.1 Tepelná izolace

4.6.2 Průvzdušnost

4.7 Trvanlivost

Účinek vody, teploty, ultrafialového záření a ostatní hlediska ovlivňující celkovou trvanlivost byla vzata v úvahu v předchozích kapitolách.

4.8 Příslušenství a doplňkové výrobky

Příslušenstvím, které se běžně vyskytuje v SSGS, jsou vnitřní výplňový těsnicí profil, distanční podložky, tvarované pryžové těsnění proti povětrnosti, tmel proti povětrnosti a distanční vložka.

Vhodnost tohoto příslušenství a doplňkových výrobků se prokazuje pro konkrétní použití v systému, zejména:

- distanční vložka: propustnost pro vodní páry a rozpouštědlo konstrukčního tmelu musí být taková, aby umožnila vzájemnou vazbu (vytvrzení) uvnitř konstrukčního tmelu, bez ohledu na to, zda je konstrukční tmel jednosložkový nebo dvousložkový. Distanční vložka se musí chemicky snášet se svým okolím a zejména s konstrukčním tmelem (zkouška - bod 5.1.4.2.5)
- vnitřní výplňový těsnicí profil: vnitřní výplňový těsnicí profil se musí chemicky snášet se svým okolím a zejména s konstrukčním tmelem (zkouška - bod 5.1.4.2.5)
- distanční podložka: distanční podložka musí mít přiměřenou tvrdost, aby bez poškození podepřela zasklení (tvrdost podle Shorea D: 70), a být trvanlivá a chemicky se snášet se svým okolím (zkouška - bod 5.1.4.2.5)
- tmel proti povětrnosti: tmel proti povětrnosti se používá na vnější straně k utěsnění spoje mezi skleněnými prvky a jako uzavírací těsnění k ochraně zasklívací drážky proti čisticí a kondenzované vodě. Tmel musí být trvanlivý a vhodný k použití v systému SSG. Může se to například prokázat

shodou s ISO 11600. Tmel proti povětrnosti se musí chemicky snášet se svým okolím a zejména s konstrukčním tmelem (zkouška - bod 5.1.4.2.5). Při této aplikaci se doporučují tmely o nízkém modulu (typ G-LM podle ISO 11600)

- tvarované pryžové těsnění proti povětrnosti: tvarované pryžové těsnění proti povětrnosti se používá na vnější straně k utěsnění spojení mezi skleněnými prvky a jako uzavírací těsnění k ochraně zasklívací drážky proti čistící a kondenzované vodě. Tvarované pryžové těsnění proti povětrnosti musí být trvanlivé a vhodné k použití v systému SSG. Může se to například prokázat shodou s prEN 12365. Tvarované pryžové těsnění proti povětrnosti se musí chemicky snášet se svým okolím a zejména s konstrukčním tmelem (zkouška - bod 5.1.4.2.5)
- uzavírací těsnění: uzavírací těsnění se používá na vnitřní straně k utěsnění spoje mezi skleněnými prvky a podpěrnými rámy konstrukčního tmelu k ochraně zasklívací drážky před vodou čistící povrch a kondenzací. Těsnění musí být trvanlivé a vhodné k použití v systému SSG. Pokud se použije vytlačovaný tmel, doporučuje se druh o nízkém modulu. Uzavírací těsnění se musí chemicky snášet se svým okolím a zejména s konstrukčním tmelem (zkouška - bod 5.1.4.2.5)

Pro posouzení vhodnosti těchto doplňkových výrobků může schvalovací orgán použít informace získané z dokumentovaných zdrojů, jako je soupis zkušeností, předchozí postupy schvalování, odkazy na normy apod.

Specifická vhodnost prvků sestavy může být prokázána shodou s příslušnými částmi kapitoly 5.

4.9 Ověření potřebná v případě změny prvků nebo dodavatelů

Prvky a materiály sestavy SSG mohou být specifikovány jedním ze dvou způsobů, a to odkazem na:

- i) konkrétní vyrobené výrobky použitím obchodních názvů, čísel náhradních prvků apod.
- ii) specifikace druhu, jako jsou harmonizované evropské normy

Vzhledem k rozmanitým prvkům zahrne pravděpodobně každá sestava oba druhy specifikace. Je pravděpodobné, že během platnosti ETA bude držitel požadovat změnu specifikací a/nebo dodavatele některých prvků.

Držitel schválení je povinen změnu prvku a/nebo dodavatele oznámit schvalovacímu orgánu, který ETA vydal, a schválenému orgánu odpovědnému za prokazování shody. Schvalovací orgán je odpovědný za to, že bude zajištěna přiměřenost prvků. Odkaz na jejich specifikaci má být zařazen do ETA.

Pokud byl prvek specifikován jako výrobek konkrétního výrobce, nebo pokud se specifikace druhu nevztahuje zcela na vhodnost prvku k použití v SSGS, může každou změnu schválit pouze schvalovací orgán, který vydal ETA, s doplněním takových zkoušek, které bude pokládat za nezbytné.

V takových případech bude zpravidla nezbytné vydat změnu ETA s následnou instrukcí schválenému orgánu.

Pokud je prvek sestavy SSG specifikován systematickým označením druhu a schvalovací orgán potvrdil v ETA úplnou přiměřenost této specifikace k potvrzení vhodnosti prvku k použití v sestavě SSG, pak bude změna dodavatele přijata. Schválený orgán zkontroluje dokumentaci, pokud schvalovací orgán, který vydal ETA, to bude pokládat za potřebné. V případě pochybností musí být učiněn dotaz na schvalovací orgán.

5. Metody ověřování

5.0 Úvod

Kapitola 5 se vztahuje na metody ověřování používané ke stanovení různých hledisek funkčních vlastností výrobků ve vztahu k požadavkům na stavby (výpočty, zkoušky, technické znalosti, zkušenosti z provádění staveb atd. ...).

Zkoušky v tomto oddílu jsou určeny k identifikaci konstrukčního tmelu, k přezkoumání vhodnosti konstrukčních přílnavých ploch a k ověření funkce SSGS, pokud jde o základní požadavky. Funkce SSGS může být hodnocena bez znalosti projektu konkrétní budovy pouze do určité míry.

V tabulce 3 jsou uvedeny zkoušky používané k ověření funkčních vlastností prvků systému a systému jako celku ve vztahu k základním požadavkům. Mnohé zkoušky se používají k ověření více než jednoho hlediska nebo dílčího hlediska základního požadavku. Není proto možné psát metody ověřování ve stejném pořadí jako dílčí hlediska základních požadavků.

Řada zkoušek se odvolává na normy, které nejsou normami CEN. Jakmile se příslušná harmonizovaná norma CEN zpřístupní, může nahradit normu právě citovanou a dotčenou část řídicího pokynu.

Deklarované úrovně funkčních vlastností systému je organizace (výrobce nebo projektant) odpovědná za uvedení sestavy na trh povinna oznámit schvalovacímu orgánu. Tyto deklarace pak schvalovací orgán prošetří a vypracuje posouzení o přiměřenosti systému.

Pokud se mají provést zkoušky celého systému, je schvalovací orgán povinen zajistit, že budou provedeny zkoušky dostatečné pro úplné přezkoumání podrobností systému navrženého žadatelem. To bude záviset na složitosti systému a počtu projektových řešení, které umožňuje. U zkoušek, zejména zkoušek podléhajících ER4 Bezpečnost při užívání, se bere tato složitost v úvahu.

Vhodnost izolačních dvojskel (IGU) k použití, ať má vzduchotěsné okrajové spojení konstrukční funkci, nebo ne, se prokazuje například podle řídicího pokynu UEAtc *Směrnice pro schvalování izolačního zasklení* nebo podle prEN 1279. Tmel použitý jako druhá uzávěra IGU musí být odolný proti UV záření a musí se chemicky snášet se svým okolím (zkouška - bod 5.1.4.2.5). Pokud má druhá uzávěra konstrukční funkci, považuje se použitý tmel za konstrukční a musí splňovat všechny příslušné požadavky kapitoly 5 tohoto řídicího pokynu. Nejmenší tloušťka vnějšího těsnění konstrukčního vzduchotěsného spojení je běžně 6 mm.

Uvažují se všechny dané zkušební metody, které se týkají podepřených systémů, s výjimkou zkoušky dlouhodobé stékavosti, která je doplňkovou zkouškou podstatnou pouze pro nepodepřené systémy, ve kterých není žádná mechanická podpora vlastní tíhy.

5.1 Metody ověřování související se základními požadavky

5.1.1 ER1 Mechanická odolnost a stabilita

Tento požadavek není pro SSGS podstatný (viz ER4 Bezpečnost při užívání).

5.1.2 ER 2 Požární bezpečnost

Přestože je chování obvodového pláště při požáru určeno jeho návrhem (např. použití požárně odolného zasklení apod.) a ten se vztahuje k celé budově (např. zabudování betonových stěn, venkovních ochozů apod.) a může se tedy lišit od budovy k budově při použití stejného SSGS, mohou být některé charakteristiky stanoveny pro SSGS jako takový s následujícími metodami posuzování.

5.1.2.1 Reakce na oheň

Systémy SSG obsahují různé prvky. Reakce na oheň může být hodnocena pouze u jednotlivých prvků. Toto hodnocení musí být provedeno v podmínkách konečného použití. Kritéria chování, která se mají u reakce na oheň brát v úvahu jsou: rychlost uvolňování tepla, rychlost šíření plamene, tvorba kouře, plamenně hořící kapky a/nebo částice (ID 2, bod 4.3.11 a rozhodnutí ES 2000/147/ES).

- Zasklení, pokud to je sklo bez povlaku nebo nevrstvené, se má podle rozhodnutí ES 2000/605/ES pokládat za výrobek třídy A1 a není nutné je zkoušet za podmínek specifikovaných v tomto dokumentu.

TABULKA 3 – Ověřování funkčních vlastností

	odkaz (viz přílohu 3)	označení (1)	dotčený prvek (2)
5.1 Metody ověřování ve vztahu k základním požadavkům			
5.1.1 Mechanická odolnost a stabilita	–		N/A
5.1.2 Požární bezpečnost			
5.1.2.1 Reakce na oheň	klasifikační dok. CEN		K
5.1.2.2 Požární odolnost	klasifikační dok. CEN		
5.1.3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí			
5.1.3.1 Chování prvků SSGS vůči vzduchu a vodě	prEN 12153/prEN 12155 Kontrola EU + nář. předpisy (např. databáze EU)		K
5.1.3.2 Kvalita ovzduší a nebezpečné látky			
5.1.3.3 Vlhkost	–	–	K
5.1.4 Bezpečnost při užívání			
5.1.4.1 Počáteční mechanická pevnost	EN 28339	ST	S, G, SF
5.1.4.1.1 Porušení při namáhání tahem a tuhost	EN 28339	ST	S, G, SF
5.1.4.1.2 Porušení při namáhání smykem			
5.1.4.2 Zbytková mechanická pevnost po umělém stárnutí			
5.1.4.2.1 Ponoření ve vodě při vysoké teplotě	ISO DIS 11431:1991	LT	S, G, SF
5.1.4.2.2 Vlhkost a NaCl	ISO 9227	ST	S, G, SF
5.1.4.2.3 Vlhkost a SO ₂	ISO 3231	ST	S, G, SF
5.1.4.2.4 Fasádní čisticí prostředky	UEAtc[1]	ST	S, G, SF
5.1.4.2.5 Účinky materiálů ve vzájemném styku	–	LT	K
5.1.4.3 Mechanická zařízení			
5.1.4.3.1 Zkouška mechanické podpěrky vlastní tíhy	–	ST	D
5.1.4.3.2 Zkouška ukotvení podpěrného rámu ke konstrukci obvodového pláště	–	ST	D
5.1.4.3.3 Zkouška přídržných zařízení	–	ST	D
5.1.4.4 Zkoušky otevíratelných částí	UEAtc[2]	–	K
5.1.4.5 Rázové zkoušky	UEAtc[3]	–	S
5.1.4.6 Konstrukční tmel			
5.1.4.6.1 Vzduchové uzavření	UEAtc[1]	LT	S
5.1.4.6.2 Elastické zotavení	EN 27389	LT	S
5.1.4.6.3 Smrštění	ISO/DIS 10563	ST	S
5.1.4.6.4 Odolnost proti trhání	UEAtc[1]	ST	S
5.1.4.6.5 Mechanická únava	UEAtc[1]	LT	S
5.1.4.6.6 Odolnost proti UV	EN ISO 527	ST	S
5.1.4.6.7 Modul pružnosti	EN ISO 527	LT	S
5.1.4.6.8 Stékavost při dlouhodobém zatížení smykem a cyklickém zatěžování tahem	–	LT	S
5.1.4.7 Metoda výpočtu rozměrů konstrukčního těsnění		–	
5.1.4.8 Výška parapetu	–	–	K
5.1.4.9 Zkouška odolnosti proti větru	UEAtc[2]	ST	K
5.1.4.10 Chování při požáru	–	–	K
5.1.5 Ochrana proti hluku		ST	K
5.1.6 Úspora energie a ochrana tepla	prEN 12412+prEN ISO 10077-2 prEN 12153		
5.1.6.1 Tepelná izolace	–	ST	K
5.1.6.2 Průvzdušnost		ST	K
5.1.7 Hlediska trvanlivosti		–	
5.2 Metody ověřování ve vztahu k identifikaci výrobků	ISO 1183		
5.2.1 Konstrukční tmel	ISO 868		
5.2.1.1 Hustota	ISO 7111	ST	S
5.2.1.2 Tvrdost	ISO 4660	ST	S
5.2.1.3 Termogravimetrická analýza		ST	S
5.2.1.4 Barva	EN 573-3	ST	S
5.2.2 Konstrukční přilnavá plocha anodicky oxidovaného hliníku			
5.2.2.1 Slitiny hliníku	–		
5.2.2.2 Charakteristiky anodické oxidace	ISO 2360/2128/1463/2106 ISO 2143/ISO 3210	–	–
5.2.2.2.1 Měření tloušťky	ISO 2931	ST	SF
5.2.2.2.2 Zkouška těsnosti		ST	SF
5.2.2.2.3 Měření admitance (zdánlivé vodivosti)	–	ST	SF
5.2.2.3 Popis procesu	–		
5.2.2.3.1 Praní	–	–	SF
5.2.2.3.2 Anodická oxidace	EN a prEN	–	SF
5.2.2.3.3 Utěsnění anodicky oxidované vrstvy	EN 10088	–	SF
5.2.3 Sklo a sklo s povlakem		–	G
5.2.4 Konstrukční přilnavá plocha korozivzdorné oceli		–	SF

(1) ST: krátkodobý nebo počáteční stav, LT: dlouhodobý stav nebo stav po stárnutí. (2) K = sestava, SF = podpěrný rám s konstrukčním těsněním, G = sklo, S = tmel, D = zařízení (mechanická podpěrka vlastní tíhy, přídržná zařízení, ukotvení podpěrného rámu ke konstrukci obvodového pláště).

- Zasklení opatřené organickými povlaky a/nebo organickými vrstvami se musí zkoušet a klasifikovat podle rozhodnutí ES 2000/147/ES. Je nepravděpodobné, aby takové výrobky mohly získat ohodnocení třídou A1.
- Ve výjimečných případech budou požadavky na klasifikaci tmelů z hlediska reakce na oheň uloženy předpisy. Jestliže tomu tak bude, musí se tmely zkoušet v podmínkách konečného použití a klasifikovat podle rozhodnutí ES 2000/147/ES. Je nepravděpodobné, aby tmely mohly získat ohodnocení třídou A1.

Reakce upevňovacích zařízení na oheň je nepodstatná, protože jsou to velmi malé a lokalizované součásti.

5.1.2.2 Požární odolnost

Výrobci sestav SSG obvykle nebudou deklarovat žádnou požární odolnost svých výrobků, protože je tato odolnost stanovena zejména tím, že zasklení žádnou požární odolnost nemá.

Pokud se však použije speciální zasklení, u něhož je požární odolnost deklarována, může být zkouška provedena na tělesu sestávajícího nejméně z jednoho zasklení přilepeného zesponu k podpěrnému rámu, přičemž se přihlédne ke kritériím uvedeným v prEN 1363, části 1 (Všeobecné požadavky) a části 2 (Alternativní a doplňkové postupy) a prEN 1364-3 (Lehké obvodové pláště).

Viz rovněž 5.1.4.10 Chování při požáru.

5.1.3 ER3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

5.1.3.1 Chování z hlediska průvzdušnosti, vodotěsnosti a odolnosti proti větru

Posouzení průvzdušnosti a vodotěsnosti může vyžadovat, aby vzorek byl při procesu kondicionování vystaven zatížení větrem; postup zkoušky na zatížení větrem je zde tedy zařazen pro případ potřeby. Konstrukční účinky zatěžování větrem jsou důležité pro ER4 'Bezpečnost při užívání' a údaj o průhybu při zatížení má být zařazen do ETA.

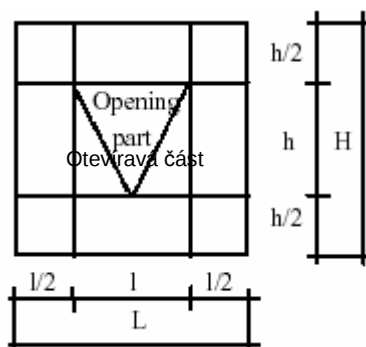
Účelem těchto zkoušek je stanovit, zda je možné při použití prvků daného SSGS provést obvodový plášť vhodný z hlediska průvzdušnosti, vodotěsnosti a odolnosti proti větru. Pouze výjimečně mohou být nabízeny k použití systémy, u nichž není deklarována průvzdušnost a vodotěsnost (vstupy budov, kryté ochozy apod.). V takových případech není nutné zkoušky provádět.

5.1.3.1.1 Zkušební sestava

Zkušební sestava má plně reprezentovat systém. Například má obsahovat otevíravé okno nebo světlík, pokud se tyto výplně v systému uvažují, a má být navržena tak, aby alespoň jeden prvek měl největší povrchovou plochu s navrženým systémem odvádění vody. Zkoušky řady samostatných sestav nebo úprav původní sestavy mohou být nezbytné, aby byly zahrnuty všechny deklarované možnosti, jako jsou vnitřní kouty, vnější nároží a plochy sklonitého zasklení. Kde je přípustné použití jednoduchého – nebo dvojitého – zasklení a podrobnosti těsnění proti povětrnosti se tím liší, je třeba zkoušet také tyto možnosti.

Podpěrná konstrukce musí být navržena obvyklým výpočtem tak, aby nebyl překročen maximální průhyb dovolený pro systém při maximálním předpokládaném zatížení větrem.

Vzorek znázorněný na obrázku 5 je pouze vzorkem možného uspořádání a v tomto případě je takový jako uvedený v ISO 7895.



Obrázek 5 – Příklad zkušební sestavy

5.1.3.1.2 Průvzdušnost

Tato zkouška se provádí podle prEN 12153 – Lehké obvodové pláště – Průvzdušnost – Zkušební metoda.

5.1.3.1.3 Vodotěsnost při statickém tlaku

Tato zkouška se provádí podle prEN 12155 – Lehké obvodové pláště – Vodotěsnost – Laboratorní zkouška při statickém tlaku.

5.1.3.2 Uvolňování nebezpečných látek

5.1.3.2.2 Přítomnost nebezpečných látek ve výrobku

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

5.1.3.2.2 Shoda s platnými předpisy

Jestliže výrobek/sestava obsahuje nebezpečné látky, jak je uvedeno výše, bude v ETA uvedena metoda (metody), která byla použita k prokázání shody s předpisy platnými v členských státech určení, a to podle datované databáze EU (metoda (metody) obsahu nebo úniku, podle potřeby).

5.1.3.2.3 Uplatnění zásady předběžné opatrnosti

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

Jakmile je tato informace schválena, je vedena v databázi EOTA a postoupena službám Komise.

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

Na základě těchto informací může být vypracován na žádost výrobce a za účasti schvalovacího orgánu, který na problém upozornil, protokol o posouzení výrobku ohledně této látky.

5.1.3.3 Vlhkost

Posouzení musí být provedeno, aby se zajistilo, že se vlhkost způsobená pronikáním vody (viz 5.1.3.1.3 výše) nebo kondenzací (hodnocení souvisí s 5.1.6.1) nevyskytne v žádném místě, které nebylo navrženo pro vystavení prodlouženým účinkům vody v kapalném stavu.

5.1.4 ER4 Bezpečnost při užívání

Obecně

Pro studium spojení konstrukčního tmelu s lepenými plochami je třeba znát řadu mechanických vlastností a účinků možných degradujících činitelů. Ke stanovení těchto vlastností se používají následující zkoušky.

Připomenutí: Pokud to není specifikováno v dalších částech tohoto řídicího pokynu jinak, jsou zkoušky uvedené v bodu 5.1.4 určeny pouze pro silikonové tmely a pro plochy přilnavé ke konstrukčnímu těsnění – plochy skla (bez povlaků nebo s anorganickými povlaky), anodicky oxidovaného hliníku nebo korozivzdorné oceli.

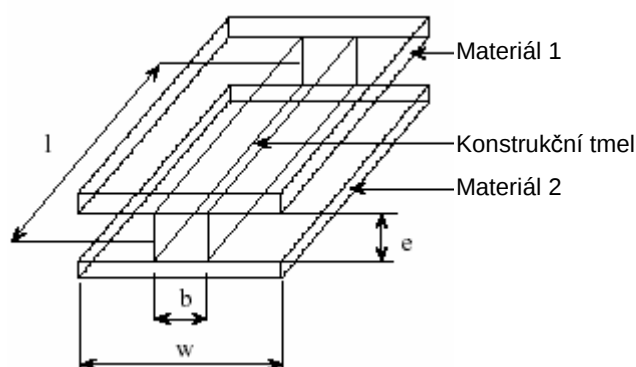
- Zkušební tělesa pro mechanické vlastnosti

Zkušební tělesa má sestavit výrobce nebo mají být sestaveny podle jeho pokynů podle stejných technických podmínek materiálů použitých v systému, tj. konstrukčního tmelu, skla a kovových podkladů i výrobků pro přípravu povrchů (čisticí prostředky, podkladový nátěr atd..) a pro úpravu povrchů (anodická oxidace, povlaky skla atd.).

Odkazy na příslušné body tohoto dokumentu, skupiny zkušebních těles pro zkoušení tahem, pro zkoušení smykem a typ zkušebních vzorků, který je třeba použít, jsou uvedeny v tabulce 4.

TABULKA 4 – Typ a počet zkušebních těles

Odkaz na bod	Zkouška tahem	Zkouška smykem	Znázornění zkušební tělesa
Počáteční mechanické namáhání			
5.1.4.1	skupina 1, 20 zkušebních těles	skupina 2, 20 zkušebních těles	Obrázek 6
Umělé stárnutí nebo kondicionování			
5.1.4.2.1	skupina 1, 10 zkušebních těles	–	Obrázek 6
5.1.4.2.2	skupina 1, 10 zkušebních těles	–	Obrázek 6
5.1.4.2.3	skupina 1, 10 zkušebních těles	–	Obrázek 6
5.1.4.2.4	skupina 1, 10 zkušebních těles	–	Obrázek 6
5.1.4.2.5 a	5 + 2 zkušební tělesa nebo 10 + 2 zkušební tělesa		Obrázek 10
5.1.4.2.5 b	5 zkušebních těles		Obrázek 11



Obrázek 6 – Rozměry zkušebních těles

Podklad musí být dostatečně tuhý, aby se zabránilo prohnutí.

Pro zkoušky zmíněné v tabulce 4 ETAG 002 se může použít vzorek popsany na obrázku 2 v EN 28339 stejně jako vzorek popsany na obrázku 6 v ETAG 002.

TABULKA 5 – Rozměry a tolerance

Značka	Rozměry a tolerance
b :	12 ±1 mm
e :	12 ±1 mm
l :	50 ±2 mm
w :	40 ±10 mm

Zvláštní péči je třeba věnovat výrobě symetrických zkušebních těles.

Jestliže se zkouška provádí na skutečném profilu systému, musí se tahem působit bez prohnutí profilu.

Čelisti trhačního stroje se posunují v teoretické ose.

Všechny zkušební vzorky se nejprve kondicionují 28 dní od výroby při teplotě $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ a při relativní vlhkosti $50 \pm 5\%$. Pokud není stanoveno jinak, musí být takové rovněž podmínky prostředí během zkoušení.

Mezní napětí každého vzorku se vypočte z trhačních sil a změřených rozměrů tohoto vzorku. Tyto hodnoty se pak použijí ke stanovení střední hodnoty X_{mean} a $R_{u,5}$.

5.1.4.1 Počáteční mechanická pevnost

Po počátečním kondicionování se zkušební tělesa podrobí zkouškám tahem znázorněným na obrázku 7 a zkouškám smykem znázorněným na obrázku 8.

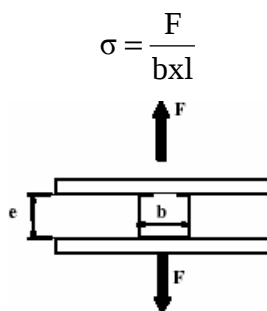
5.1.4.1.1 Namáhání tahem, porušení

Cílem této zkoušky je hodnotit odpor konstrukčního tmelu proti tahovým silám působícím na styky.

Po počátečním kondicionování se zkušební tělesa dále kondicionují po dobu 24 ± 4 hodin takto:

- 5 zkušebních těles se kondicionuje při -20 °C ⁽¹⁾
- 10 zkušebních těles se kondicionuje při $+23\text{ °C}$
- 5 zkušebních těles se kondicionuje při $+80\text{ °C}$

a potom se podle obrázku 7 podrobí namáhání tahem až do porušení.



Obrázek 7 - Vzorek pro zkoušku tahem – rychlost protahování: 5 mm/min

Z grafu závislosti protažení na síle se zaznamená:

- druh porušení – soudržnosti nebo přilnavosti;
- napětí při protažení 5, 10, 15, 20 a 25 %;
- napětí a protažení při porušení, pouze u zkušebních těles kondicionovaných při $+23\text{ °C}$.

5.1.4.1.2 Namáhání smykem, porušení

Cílem této zkoušky je hodnotit vnitřní odpor konstrukčního tmelu proti smykovým silám působícím na styky.

Po počátečním kondicionování se zkušební tělesa dále kondicionují po dobu 24 ± 4 hodin takto:

- 5 zkušebních těles se kondicionuje při -20 °C ⁽¹⁾
- 10 zkušebních těles se kondicionuje při $+23\text{ °C}$
- 5 zkušebních těles se kondicionuje při $+80\text{ °C}$

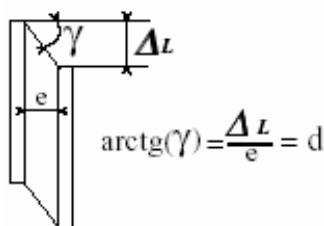
(1) Tato teplota může být v severských evropských zemích -40 °C , jestliže to žadatel požaduje (viz bod 2.2).

a potom se podle obrázku 8 podrobí zkoušce smykem až do porušení.

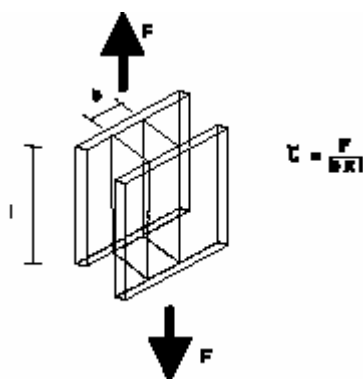
Zkouška se provádí rychlostí 5 mm/min.

Z grafu protažení na síle se zaznamená:

- druh porušení – soudržnosti nebo přilnavosti;
- síla při posunu v poměru k tloušťce podkladu (d) 5, 10, 15, 20 a 25 % a při porušení u zkušebních těles kondicionovaných při $+23\text{ °C}$.



Obrázek 8.a – Měření smykového posunu



Obrázek 8.b – Vzorek pro zkoušku smykem
Smyková rychlost 5 mm/min

5.1.4.2 Zbytková mechanická pevnost po umělém stárnutí

5.1.4.2.1 Ponoření ve vodě při vysoké teplotě se slunečním zářením nebo bez něho (viz též bod 5.1.4.6.6).

Cílem této zkoušky je prověřit účinek umělého stárnutí na zbytkovou mechanickou pevnost konstrukčního tmelu. Přímý vzájemný vztah mezi přirozeným slunečním stárnutím a urychleným UV stárnutím není v současnosti zcela určen.

U skleněných podkladů zkušební postup kombinuje ponoření ve vodě při vysoké teplotě se slunečním zářením (viz obrázek 6 s materiálem 1 - skleněný výrobek a materiálem 2 - kovový výrobek)

Zkušební tělesa se kondicionují podle ISO DIS 11431 – 1991:

- metoda kondicionování A
- postup 1 s upravenou tolerancí teploty vody: 45 ± 1 °C a s energií 500 až 800 watt ů. Zkušební tělesa jsou ponořena v demineralizované (o měrném odporu 1 až 10 MΩ) teplé vodě s vrchním podkladem (sklem) v jedné rovině s hladinou vody (obrázek 2 ISO DIS 11431 – 1991).

U kovových podkladů zkušební postup zahrnuje úplné ponoření ve vodě při vysoké teplotě bez slunečního záření. (viz obrázek 6 s materiálem 1 - kovový výrobek a materiálem 2 - kovový výrobek)

Zkušební tělesa jsou zcela ponořena (nejméně 20 mm pod hladinu vody) v demineralizované (o měrném odporu 1 až 10 MΩ) teplé vodě o teplotě 45 ± 1 °C.

U kombinace obou podkladů je postup tento:

Po 21 dnech (504 ± 4 hodiny) kondicionování se pět zkušebních těles vyjme z komory a kondicionuje 24 ± 4 hodiny při teplotě 23 ± 3 °C a relativní vlhkosti 50 ± 5 %.

Zkušební tělesa se pak podrobí zkoušce tahem podle bodu 5.1.4.1.1.

Po dalších 21 dnech (504 ± 4 hodiny) se pět zbývajících zkušebních vzorků vyjme z komory a podrobí stejné zkoušce tahem po stejném kondicionování.

Výsledky zkoušky musí obsahovat:

- datum a dobu zahájení zkoušky
- teplotu, relativní vlhkost a dobu počátečního kondicionování

během ponoření ve vodě:

- záznam o teplotě vody
- záznam o teplotě na stykové ploše kontrolních vzorků
- hodnoty vodivosti vody s datem a dobou měření

po vyjmutí z vody:

- datum a dobu vyjmutí vzorků

- záznam o teplotě, relativní vlhkosti a době kondicionování po ponoření ve vodě
- datum, dobu, teplotu a relativní vlhkost během zkoušky tahem
- křivku síla/deformace

5.1.4.2.2 Vlhkost a atmosféra s obsahem NaCl

Kondicionování se provádí podle ISO 9227 – atmosféra s obsahem NSS (roztok chloridu sodného) udržovaná po dobu 480 hodin u skel bez povlaku, skel s povlakem na ploše 4 (viz obrázek 9) a ostatních podkladů a po dobu 240 hodin u skel s povlakem na ploše 2 a 3. Zkušební tělesa se umístí na misky z PVC. Každé 24 hodiny je třeba zkušební tělesa obrátit, aby byla postupně exponována každá podélná hrana.

Po kondicionování se zkušební tělesa kondicionují dalších 24 ± 4 hodiny při teplotě 23 ± 2 °C a relativní vlhkosti 50 ± 5 %. Poté se podrobí zkouškám tahem podle bodu 5.1.4.1.1.

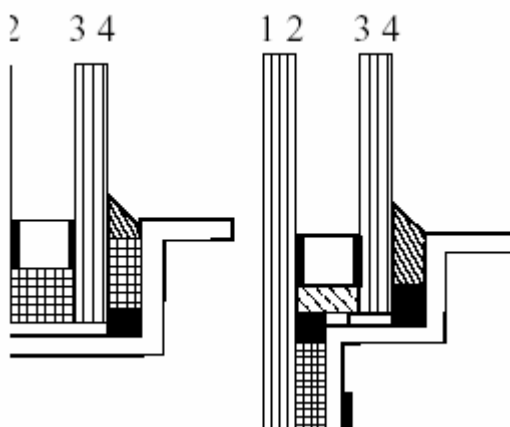
5.1.4.2.3 Vlhkost a atmosféra s obsahem SO₂

10 zkušebních těles se kondicionuje podle ISO 3231

- atmosféra s obsahem 0,20 litrů SO₂
- 20 cyklů u skla bez povlaku, skla s povlakem na ploše 4 (viz obrázek 9) a u ostatních podkladů
- 10 cyklů u skla s povlakem na ploše 2 a 3.

Po kondicionování se zkušební tělesa vyjmou z komory a dále kondicionují po dobu 24 ± 4 hodiny při teplotě 23 ± 2 °C a relativní vlhkosti 50 ± 5 %.

Poté se podrobí zkouškám tahem podle bodu 5.1.4.1.1.



Obrázek 9 – Číslování ploch izolačního dvojskla

5.1.4.2.4 Fasádní čisticí prostředky

Cílem této zkoušky je posoudit účinek čisticích prostředků na konstrukční spojení.

Zkušební tělesa se ponoří na 21 dní do čisticího prostředku (prostředků) (podle použití v praxi) a uloží při teplotě 45 ± 2 °C. Prostředky musí být takové, jaké doporučí dodavatel obvodového pláště.

Po kondicionování se zkušební tělesa vyjmou z čisticích prostředků a dále kondicionují po dobu 24 ± 4 hodiny při teplotě 23 ± 2 °C a relativní vlhkosti 50 ± 5 %. Poté se podrobí zkouškám tahem podle bodu 5.1.4.1.1.

5.1.4.2.5 Účinky materiálů ve vzájemném styku

Stabilita SSGS může být ovlivněna neslučitelností konstrukčního tmelu s ostatními materiály, což se může projevit ztrátou barvy jednoho z materiálů. Následující zkouška je určena k vyšetření tohoto vzájemného působení.

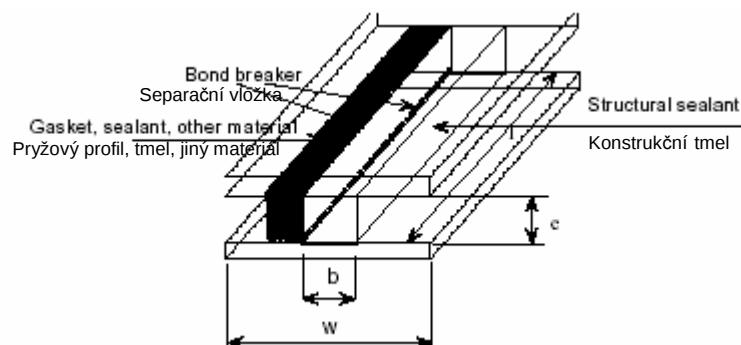
Je důležité, aby zkušební tělesa byla připravena podle všech technických podmínek materiálů použitých v systému, jako je konstrukční tmel, těsnění proti povětrnosti, distanční materiály, hliník a zasklení, i výrobní materiály, jako jsou přípravky a čisticí prostředky.

K ověření slučitelnosti jsou navrženy dvě zkušební metody. Je na schvalovacím orgánu, aby rozhodl o nejvhodnější. Uvažovat se musí riziko vystavení UV v provozu. V některých případech může být nezbytné použít obě zkoušky.

a) Metoda bez UV

Sedm zkušebních těles se zhotoví, jak je znázorněno na obrázku 10, a kondicionuje při teplotě 60 ± 2 °C a relativní vlhkosti 95 ± 5 %, pět po dobu 28 dní a zbývající dva po dobu 56 dní.

Zvláštní péči je třeba věnovat zhotovení symetrických zkušebních těles. Pořadí pracovních postupů při zhotovování vzorků musí být stejné jako užívané v praxi.



Obrázek 10 – Typický vzorek pro zkoušku slučitelnosti

Vzorky se zkouší takto:

- Mechanická pevnost: Pět zkušebních těles se po 28 dnech kondicionování podrobí zkoušce tahem podle bodu 5.1.4.1.1. Materiál, u něhož se má slučitelnost zkoušet, se před zkouškou tahem očistí tak, aby se zkoušky vztahovaly pouze na spojení mezi konstrukčním tmelem a sklem a na konstrukční tmel samotný.

Jestliže nemohou být dva materiály ve vzorcích odděleny bez poškození, je třeba zhotovit pět dodatečných vzorků a zkoušet je jako kontrolní s náhradním materiálem a bez kondicionování.

- Účinek na barvy: U dvou zkušebních těles se prověří každých 14 dní ztráta barvy během celých 56 dní doby kondicionování.

b) Metoda s UV

Zkušební postup

Pět zkušebních těles se zhotoví, jak je znázorněno na obrázku 11.

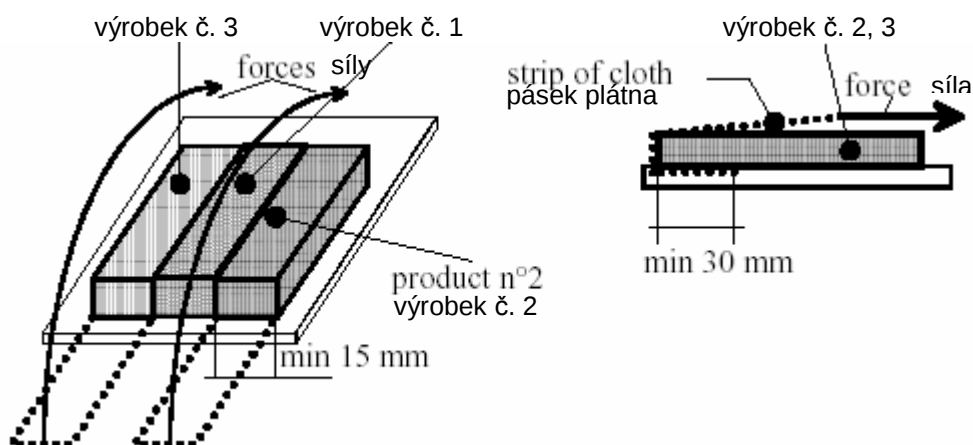
Výrobky 2 a 3 jsou tmely, u nichž se kontroluje slučitelnost s výrobkem č. 1. V některých případech může být nutné provést tuto zkoušku s tmelem světlé barvy zvláště dodaným proto, aby se zajistilo, že migrace bude viditelná. Tmel světlé barvy musí mít stejný systém vytvrzování jako normálně používaný výrobek.

Po 1 až 3 dnech vytvrzování různých výrobků se zkušební tělesa podrobí ozáření UV lampou

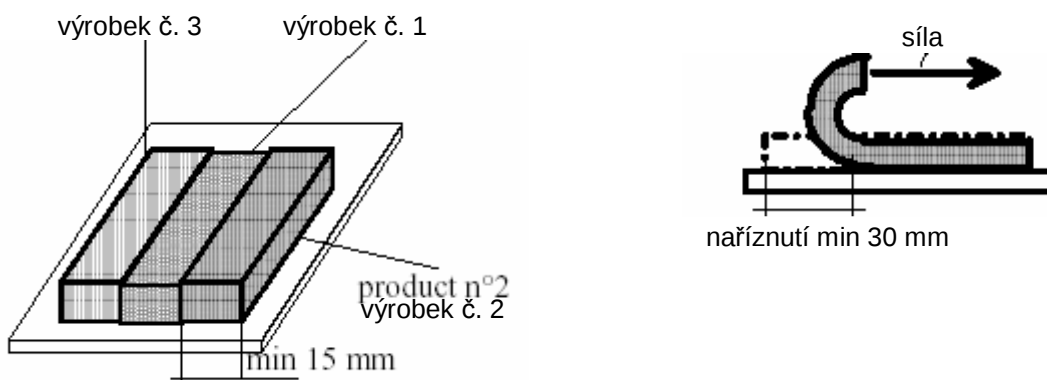
- Typ lampy: xenonová nebo ekvivalentní
- Výkon: 50 ± 5 W/m² měřený na rovině vzorku a v rozsahu 300 a 400 nm
- Teplota: 60 ± 2 °C
- Trvání: 504 ± 4 hodiny

Jestliže se mezi výrobky č. 1 a 2 nebo 1 a 3 objeví přilnutí, je třeba je čistým řezem oddělit.

Zkouška odlupování s plátěnými pásky



Zkouška odlupování s naříznutím



Obrázek 11 – Zkouška odlupování – alternativy

Zkouška odlupování s plátěnými pásky:

Vzorky se umístí do trhačického stroje a zapuštěné plátno se odloupne o 180° zpět k podkladu.

Zkouška odlupování s naříznutím:

Na rozhraní podkladu a výrobků č. 2 a 3 se provedou čisté řezy.

Pásky tmelu se ručně odloupnou o 180° zpět k podkladu.

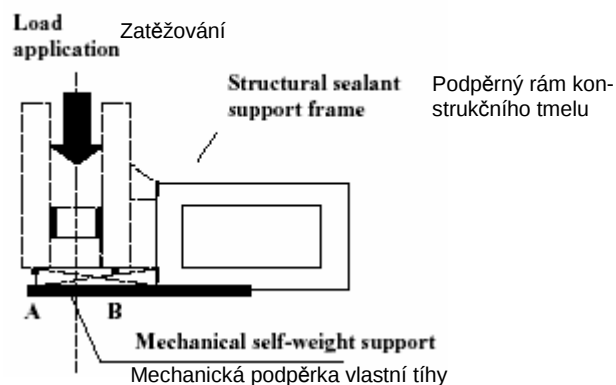
Zaznamenávají se všechny známky zabarvení na tmelu světlé barvy.

5.1.4.3 Mechanická zařízení

5.1.4.3.1 Zkouška mechanické podpěrky vlastní tíhy

Normálně se konstrukční dostatečnost těchto podpěrek posuzuje pomocí obvyklých výpočtů založených na pevnosti materiálů a zkoušení se nevyžaduje. Pokud návrh obsahuje nové znaky, může se použít následující zkouška.

Poznámka: podpěrná zařízení nesmí způsobovat žádné poškození skla.



Obrázek 12 – Zkouška mechanické podpěrky vlastní tíhy

Zkušební těleso sestává z mechanické podpěrky vlastní tíhy připevněné k podpěrnému rámu konstrukčního tmelu. Zkušební těleso musí mít stejný tvar a být použito stejně jako v SSGS.

Svislou silou, která simuluje vlastní tíhu skla, se působí v teoretickém těžišti izolačního dvojskla pomocí prostředků, které zaručí, že směr působení bude svislý.

Při zatěžování se v bodech A a B měří posun mechanické podpěrky (viz obrázek 12).

5.1.4.3.2 Zkouška ukotvení podpěrného rámu konstrukčního tmelu ke konstrukci obvodového pláště

Normálně se tyto kotevní prvky mohou posuzovat obvyklým výpočtem. Pokud se to v projektu předem vyloučí, mohou se použít následující zkoušky.

Obecně pro obě metody platí:

F_{des}	=	návrhová únosnost
τ	=	součinitel bezpečnosti
$F_{u,5}$	=	charakteristická síla poskytující 95 % spolehlivost, že 95 % výsledků zkoušek bude vyšších než tato hodnota
F_{mean}	=	průměrná síla při porušení
$\tau_{\alpha\beta}$	=	excentricita 5 % se 75 % spolehlivostí
s	=	normová odchylka uvažované série
$P_{br,n}$	=	tlak při porušení, počáteční stav
$P_{br,c}$	=	tlak při porušení, po zkoušce stárnutím

a) Metoda I

Zkušebním přístrojem se musí přesně napodobit způsob zatěžování kotevního prvku.

- U kovových kotevních prvků, nebo pokud žadatel požaduje, aby $\tau = 3$, provádí se pouze statická zkouška.

Statická zkouška:

Pět kotevních prvků se podrobí tahu až do porušení při tahové rychlosti 1 mm/minutu. Hodnota charakteristické statické síly $F_{u,5}$ při porušení se vypočte ze vzorce:

$$F_{u,5} = F_{mean} - \tau_{\alpha\beta} - s, \text{ kde } \tau_{\alpha\beta} = 2,46 \text{ (viz oddíl 6 tabulka 7)}$$

$$F_{des} = F_{u,5} / \tau$$

- U ostatních kotevních prvků, nebo pokud žadatel požaduje, aby $2 \leq \tau \leq 3$, musí se provést statická a dynamická zkouška.

Statická zkouška:

Viz statickou zkoušku výše pro kovové kotvy s $\tau = 3$.

Dynamická zkouška:

Pět kotevních prvků se podrobí opakovanému zatěžování tahem v cyklech popsanych na obrázku 16, a to takto:

100krát z $0,1 \times F_{des}$ na F_{des}
 250krát z $0,1 \times F_{des}$ na $0,8 \times F_{des}$
 5000krát z $0,1 \times F_{des}$ na $0,6 \times F_{des}$

(popis cyklů viz obrázek 16).

b) Metoda II

Pokud není možné zkoušet ukotvení podpěrného rámu konstrukčního tmelu ke konstrukci obvodového pláště samostatně, může se ukotvení zkoušet na zkušební sestavě pro zasklení, jak je znázorněno na obrázku 13.

Pokud je ukotvení navrženo tak, aby přeneslo také stálé zatížení i vítr, podrobí se zkušební vzorek přípustnému maximálnímu stálému zatížení na každém kotevním prvku se součinitelem bezpečnosti $\gamma 1,1$.

Statický tlak až do porušení:

Jedna sestava opatřená čtyřmi kotevními prvky na tlakové zkušební stěně se podrobí tlaku až do bodu porušení. Tlak vždy simuluje vnější sání. $P_{br,n}$ je tlak při porušení. Dává se přednost čtvercovému vzorku.

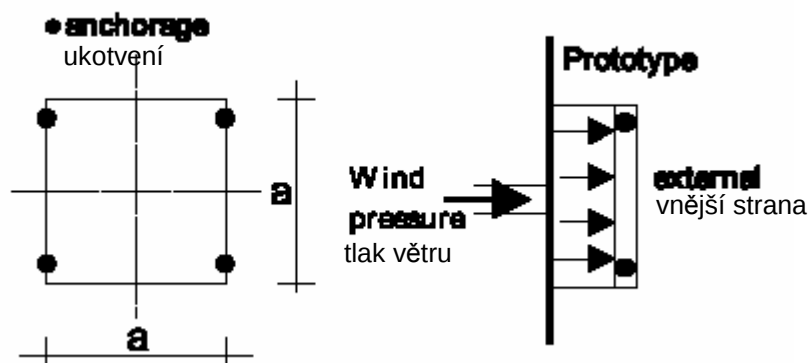
Dynamická zkouška:

Druhý vzorek se podrobí únavovým cyklům takto:

20krát z $0,1 \times P_{br,n}$ na $0,75 P_{br,n}$; poryv větru max. 8 sekund, cyklus poryvů viz obrázek 16
 200krát z $0,1 \times P_{br,n}$ na $0,50 \times P_{br,n}$; poryv větru max. 8 sekund, cyklus poryvů viz obrázek 16
 200.000krát z $0,1 \times P_{br,n}$ na $0,25 \times P_{br,n}$; poryv větru 1 sekunda, žádný zvláštní cyklus se nepožaduje
 1krát z $0,1 \times P_{br,n}$ na $0,9 \times P_{br,n}$; $0,9 \times P_{br,n}$ je maximální hodnota cyklu, žádný zvláštní cyklus se nepožaduje

Po dynamické zkoušce se na druhém vzorku provede statická zkouška až do porušení ke stanovení $P_{br,c}$.

$$F_{des} = P_{br,c} \times a^2 / 4 \times \tau, \text{ kde } \tau \geq 2 \text{ a „a“ = strana zkušebního zařízení – viz obr. 13}$$



Obrázek 13 – Zkušební sestava pro metodu II

5.1.4.3.3 Zkoušky přídržných zařízení

Funkce zařízení se posuzuje buď z výsledků zkoušek nebo výpočty, které berou v úvahu metodu připevnění k rámu. Rozmanitost návrhů je taková, že o vhodném přístupu bude rozhodovat schvalovací orgán. Zařízení sama o sobě nesmí způsobit poškození zasklení.

5.1.4.4 Zkoušky otevíravých oken nebo světlíků

Následující zkoušky se provádějí podle pokynu UEAtc [2]: „Směrnice pro posuzování oken“ k posouzení účinku jejich ovládání na konstrukční spojení:

- Mechanické zkoušky se provádějí na otevíravých oknech: bod 1.3 kapitoly III.
- Zkoušky trvanlivosti: 10.000 cyklů otevírání a zavírání oken podle bodu 1.3 kapitoly III.

- Pro posouzení celkové vhodnosti kování k použití, osazeného na otevíravých oknech nebo světlících, může schvalovací orgán použít informace získané z dokumentovaných zdrojů, jako jsou zaznamenané zkušenosti, předchozí postupy schvalování, odkazy na normy apod.

5.1.4.5 Rázové zkoušky

Odolnost lehkého obvodového pláště proti rázu je dána charakterem jeho návrhu, a proto se může odolnost proti nárazu lišit od budovy k budově při použití stejného SSGS.

Jestliže se to požaduje, zkouší se odolnost vzorku obvodového pláště proti nárazu podle postupu popsaného v dokumentu UEAtc [3]: Směrnice „Lehké obvodové pláště“, Oddíl III – Všeobecná pravidla jakosti - kapitoly 1,2 a 1,3.

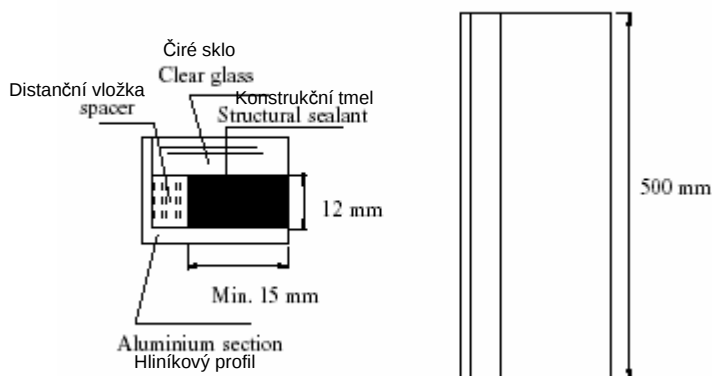
5.1.4.6 Konstrukční tmel – fyzikální vlastnosti

5.1.4.6.1 Vzduchové uzavření

V některých konstrukčních tmelech se mohou tvořit na stykových plochách skla/hliníku-konstrukčního tmelu vzduchové bubliny; ty mohou funkci konstrukčního tmelu ovlivňovat.

Jedno zkušební těleso (viz obrázek 14) se sklem float v horní části se připraví podle specifikací výrobce konstrukčního tmelu. Prostor vytvořený mezi sklem a hliníkem se vyplní konstrukčním tmelem, úplně a bez vzduchových dutin.

Zkušební těleso se uloží při teplotě 23 ± 2 °C a relativní vlhkosti 50 ± 5 % na dobu 21 den. Každých 7 dní se těleso vizuálně kontroluje. Zaznamenává se tvoření vzduchových bublin a rychlost jejich růstu.



Obrázek 14 – Vzor pro zkoušku vzduchových uzavření

5.1.4.6.2 Elastické zotavení

Tato zkouška se používá pro hodnocení chování při elastickém uvolnění a následně chování při uvolnění po dlouhodobém zatížení.

Zkouška se provádí na třech vzorcích podle normy EN 27389 (ISO 7389), metody A s 25 % protažením.

Následně se zaznamenává:

- počáteční napětí a protažení
- závěrečné napětí a protažení
- protažení po uvolnění zkušebních těles

5.1.4.6.3 Smrštění

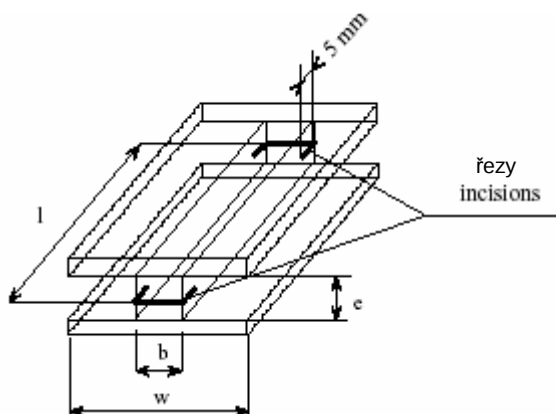
Cílem této zkoušky je hodnotit stupeň smrštění konstrukčních tmelů k mezní hodnotě počátečních napětí ve styčných SSG. Zkouška se provádí na třech vzorcích podle ISO 10563.

5.1.4.6.4 Odolnost proti trhání

Cílem této zkoušky je určit způsob tvoření trhlin v konstrukčním tmele.

Zhotoví se pět zkušebních vzorků a nařízne na koncích konstrukčního tmelu, jak je znázorněno na obrázku 15. Řez musí být čistý bez sejmutí materiálu. Vzorky se pak podrobí zkoušce tahem podle bodu 5.1.4.1.1.

Vypočte se průměrné napětí při porušení pro redukovanou měřenou plochu (např. $40 \times 12 = 480 \text{ mm}^2$).



Obrázek 15 – Vzorek pro zkoušku naříznutím

5.1.4.6.5 Mechanická únava

Cílem této zkoušky je přezkoumat účinek únavových napětí na zbytkovou mechanickou pevnost konstrukčního spojení.

Zkušební tělesa podle obrázku 6 se kondicionují podle po dobu 28 dní při teplotě $23 \pm 2 \text{ °C}$ a relativní vlhkosti $50 \pm 5 \%$.

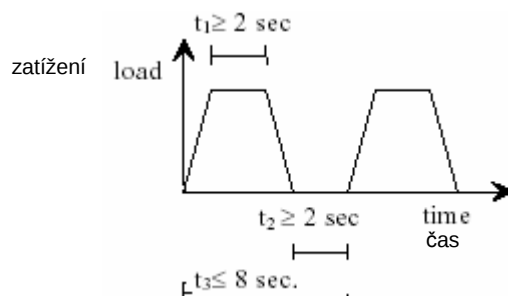
Zkušební tělesa se pak podrobí opakovanému zatěžování tahem v 6 sekundových cyklech (obrázek 16):

100krát z $0,1 \sigma_{des}$ na návrhové napětí σ_{des}

250krát z $0,1 \sigma_{des}$ na $0,8 \times$ návrhové napětí σ_{des}

5000krát z $0,1 \sigma_{des}$ na $0,6 \times$ návrhové napětí σ_{des}

kde $\sigma_{des} = R_{u,5} \setminus 6$ (viz bod 6.1.4.1.1 s $R_{u,5}$ při 23 °C)



Obrázek 16 – Cyklus namáhání pro únavovou zkoušku
s „ t_1 “: trvání maximálního zatížení, „ t_2 “: klidová doba, „ t_3 “: celkové trvání cyklu

Po cyklech se konstrukční spojení vizuálně prohlédnou.

Deset zkušebních těles se pak kondicionuje po další 24 ± 4 hodiny při teplotě $23 \pm 2 \text{ °C}$ a relativní vlhkosti $50 \pm 5 \%$ a pak podrobí zkoušce tahem podle bodu 5.1.4.1.

5.1.4.6.6 Odolnost tmelu proti UV

Jestliže je nezbytné například určit původ problémů, které se vyskytnou během zkoušky s UV podrobně popsán v 5.1.4.2.1, může se odolnost konstrukčního tmelu samotného proti UV záření odhadnout následující metodou. Je třeba poznamenat, že počet UV hodin aplikovaných v této zkoušce slouží k rozlišení mezi výrobky, které se při takovém záření chovají dobře, a výrobky, které se dobře nechovají. Přímý vzájemný vztah mezi stárnutím vlivem přirozeného slunečního záření a urychleným stárnutím vlivem UV není v současnosti zcela stanoven.

Zhotoví se deset zkušebních těles stejných jako 5 typových zkušebních těles v ISO 527-3, přičemž všechna zkušební tělesa mají tloušťku $2,2 \pm 0,2 \text{ mm}$ (tyto vzorky se mohou rovněž použít pro zkoušky popsán v 5.1.4.6.7).

Pět zkušebních těles se pak podrobí zkoušce tahem podle ISO 527, rychlostí 5 mm/min.

Pět zkušebních těles se podrobí UV ozáření takto:

- Typ lampy: xenonová nebo ekvivalentní
- Výkon: $50 \pm 5 \text{ W/m}^2$ měřený na rovině vzorku, mezi 300 a 400 nm
- Trvání: 500 ± 4 hodiny

Po ozáření se těchto pět zkušebních těles podrobí zkoušce tahem podle ISO 527, rychlostí 5 mm/min.

5.1.4.6.7 Modul pružnosti tmelu

Cílem této zkoušky je stanovit výpočtový modul E_0 , který se uvažuje v metodě výpočtu uvedené v příloze 2.

Zhotoví se pět zkušebních těles stejných jako 5 typových zkušebních těles v ISO 527-3, přičemž všechna zkušební tělesa mají tloušťku $2,2 \pm 0,2 \text{ mm}$. Zkušební postup je popsán v ISO 527-3 s rychlostí 5 mm/min. Výrobce musí poskytnout typ modulu, který se má zavést do výpočtu, buď tangenciální nebo sekantový k původnímu. V případě sekantového rovněž musí uvést hranice křivky (deformace, napětí (ϵ_1, σ_1), (ϵ_2, σ_2)), mezi kterými má výpočtový modul působit. Maximální přípustné relativní protažení ve výpočtu musí odpovídat horní hranici použité ke stanovení výpočtového modulu.

Protokol o zkoušce musí obsahovat grafy (deformace, napětí) pro každý vzorek.

5.1.4.6.8 Stékavost při dlouhodobém zatížení smykem a cyklickém zatěžování tahem

Cílem této zkoušky je hodnotit stékavost při dlouhodobém zatížení smykem a cyklickém zatěžování tahem a určit součinitel stékavosti γ_c .

Součinitel stékavosti – definice

Součinitel γ_c , jímž se musí Γ_{des} dělit, aby se získalo napětí Γ_∞ , při němž při dodržení kritérií zkoušky popsané níže není měřitelná žádná stékavost. γ_c musí být vždy ≥ 10 :

kde Γ_{des} : viz doplněk 2, část A

Γ_∞ : uvede výrobce

$$\gamma_c = \frac{\Gamma_{des}}{\Gamma_\infty}$$

a) Zkušební těleso

Tři zkušební tělesa (podle znázornění na obrázku 17) sestaví výrobce nebo se sestaví podle jeho pokynů. Tloušťka podpěry musí být $\geq 6 \text{ mm}$. Rozměr vzorku „e“ (viz obr. 17) má uvést výrobce tmelu.



Obrázek 17 – Rozměry vzorku

b) Postup zkoušky

Klimatické podmínky

Všechny zkušební vzorky se po zhotovení kondicionují po dobu 28 dní při teplotě $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Zatížení níže popsané se aplikuje v klimatizační komoře, kde má vzduch relativní vlhkost $95 \pm 5 \%$ a teplotu $55 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Zatěžování (viz obrázek 18)

- *Zatěžování tahem*

Tři zkušební tělesa se podrobí zatěžování tahem M_1 se zatěžovacími kroky:

$$M_1 = 2 \cdot h \cdot l \cdot P_x$$

$$s \quad l = 200 \text{ mm},$$

$$h = 9 \text{ mm}$$

$$M_1 = 3600 \cdot P_x$$

s $P_{(x=1 \text{ až } 3)}$:

$$P_1 = 1 \times \sigma_{des} \text{ po dobu 7 dní}$$

$$P_2 = 0,6 \times \sigma_{des} \text{ po dobu 14 dní}$$

$$P_3 = 0,3 \times \sigma_{des} \text{ po dobu 70 dní}$$

a $\sigma_{des} = R_{u,5}/6$ s $R_{u,5}$ stanoveném při 23 °C, viz 6.1.4.1.2.

• *Trvalé zatížení smykem*

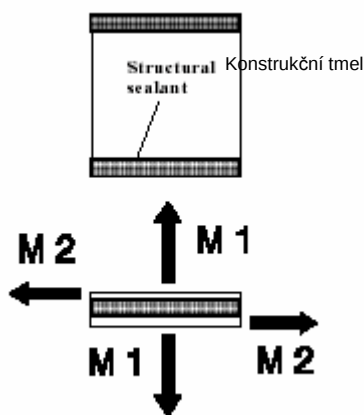
Současně se zatěžováním tahem se vzorky zatíží tíhou M_2 vypočtenou na základě trvalého smykového napětí daného Γ_{des} výrobce, s uvážením minimálního součinitele stékanosti 10.

$$M_2 = 2 \cdot h \cdot l \cdot \Gamma_{\infty}$$

$$s \quad h = 9 \text{ mm},$$

$$l = 200 \text{ mm}$$

$$M_2 = 3600 \cdot \Gamma_{\infty}$$



Obrázek 18 – Princip zatěžování

Trvání zkoušky

Celkové trvání zkoušky je 91 den a časový interval pro měření 1 den, 3 dny, 7 dní, pak každých 7 dní po zatěžovacích krocích. Měření se provádějí na zatíženém vzorku.

Výsledky zkoušky musí obsahovat:

- datum a dobu zahájení zkoušky
- teplotu a relativní vlhkost během doby počátečního kondicionování a během následného kondicionování v klimatizační komoře
- vývoj stékanosti 1. dne, 3. dne a 7. dne, pak každých 7 dní po zatěžovacích krocích
- deformace po 91 dnech před uvolněním
- zbytková deformace 24 hodiny po uvolnění

5.1.4.7 Metoda výpočtu rozměrů konstrukčního těsnění

Běžné mezní rozměry SSGS jsou:

- minimální tloušťka těsnění: 6 mm
- $6 \text{ mm} \leq \text{přilnavá plocha těsnění} \leq 20 \text{ mm}$
- maximální průhyb podpěrného rámu tmelu: 1/300 mezi ukotvením, bez uvážení tuhosti skla
- maximální průhyb ve středu tabule 1/100 (nejmenší strana)

Podrobnější metoda výpočtu - viz příloha 2.

5.1.4.8 Výšky parapetů

Zaznamená se rozsah možných výšek parapetů.

5.1.4.9 Odolnost proti větru

Postup zkoušky: Tato zkouška se provádí podle pokynu UEAtc Směrnice o posuzování oken (bod 1.2.1) a na zkušební vzorku popsaném v 5.1.3.1.1.

Zkouška se zvyšováním zatížením (kladné a záporné zatížení větrem)

Měří se průhyb ve středu konstrukce zkušebního zařízení (sloupek nebo příčník) jako funkce tlaku a zaznamenává se tabelární nebo grafickou formou. Současně se snížením tlakového rozdílu na nulu se zaznamená trvalý průhyb, a to po 15 minutovém návratu do původního stavu. Provede se vizuální prohlídka poškození skla a/nebo napětí způsobených přídržnými zařízeními. Zaznamená se tlak dosažený bez poruchy nebo poškození.

5.1.4.10 Chování při požáru

Určí se, zda je nezbytné stanovit chování při požáru pomocí příslušné zkoušky požární odolnosti (viz klasifikační dokumenty CEN), když se použije zasklení, které má stupeň požární odolnosti, i tehdy, kdy se žádná zvláštní požární odolnost nepožaduje.

Zkoušení se lze vyhnout využitím stávajících znalostí o chování některých druhů skla při požáru.

5.1.5 ER5 Ochrana proti hluku – Akustická izolace

Akustická izolace obvodového pláště bude určena návrhem (velikost skleněných prvků, přítomnost otevíravých oken nebo světlíků, druh a šířka zasklení atd.) a instalací (průvzdušnost atd.).

V současnosti neexistuje žádná normalizovaná výpočtová metoda nebo výpočtové schéma pro stanovení akustické izolace obvodového pláště. Lze však použít řadu výpočtových metod vycházejících ze základních matematických zákonů týkajících se akustické izolace, tj. ze zákonů o hmotnosti a kmitočtu atd.

Tyto metody jsou obvykle složité a skutečný výsledek na stavbě silně ovlivňuje péče věnovaná montáži obvodového pláště.

Pokud jsou deklarovány specifické akustické vlastnosti, je třeba tyto deklarace ověřit použitím EN ISO 140-3.

5.1.6 ER6 Úspora energie a ochrana tepla

5.1.6.1 Tepelná izolace

Tepelná izolace a/nebo náchylnost obvodového pláště ke kondenzacím bude určena návrhem (velikost skleněných prvků, přítomnost otevíravých oken nebo světlíků, druh a šířka zasklení atd.) a instalací (průvzdušnost atd.).

Uvažuje-li se typický detail znázorněný na obrázku 4, je nezbytné počítat s řadou materiálů a jejich vzájemným působením a tím i s řadou rozdílných hodnot U (tepelného prostupu).

Tepelná izolace a/nebo náchylnost ke kondenzacím (viz 5.1.3.3) se může stanovit zkouškou nebo výpočtem takto:

a) Souhrnná zkušební metoda

Tato zkušební metoda zahrnuje stanovení laboratorních ustálených vlastností tepelného prostupu stavebních dílců pro průmyslové použití podle prEN 12412. Metoda měření pro stanovení souhrnného tepelného prostupu [hodnota U ($W/m^2.K$)] okenních systémů nebo dveří – metody kalibrované a chráněné teplé skříně.

Výsledky se vyjadřují podle kapitol 7.3 a 8 dokumentu prEN 12412. Tato zkouška je dobrovolná.

b) Výpočtová metoda

Tepelné modelování SSGS se může provést pomocí hodnot tepelné vodivosti (λ) stanovených příslušnými evropskými metodami (jako je prEN ISO 10077-2/1997) společně s různými počítačovými softwary. Pro použití výsledků těchto programů je nezbytné zajistit, aby program byl alespoň dvou rozměrný a pokryl všechny požadované parametry.

5.1.6.2 Průvzdušnost

Stanovením průvzdušnosti se zabývá bod 5.1.3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí.

5.1.7 Hlediska trvanlivosti

Žádnými zvláštními hledisky trvanlivosti, která se mají zkoušet nebo posuzovat, se žádné jiné kapitoly nezabývají.

5.2 Metody ověřování ve vztahu k identifikaci výrobků

5.2.1 Konstrukční tmel

Následující stanovení charakteristik platí pro všechny druhy silikonových konstrukčních tmelů používaných v systémech SSG.

Identifikační zkoušky vytvářejí identifikační kartu konstrukčního tmelu, která obsahuje přinejmenším grafy a hodnoty získané z následujících zkoušek prováděných za správně stanovených podmínek.

5.2.1.1 Hustota

Stanovení hustoty na třech tělesech podle ISO 1183, metodou A.

5.2.1.2 Tvrdost

Měření tvrdosti metodou Shore A podle ISO 868.

Měření se provádí na třech zkušebních tělesech po úplné polymerizaci, tj.:

- po 28 dnech u jednosložkových silikonů
- po 7 dnech u dvousložkových silikonů

5.2.1.3 Termogravimetrická analýza

Tato identifikační zkouška se snaží určit výrobky s tepelným rozkladem. Zjišťuje se množství ztrát jako funkce rovnoměrného nárůstu teploty.

Zkouška se provádí na jednom tělese podle ISO 7111.

Výsledky se odvozují z graficky znázorněných údajů vyjádřených v termínech:

- TG, podíl celkových ztrát v procentech až do 900 °C
- DTG, zóny maximálních ztrát těkáním
- DTA, exo- nebo endotermické konverzní zóny

5.2.1.4 Barva

Barva se sleduje vizuálně odkazem na barevnou stupnici v ISO 4660.

5.2.2 Konstrukční přilnavá plocha anodicky oxidovaného hliníku

5.2.2.1 Slitiny hliníku

Specifikace slitin hliníku se přezkoumají z hlediska vhodnosti v SSGS.

5.2.2.2 Charakteristiky anodické oxidace

Konstrukční přilnavé plochy anodicky oxidovaného hliníku, na nichž se provedou zkoušky uvedené v bodu 5.1.4, jsou určeny takto (viz tabulku 8.6 o možném použití značky Quanalod):

5.2.2.2.1 Měření tloušťky

Mohou se použít tyto metody:

- zkušební metoda vířivým proudem podle ISO 2360
- optická metoda s děleným svazkem paprsků podle ISO 2128
- mikroskopická metoda podle ISO 1463
- vážková metoda podle ISO 2106

5.2.2.2.2 Zkoušky těsnosti

Mohou se použít tyto metody:

- zkouška barvením podle ISO 2143
- zkouška ponořením podle ISO 3210
- zkoušky měřením admitance při 1000Hz podle ISO 2931

5.2.2.2.3 Měření admitance při 20000 Hz

Měření se provádí při 20000 Hz, ale jinak stejným zkušebním postupem, jak je popsán v ISO 1931.

5.2.2.3 Popis procesu anodické oxidace

Žadatel poskytne schvalovacímu orgánu tyto informace:

5.2.2.3.1 Praní

Složení lázně
Doba ponoření hliníku v lázni

5.2.2.3.2 Anodická oxidace

Složení lázně
Doba ponoření hliníku v lázni
Teplota lázně
Lázeň se musí míchat, aby se zajistilo rovnoměrné rozložení teploty v lázni.

5.2.2.3.3 Utěsnění⁽¹⁾ anodicky oxidované vrstvy

Složení lázně
Doba ponoření hliníku v lázni
Teplota lázně

Pokud je navrženo utěsnění za studena, musí dodatečný průkaz poskytnout výrobce.

⁽¹⁾ Nedorozumění může vzniknout ze slova „sealing“, což je konečná úprava anodické oxidace. Ekvivalent ve francouzštině je „colmatage“ a v němčině „Verdichtung“.

5.2.3 Přílnavá plocha skla

5.2.3.1 Identifikace skla

Vhodné sklo a výrobky ze skla jsou identifikovatelné odkazem na různé evropské normy.

Druh skla použitý ke zhotovení vzorků pro zkoušky přílnavosti – soudržnosti v bodech 5.1.4.1 a 5.1.4.2 je obvykle běžné sklo float, které vyhovuje prEN 572. Výsledky těchto zkoušek se mohou extrapolovat pro tepelně tvrzené nebo tepelně zpevněné sklo. Z bezpečnostních důvodů mohou být u konkrétních projektů požadovány zvláštní druhy skla. Tříštivost se zkouší podle EN nebo prEN týkající se druhu skla.

5.2.3.2 Výrobky ze skla

Pokud se k zasklení použijí dvojskla nebo víceskla, musí být vhodná k použití v systémech SSG. Vzduchotěsné spojení musí splňovat požadavky příslušných norem: pokud se požaduje, aby působilo jako konstrukční spojení, musí k prokázání své vhodnosti splňovat také požadavky tohoto řídicího pokynu.

5.2.3.3 Sklo s povlakem

5.2.3.3.1 Vhodné povlaky

Vhodnými jsou anorganické povlaky klasifikované jako A, S a B podle návrhu evropské normy prEN 1096 Sklo s povlakem pro stavebnictví. Jiné povlaky splňující prEN 1096 je třeba na přílnavé ploše konstrukčního tmelu odstranit, pokud se po zkouškách podle jiné části tohoto řídicího pokynu neprokáže, že jsou vhodné.

Výrobce je povinen sestavit přehled povlaků použitelných v systémech SSG a poskytnout skladbu těchto povlaků ve vrstvách.

Úplný přehled vrstev a jejich složení může být uveden jednoznačným odkazem na jejich název a výrobce.

Další vrstvy mohou být přidány v rámci změny ETA, pokud se prokáže, že jsou vhodné do systémů SSG.

5.2.3.3.2 Hodnocení vhodnosti spojení povlaků a jejich vrstev

U každého povlaku na ploše přílnavé ke konstrukčnímu tmelu se musí prokázat, že spojení mezi sklem a povlakem, mezi tmelem a povlakem a mezi různými vrstvami povlaku je dostatečně pevné. Takové prokázání normálně obsahuje zkoušky přílnavosti a posouzení podle následujících kapitol tohoto řídicího pokynu:

- Kapitola 4 Požadavky

- Kapitola 5 Metody ověřování
 - 5.1.4.1 Počáteční mechanická pevnost
 - 5.1.4.1.1 Namáhání tahem, porušení
 - 5.1.4.1.2 Namáhání smykem, porušení
 - 5.1.4.2 Zbytková mechanická pevnost po umělém stárnutí
 - 5.1.4.2.1 Ponoření ve vodě při vysoké teplotě se slunečním zářením nebo bez něho
 - 5.1.4.2.2 Vlhkost a atmosféra s obsahem NaCl
 - 5.1.4.2.3 Vlhkost a atmosféra s obsahem SO₂
 - 5.1.4.2.4 Fasádní čisticí prostředky
- Kapitola 6 Posuzování a hodnocení vhodnosti výrobků k určenému použití

5.2.3.3.3 Hodnocení podle stávajících protokolů o zkouškách

Pokud se povlak podrobuje hodnocení vhodnosti, může výrobce předložit stávající protokoly o zkouškách s výstupy ze zkoušení povlaků obsahující:

- spojení mezi konkrétním tmelem a konkrétní vrchní vrstvou povlaku
- a/nebo spojení mezi sklem a konkrétní základní vrstvou povlaku
- a/nebo spojení mezi dvěma vrstvami povlaku

5.2.3.3.4 Hodnocení zkoušením

Pokud nedostatek údajů neumožňuje hodnotit vhodnost konkrétního povlaku, vrstvy nebo kombinace povlak/tmel, musí se provést zkoušky s využitím tohoto postupu:

Požadavky:

Povlak I se podrobí hodnocení vhodnosti: [sklo] - [vrstva 1 – vrstva 2] - [tmel A].

Povlak II se podrobí hodnocení vhodnosti: [sklo] - [vrstva 2 – vrstva 1] - [tmel A].

Dostupné informace:

Ve stávajícím protokolu 1 se stanoví, že kombinace [sklo] - [vrstva 1 – vrstva 2 – vrstva 3] - [tmel B] je vhodná k použití.

Ve stávajícím protokolu 2 se stanoví, že kombinace [sklo] - [vrstva 2] - [tmel A] je vhodná k použití.

Závěry

Povlak I:

Schválen, protože:

- i) kombinace sklo – vrstva 1 je vhodná k použití (vyplývá z protokolu 1)
- ii) kombinace vrstva 1 – vrstva 2 je vhodná k použití (vyplývá z protokolu 1)
- III) kombinace vrstva 2 – tmel A je vhodná k použití (vyplývá z protokolu 2)

Povlak II:

Přijatelný po zkoušení povlaku obsahujícího spojení: vrstva 1 – tmel A, protože:

- i) kombinace sklo – vrstva 2 je vhodná k použití (vyplývá z protokolu 2)
- ii) kombinace vrstva 2 – vrstva 1 je vhodná k použití (vyplývá z protokolu 1)
- III) ale kombinace vrstva 1 – tmel A nebyla dříve zkoušena

5.2.4 Přilnavá plocha korozivzdorné oceli

Přilnavé plochy korozivzdorné oceli se v tomto dokumentu uvažují ve tvaru válcované nebo lisované korozivzdorné oceli za předpokladu, že se prokázalo, že splňují následující kapitoly a že spojení konstrukčního tmelu s nimi vytváří vyhovující systém, pokud byl zkoušen v souladu s tímto dokumentem.

- Kapitola 4 Požadavky
- Kapitola 5 Metody ověřování
 - 5.1.4.1 Počáteční mechanická pevnost
 - 5.1.4.1.1 Namáhání tahem, porušení
 - 5.1.4.1.2 Namáhání smykem, porušení
 - 5.1.4.2 Zbytková mechanická pevnost po umělém stárnutí
 - 5.1.4.2.1 Ponoření ve vodě při vysoké teplotě se slunečním zářením nebo bez něho

5.1.4.2.2 Vlhkost a atmosféra s obsahem NaCl

5.1.4.2.3 Vlhkost a atmosféra s obsahem SO₂

5.1.4.2.4 Fasádní čisticí prostředky

- Kapitola 6 Posuzování a hodnocení vhodnosti výrobků k určenému použití

5.3 Ověřování potřebné v případě změny prvků nebo dodavatelů

Musí se zajistit, aby při změně prvku neměl nový prvek negativní vliv na úroveň funkce nebo životnost SSGS.

U prvků specifikovaných podle bodu i) kapitoly 4.9 se musí prokázat, že nové prvky mají stejné charakteristiky jako prvky, které nahrazují, a že mají malý nebo žádný vliv na charakteristiky SSGS. Navíc se musí zajistit, aby nový prvek byl slučitelný s ostatními prvky po předpokládanou dobu životnosti. Zkoušky slučitelnosti se provádějí, aby se zajistilo, že vyměněné prvky nemají negativní vliv nebo účinek na prvky, se kterými v systému přijdou do styku. U prvků specifikovaných podle bodu ii) kapitoly 4.9 nemá původ žádný vliv na funkci.

Při změně prvku specifikovaného podle bodu i) kapitoly 4.9 určí orgán, který vydal ETA, režim zkoušek, které považuje za nezbytné, a to na základě svých zkušeností a s použitím níže uvedené tabulky. V případě pochybností může vydávající orgán konzultovat s ostatními evropskými orgány.

V následující tabulce je uveden přehled pravděpodobně nahraditelných prvků a zkoušek pro jejich posouzení v případě potřeby. Náhrada více než jednoho prvku může vyžadovat hlubší analýzu, neboť celkový základ pro akceptaci sestavy již nemůže nadále platit. Tabulka není vyčerpávající a může být upravena podle zvláštností určitých systémů.

Zkoušky se týkají buď zkoušek v tomto řídicím pokynu, nebo norem CEN.

TABULKA 6 – Změna prvků

Prvek	Zkouška charakteristik	Identifikační zkoušky
Konstrukční tmel	5.1.2 5.1.4.1; 5.1.4.2; 5.1.4.4; 5.1.4.6	5.2.1
Mechanická podpěrka vlastní tíhy	5.1.4.3.1	
Kotevní prvky	5.1.4.3.2	
Přidržná zařízení	5.1.4.3.3	
Sklo	–	5.2.3.1
Povlak pro sklo	5.2.3.3	
Anodicky oxidovaný hliník	5.1.4.1 5.1.4.2	5.2.2
Těsnění proti povětrnosti	Zkouška slučitelnosti 5.1.4.2.5	
Distanční podložka	Zkouška slučitelnosti 5.1.4.2.5 a Shore 70	
Distanční vložka, výplňový těsnicí profil	Zkouška slučitelnosti 5.1.4.2.5	

6. Posuzování a hodnocení vhodnosti výrobků k určenému použití

6.0 Úvod

V kapitole 6 jsou podrobně rozvedeny funkční požadavky, které musí systémy zasklení s konstrukčním tmelem splnit, do přesných a měřitelných (pokud možno a úměrně k důležitosti rizika) nebo kvalitativních ukazatelů ve vztahu k výrobkům a jejich určenému použití, při použití metod ověřování (kapitola 5).

Každý funkční požadavek, který má být pro dané určené použití splněn, se obecně posuzuje v třídách, kategoriích použití nebo číselných hodnotách. V zásadě se v ETA uvedou výsledky těchto posouzení nebo se uvede „žádný ukazatel není stanoven“ (pro země/regiony/budovy, kde žádné požadavky uvedené v právních a správních předpisech nejsou použitelné). Toto prohlášení neznamená, že je funkce SSGS špatná, ale jenom to, že tato specifická funkční vlastnost nebyla zkoušena a posouzena.

Výsledky, které jsou mimo níže uvedené požadavky, musí schvalovací orgán podrobit hlubší analýze založené na větším počtu zkušebních těles, opakování všech sporných zkoušek nebo jiných měření týkajících se příslušného problému.

6.1 Obecně – statistická interpretace výsledku zkoušky

$$R_{u,5} = X_{\text{mean}} - \tau_{\alpha\beta} \cdot s$$
$$\Delta X_{\text{mean}} = X_{\text{mean,c}} / X_{\text{mean,c}}$$

kde

$R_{u,5}$	=	charakteristické napětí při porušení poskytující 75 % spolehlivost, že 95 % výsledků zkoušek bude vyšších než tato hodnota
X_{mean}	=	průměrné napětí při porušení, při namáhání tahem nebo smykem
$X_{\text{mean,n}}$	=	průměrné napětí při porušení, při namáhání tahem nebo smykem v počátečním stavu
$X_{\text{mean,c}}$	=	průměrné napětí při porušení, při namáhání tahem nebo smykem po kondicionování nebo stárnutí
$\tau_{\alpha\beta}$	=	excentricita 5 % se 75 % spolehlivostí (viz tabulka 7)
s	=	normová odchylka uvažované série

a také

V	=	střední hodnota
K_x	=	tuhost vzorku při x % protažení v počátečním stavu
$K_{x,c}$	=	tuhost vzorku při x % protažení po kondicionování
R_{des}	=	návrhová odolnost
$F_{u,5}$	=	charakteristická síla poskytující 75 % spolehlivost, že 95 % výsledků zkoušek bude vyšších než tato hodnota
F_{mean}	=	průměrná síla při porušení

TABULKA 7 – Proměnná $\tau_{\alpha\beta}$ jako funkce počtu zkušebních těles (viz ISO 3207)

Počet těles	5	6	7	8	9	10	15	30	∞
Proměnná $\tau_{\alpha\beta}$	2,46	2,33	2,25	2,19	2,14	2,10	1,99	1,87	1,64

Poznámka: druh porušení

Řada zkoušek předepisuje „porušení ≥ 90 % soudržnosti“, tzn., že porušení vzorků se musí objevit nejméně v 90 % uvnitř tmelu a maximálně 10 % na stykové ploše mezi tmelem a skleněným nebo kovovým podkladem.

TABULKA 8.1 – ER1 a ER2

Odkaz	Metody ověřování	Odkaz	Zpracování výsledků a požadavky – kritéria
ER1 Mechanická odolnost a stabilita – není podstatná pro SSGS			
ER2 Požární bezpečnost			
5.1.2.1	Reakce na oheň	6.1.2.1	Třídy podle rozhodnutí ES a klasifikačního dokumentu CEN
5.1.2.2	Požární odolnost	6.1.2.2	Třídy podle ID č. 2, bod 4.3.1.3.5.2 a klasifikačního dokumentu CEN
5.1.4.10	Chování při požáru (viz také ER4)	6.1.4.10	Klasifikace podle klasifikačního dokumentu CEN

TABULKA 8.2 – ER3

Odkaz	Metody ověřování	Odkaz	Zpracování výsledků a požadavky – kritéria
ER3			
ER3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí			
5.1.3.1	Průvzdušnost Vodotěsnost	6.1.3.1 6.1.2.2	prEN 12152 – možnost ‚žádný ukazatel není stanoven‘. prEN 12154 – možnost ‚žádný ukazatel není stanoven‘.
5.1.3.2	Kvalita ovzduší/nebezpečné látky	6.1.3.2	Žádná dlouhotrvající kondenzace vlhkosti se nesmí objevit mimo zónu odvádění vody nebo na vnitřní straně obvodového pláště. Manipulace viz kapitolu 6.2 – možnost ‚žádný ukazatel není stanoven‘.

TABULKA 8.3 – ER4

Odkaz	Metody ověřování	Odkaz	Zpracování výsledků a požadavky – kritéria
ER4 Bezpečnost při užívání			
5.1.4.1 Počáteční mechanická pevnost			
5.1.4.1.1	K _{12,5} Namáhání tahem: -20 °C, 23 °C, 80 °C	6.1.4.1.1	Hodnota vyjadřující sekantovou tuhost při 12,5 %, K _{12,5} (viz doplněk 1) $R_{u,5} = X_{\text{mean},n} - \tau_{\alpha\beta} \cdot s$ pro zkoušku při - 20 °C, + 23 °C, +80 °C
5.1.4.1.2	Namáhání smykem: -20 °C, 23 °C, 80 °C	6.1.4.1.2	$R_{u,5} = X_{\text{mean},n} - \tau_{\alpha\beta} \cdot s$ pro zkoušku při - 20 °C, + 23 °C, +80 °C <u>Pro tah a smyk:</u> $\Delta X_{\text{mean}} = X_{\text{mean } -20\text{ °C}} / X_{\text{mean},n\text{ } 23\text{ °C}} \geq 0,75$ $\Delta X_{\text{mean}} = X_{\text{mean } 80\text{ °C}} / X_{\text{mean},n\text{ } 23\text{ °C}} \geq 0,75$ Porušení ≥ 90 % soudržnosti
5.1.4.2 Zbytková pevnost po umělém stárnutí			
5.1.4.2.1	Ponoření v teplé vodě	6.1.4.2.1	Minimální požadavek je 1000 hodin ponoření 1) $\Delta X_{\text{mean}} \geq 0,75$ zkouška při + 23 °C 2) Pro $0 \leq x \% \leq 12,5$ křivky deformace/napětí (viz doplněk 1) musí být tuhost tato: $0,5 \leq K_{x,c}/K_x \leq 1,10$ Porušení ≥ 90 % soudržnosti
5.1.4.2.2	Vlhkost a NaCl	6.1.4.2.2	$\Delta X_{\text{mean}} \geq 0,75$ zkouška při + 23 °C – porušení ≥ 90 % soudržnosti
5.1.4.2.3	Vlhkost a SO ₂	6.1.4.2.3	$\Delta X_{\text{mean}} \geq 0,75$ zkouška při + 23 °C – porušení ≥ 90 % soudržnosti
5.1.4.2.4	Fasádní čisticí prostředky	6.1.4.2.4	$\Delta X_{\text{mean}} \geq 0,75$ zkouška při + 23 °C – porušení ≥ 90 % soudržnosti
5.1.4.2.5	Materiály ve styku	6.1.4.2.5	<i>Metoda bez UV:</i> Nepřipouští se ani ztráta barvy, ani účinek na R _{u,5} – porušení : 90 % soudržnosti <i>Metoda s UV:</i> Po vystavení se stanoví slučitelnost pozorováním ztráty barvy zrakem s normální korekcí Požadavek na zkoušku odlupování: nepřipouštějí se žádné poruchy soudržnosti
5.1.4.3 Přídržná zařízení			
5.1.4.3.1	Mechanická podpěrka vlastní tíhy	6.1.4.3.1	Zaznamenává se zatížení, v němž maximální průhyb mezi A a B tvoří 0,5 mm.
5.1.4.3.2	Kotevní prvky	6.1.4.3.2	<i>Metoda I:</i> Vypočtená hodnota: statická: $F_{u,5\text{ static}} = F_{\text{mean}} - \tau_{\alpha\beta} \cdot s$ a $F_{\text{des}} = F_{u,5} / \tau$ dynamická: 5350 cyklů musí proběhnout bez poškození na 5 zkoušených kotevních prvcích. <i>Metoda II:</i> $P_{br,c} / P_{br,n} \geq 0,75$ $F_{\text{des}} = P_{br,n} \times a^2 / 4 \times \tau$
5.1.4.3.3	Bezpečnostní zařízení	6.1.4.3.3	Rozmanitost návrhů je taková, že schvalovací orgán rozhodne o příslušném řešení.

TABULKA 8.3 – ER4
(pokračování)

Odkaz	Metody ověřování	Odkaz	Zpracování výsledků a požadavky – kritéria
5.1.1.4	Otevíravá okna nebo světlíky	6.1.4.4	Po zkoušce nesmí být patrné žádné poškození konstrukčního tmelu. Okna se kontrolují před, během a po zkoušce a zaznamenává se výskyt všech vad, například prasknutí zasklení, odtržení apod.
5.1.4.5	Rázové zkoušky	6.1.4.5	Funkce se analyzuje pomocí pokynu UEAtc [3] „Lehké obvodové pláště“, Část III., kapitoly 1, 2 a 3. Možnost „žádný ukazatel není stanoven“.
5.1.4.6 Zkouška konstrukčního tmelu			
5.1.4.6.1	Vzduchové uzavřeniny	6.1.4.6.1	Nepovolují se žádné vzduchové bubliny pozorované zrakem s normální korekcí.
5.1.4.6.2	Elastické zotavení	6.1.4.6.2	Protažení po 24 h po uvolnění musí být < 5 % původního protažení.
5.1.4.6.3	Smrštění	6.1.4.6.3	Smrštění musí být menší než 10 %.
5.1.4.6.4	Odolnost proti trhání	6.1.4.6.4	$\Delta X_{\text{mean}} \geq 0,75$
5.1.4.6.5	Mechanická únava	6.1.4.6.5	$\Delta X_{\text{mean}} \geq 0,75$; porušení ≥ 90 % soudržnosti
5.1.4.6.6	Odolnost tmelu proti UV	6.1.4.6.6	$\Delta X_{\text{mean}} \geq 0,75$ pro protažení a napětí při porušení
5.1.4.6.7	Modul pružnosti tmelu	6.1.4.6.7	Deklarovaná hodnota vyplývající ze zkoušky Jako funkce typu získané křivky (a,b,c,d podle obrázku 1 ISO 527) budou uvedeny tyto dvojice hodnoty (ϵ_1, σ_1), (ϵ_2, σ_2), (ϵ_m, σ_m), (ϵ_y, σ_y), (ϵ_B, σ_B) $\text{Výpočtový modul : } E = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\epsilon_2 - \epsilon_1}$
5.1.4.6.8	Stékavost při dlouhodobém zatížení smykem a cyklickém zatěžování tahem	6.1.4.6.8	U všech vzorků je 24 hodiny po uvolnění maximální relativní vodorovný posun 0,1 mm. - pohyb se musí ustálit po 91 dni - maximální pohyb měřený před uvolněním musí být slučitelný s pohybem, kterému se může systém přizpůsobit - „e“ (viz obr. 17) je maximální ověřená šířka konstrukčního těsnění.
5.1.4.8	Výšky parapetů	6.1.4.8	Zaznamená se rozsah možných výšek parapetů.
5.1.4.9	Odolnost proti větru	6.1.4.9	Klasifikace podle pokynu UEAtc Okna. Maximální průhyb prototypu se má uvést v ETA.
5.1.4.10	Chování při požáru (viz též ER2)	6.1.4.10	Klasifikace podle klasifikačního dokumentu CEN.

TABULKA 8.4 – ER5

Odkaz	Metody ověřování	Odkaz	Zpracování výsledků a požadavky – kritéria
ER5 Ochrana proti hluku			
5.1.5	Ochrana proti hluku	6.1.5	Žadatel musí deklarovat požadovanou úroveň chování Hodnocení zvukové izolace a vyjádření výsledků: EN 717-1 Možnost 'žádný ukazatel není stanoven'.
ER6 Úspora energie a ochrana tepla			
5.1.6.1	Tepelná izolace	6.1.6.1	Souhrnná metoda: Výsledky se vyjadřují podle 7.3 a 8 prEN 12412 Možnost 'žádný ukazatel není stanoven'.
5.1.6.2	Průvzdušnost	6.1.6.2	Viz 6.1.3.1 Možnost 'žádný ukazatel není stanoven'.

TABULKA 8.5 – Hlediska trvanlivosti

5.1.7 Hlediska trvanlivosti
Předpokládá se, že k posouzení trvanlivosti je celý program zkoušek potřebný a dostatečný.

TABULKA 8.6 – Metody ověřování ve vztahu k identifikaci výrobků

Odkaz	Metody ověřování	Odkaz	Zpracování výsledků a požadavky – kritéria
Metody ověřování ve vztahu k identifikaci výrobků			
5.2.1 Konstrukční tmel			
5.2.1.1	Hustota	6.2.1.1	V _{mean} a S
5.2.1.2	Tvrdost	6.2.1.2	V _{mean} a S
5.2.1.3	Termogravimetrická analýza	6.2.1.3	Termogravimetrická křivka
5.2.1.4	Barva	6.2.1.4	Barevná stupnice ISO 4660
5.2.2 Konstrukční přilnavá plocha anodicky oxidovaného hliníku			
5.2.2.1	Slitiny hliníku	6.2.2.1	Chemické složení: Slitiny hliníku obvykle používané v architektuře pro tento druh aplikace jsou slitiny EN AW-6060 a EN AW-6063 podle EN 573-3, část 3. Ostatní slitiny se mohou použít za předpokladu, že splňují příslušný požadavek tohoto řídicího pokynu.
5.2.2.2	Charakteristiky anodické oxidace		
5.2.2.2.1	Měření tloušťky	6.2.2.2.1	Minimální průměrná tloušťka 15µm
5.2.2.2.2	Zkoušky těsnění	6.2.2.2.2	Podle ISO 2143: Hodnoty 0-2 na stupnici EWAA/EURAS jsou přípustné Podle ISO 3210: Maximální ztráta hmotnosti 30 mg/dm ² Podle ISO 2931: admittance < 20 µS Jestliže má anodická oxidace slitiny hliníku značku QUALANOD odpovídající výše uvedeným požadavkům, může to vzít schvalovací orgán v úvahu.
5.2.2.2.3	Měření admittance při 20000 Hz	6.2.2.2.3	Referenční hodnota měřená při 20000 Hz u dané tloušťky anodické oxidace (viz též 8.1.4.2.1)
5.2.2.3 Popis procesu anodické oxidace			
5.2.2.3.1	Praní	6.2.2.3.1	Žádná kritéria, popis
5.2.2.3.2	Anodická oxidace	6.2.2.3.2	Žádná kritéria, popis
5.2.2.3.3	Utěsnění anodicky oxidované vrstvy	6.2.2.3.3	Žádná kritéria, popis
5.2.3 Přilnavá plocha skla			
5.2.3.1	Identifikace skla	6.2.3.1	Příslušný prEN pro druh skla
5.2.3.2	Výrobek ze skla	6.2.3.2	Kritéria pro příslušný soubor zkoušek viz 5.1.4 a 5.2.3.2.
5.2.3.3	Sklo s povlakem	6.2.3.3	Pro konstrukční spojení jsou vhodné pouze povlaky skla A, B, S podle prEN 1096. Kromě toho musí povlak skla splňovat požadavek příslušného souboru zkoušek, viz 5.1.4 a 5.2.3.2.
5.2.4 Přilnavá plocha korozivzdorné oceli			
	Slitina korozivzdorné oceli	6.2.4	Materiál z korozivzdorné oceli musí být austenitická slitina, X5CrNi18-10 a X5CrNiMo17-12-2, podle EN 10088 (304 a 316 podle AISI ASTM) vhodná pro ohýbání nebo svařování. V praxi se může použít pouze odzkoušená povrchová úprava.

6.2 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

6.2.1 Uvolňování nebezpečných látek

Výrobek/sestava musí splňovat všechny příslušné evropské a národní předpisy platné pro použití, pro něž jsou uváděna na trh. Žadatel má věnovat pozornost tomu, že na jiná použití nebo v jiných členských státech určení mohou být jiné požadavky, které se mají dodržet. U nebezpečných látek obsažených ve výrobku, ale na které se nevztahuje ETA, lze použít možnost NPD (žádný ukazatel není stanoven).

7. Předpoklady, podle nichž se má posuzovat vhodnost k použití

7.0 Obecně

V kapitole 7 jsou uvedeny podmínky pro navrhování, provádění, údržbu a opravy, které jsou předpokladem pro posouzení vhodnosti k použití podle řídicího pokynu (pouze v případě potřeby a mají-li vliv na posouzení nebo na výrobky).

Při posuzování vhodnosti systému SSG k použití je nezbytné uvážit systém ve vztahu ke stávajícím pravidlům správné praxe pro instalaci, zejména k pravidlům pro sklo a zasklení. Pokud jsou jednotlivé znaky systému a zejména postup instalace na staveništi neobvyklé a mimo předmět stávajících pravidel, musí být tyto znaky zmíněny v ETA a uvedena podrobná nezbytná preventivní opatření na staveništi, aby se zajistila správná instalace a tím požadovaná úroveň funkce.

Byl vytvořen celkový předpoklad, že povrchy považované za vhodné pro konstrukční lepení se neschválenými zásahy během zpracování stanou nevhodnými, například se nepřipouští aplikace lanolinu po anodické oxidaci hliníku.

7.1 Navrhování staveb

Návrh obvodového pláště se zabudovaným systémem SSG bude z mnoha důležitých hledisek specifický podle budovy, na které se má použít.

Zahrnuje to celkové konstrukční chování obvodového pláště, jeho odolnost proti nárazům, akustické chování (v případě potřeby) a tepelně vlhkostní chování.

V ETA pro systém SSG budou uvedeny tepelné vlastnosti prvků systému SSG a podán návod na vhodné akustické chování. Lze předpokládat, že pro každou aplikaci budou nezbytné zvláštní výpočty a v některých případech zkoušky. Podobně budou zapotřebí výpočty a v případě nutnosti zkoušky ke stanovení celkové konstrukční přiměřenosti obvodového pláště a konstrukce, k níž jsou prvky SSGS připojeny. Bude na zpracovateli specifikace, aby zajistil, že obvodový plášť instalovaný v budově bude mít na základě informací uvedených v ETA požadovanou funkci.

Aby obvodový plášť se zabudovaným SSGS plnil svoji funkci, je nezbytné, aby konstrukce obvodového pláště splňovala podmínky stanovené v ETA (viz kapitola 9). Pravděpodobné podmínky podává následující přehled, který ale není vyčerpávající a může být podle konkrétního systému upraven:

- bude omezen přípustný průhyb sloupků a příčníků
- styky mezi sloupky a příčníky konstrukce obvodového pláště musí bez poškození nebo vychýlení odolávat provoznímu zatížení a stálé tíze podpěrného rámu tmelu a zasklení
- konstrukce obvodového pláště musí být opatřena dilatačními spárami a musí být elektricky uzemněna
- maximální výpočtový průhyb podpěrného rámu konstrukčního tmelu bez skla mezi dvěma přilehlými kotevními prvky na stejném okraji (viz terminologie v bodu 3.2.0.1) je 1/300 (viz též 5.1.4.7).

Pokud se žádná stanovená alternativa chování nepoužije na sestavu, může být funkční požadavek splněn přijetím jiných vhodných opatření.

7.2 Provádění staveb

7.2.1 Doprava a skladování

Schvalovací orgán je povinen zkontrolovat, zda výrobce učinil bezpečnostní opatření během dopravy a skladování, aby se zajistilo, že zasklené podpěrné rámy tmelu budou chráněny proti poškození, např. rozbitím, poškrábáním, popraskáním nebo znečištěním.

Je třeba učinit vhodná opatření, aby se, například vhodnými stojany, zabránilo vnesení nepříjemných zatížení do konstrukčního těsnění a aby se zakrytím zabránilo vystavení vodě, slunečnímu záření nebo podstatným změnám teploty.

7.2.2 Instalace

7.2.2.1 Obecně

Dodavatel systému SSG musí poskytnout podrobné pokyny ohledně upevňování zaskleného podpěrného rámu tmelu ke konstrukci obvodového pláště, včetně postupu přesného vyrovnaní dílců a následné ochrany proti povětrnosti.

Instalace systému SSG musí být proveditelná v normálních staveništních podmínkách. Požadavkem tohoto řídicího pokynu je, aby všechna konstrukční spojení byla zhotovena ve výrobě v řádně kontrolovaných podmínkách. I když se vezme tento důležitý požadavek v úvahu, stále je možné, že dlouhodobá neporušenost konstrukčního tmelu bude ovlivněna špatnou instalací. Tento problém pravděpodobněji vznikne tam, kde je staveništní proces obtížný a vyžaduje neobvyklý stupeň zručnosti a výcviku.

Schvalovací orgán musí přezkoumat montážní předpisy nebo poradenství poskytnuté dodavatelem systému SSG. Účelem tohoto přezkoumání je zajistit, aby pokyny umožňovaly instalaci stavebními dělníky s normálním stupněm zručnosti a v případě potřeby s určitým speciálním výcvikem. Lze očekávat, že určitá hlediska vždy budou v pokynech zahrnuta, například poznámka o potřebě preventivně ucpat odtokové otvory při aplikaci tmelu proti povětrnosti, o zajištění správného umístění bezpečnostních zařízení, aby se zabránilo tomu, že zatížení budou soustředěna na zasklení, a požadavky na správné zdvihání dílců.

Během posuzování se musí určit, zda návrh systému představuje zvláštní obtíže pro instalaci na stavbě. Vhodnou možnost, jak provést posouzení, představuje sestava vzorků pro zkoušení netěsnosti, zatížení větrem a pronikání vody.

Existuje řada projektových hledisek, které vyžadují věnovat zvláštní pozornost snadnosti instalace. Následující poznámky upozorňují na některé z nich, ale výčet nelze pokládat za vyčerpávající:

- i Upevňování mechanické podpěrky vlastní tíhy skla na stavbě.
- ii Ukládání distančních podložek [obvykle ve spojení s i].

Postup instalace (zejména osazování distančních podložek) nesmí umožňovat, aby se do konstrukčního spojení vnášelo nadměrné smykové napětí.

- iii Tolerance rozměrů vzájemně spojených prvků.
- iv Upevňování bezpečnostních zařízení na stavbě.

7.2.2.2 Těsnění proti povětrnosti

Požadavky na těsnění proti povětrnosti budou různé podle typu použitého systému. Pokud se použije tmel, bude nezbytné řádně připravit povrchy pod těsnění, použít základní nátěr, pokud bude předepsaný, vložit všechny vnitřní výplňové těsnicí profily a utěsnit předepsaným tmelem.

Pokud se má použít tvarované pryžové těsnění, bude nezbytné zajistit, aby drážka v obvodovém plášti pro toto těsnění byla čistá a aby tolerance jejích rozměrů byly v rámci předepsaných mezí.

Varianty těchto postupů se musí přezkoumat, aby se zajistilo, že bude požadované funkce dosaženo a že postup je proveditelný na stavbě.

7.3 Údržba a opravy

Bude nezbytné přezkoumat doporučení výrobce na četnost čištění a údržbu obvodového pláště a metodu, která se má použít.

Postup čištění musí dovolit použití pouze takových výrobků, které byly posouzeny jako slučitelné s prvky SSGS. Lze připustit použití neabrazivních čisticích prostředků, jestliže nepoškodí povlak na straně 1 skla.

Vzhledem k obtížnosti kontroly jakosti při opravách na staveništi, musí být instalován výměnný rám zasklený ve výrobě. Z toho důvodu je nezbytné provést posouzení a vyjádřit se k snadnosti budoucí výměny.

ODDÍL TŘETÍ: PROKAZOVÁNÍ SHODY

8. Hodnocení shody

8.1 Rozhodnutí ES

Systémy prokazování shody podrobně specifikované Evropskou komisí v ES mandátu jsou uvedeny v rozhodnutí Komise ze dne 24. června 1996 zveřejněné v Úředním věstníku ES L 254 ze dne 8. října 1996.

Systém 1 (bez auditních zkoušek vzorků) pro sestavy SSG, typy II a IV.

Systém 2+ [první možnost zahrnující certifikaci řízení výroby u výrobce (FPC)] pro sestavy SSG, typy I a III, schválenou osobou na základě jejího průběžného dohledu, posuzování a schvalování. [Systémy popsané ve směrnici Rady 89/106/EHS, v příloze III oddílu 2 bodech i) a ii)].

Systém 1

- a. úkoly výrobce
 - řízení výroby
 - zkoušky vzorků odebraných výrobcem 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

Systém 2+

- a. úkoly výrobce
 - počáteční zkoušky typu výrobku
 - řízení výroby
- b. úkoly schválené osoby
 - počáteční inspekce v místě výroby a řízení výroby u výrobce
 - průběžný dohled, posuzování a schvalování řízení výroby u výrobce

V praxi bude používání systémů 1 a 2+ u sestav SSG velmi podobné z těchto důvodů:

- a. výsledky zkoušek budou normálně použitelné jako součást práce potřebné k posouzení výrobků pro ETA a tyto zkoušky mají být použity k účelům počátečního zkoušení typu
- b. povaha výrobku je taková, že zkoušení vzorků odebraných výrobcem v místě výroby se bude požadovat v rámci režimu FPC

Podstatné rozdíly mezi oběma systémy jsou tyto:

- a. systém kvalifikace schválených osob zapojených do počáteční inspekce v místě výroby/FPC a průběžného dohledu bude u obou systémů odlišný (viz ES Construct 95/149, Pokyn A)
- b. u systému 1 bude vyžadován certifikát shody výrobku od schválené osoby a u systému 2+ certifikace FPC

8.2 Odpovědnosti

8.2.1 Úkoly výrobce

8.2.1.1 Řízení výroby

Výrobce je povinen vykonávat stálé interní řízení výroby. V souvislosti se sestavou SSG se termín výrobce vztahuje na společnost odpovědnou za uvedení sestavy na trh (běžně to je rovněž držitel ETA).

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 evropským technickým schválením (ETA).

Výrobci, kteří mají systém FPC vyhovující EN ISO 9001/2 a týkající se požadavků ETA, jsou uznáni za výrobce, kteří splňují požadavky směrnice na FPC.

8.2.1.2 Zkoušky vzorků odebraných v místě výroby – předepsaný plán zkoušek

To se vztahuje pouze na odebrání vzorků reprezentativních pro hotový výrobek. V souvislosti s SSGS poskytne nezbytný průkaz zkoušení těles „H“ a zkoušky odlupování v rámci FPC.

8.2.1.3 Prohlášení o shodě (systém 2+)

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

8.2.2 Zkoušky výrobce nebo schválené osoby – počáteční zkoušení typu

Schvalovací zkoušky budou provedeny schvalovacím orgánem nebo na jeho odpovědnost (což může zahrnovat část provedenou určenou laboratoří nebo výrobcem a potvrzenou schvalovacím orgánem), a to 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.

U systému 1 má tyto práce validovat schválená osoba pro účely certifikátu shody. U systému 2+ má práce převzít výrobce pro účely prohlášení o shodě.

8.2.3 Úkoly schválené osoby

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

Za posouzení FPC je odpovědná schválená osoba.

Musí se provést posouzení každého výrobního kroku každé výrobní jednotky, aby se dokázalo, že řízení výroby u výrobce je ve shodě s ETA a všemi dodatečnými 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 se inspekce dohledu prováděly nejméně dvakrát ročně.

8.2.3.2 Certifikace

Schválená osoba vydá certifikát shody výrobku (u systému 1) nebo vydá certifikát systému řízení výroby (u systému 2+).

8.3 Dokumentace

8.3.1 Obecně

Schvalovací orgán vydávající ETA musí dodat níže podrobně popsané informace. Tyto informace spolu s požadavky uvedenými v ES Pokynu B (Construct 95/135 rev. 1) budou celkově tvořit základ, na němž schválená osoba posoudí řízení výroby u výrobce (FPC):

- i) ETA
- ii) základní výrobní proces
- iii) specifikace výrobku a materiálů
- iv) plán zkoušek jako součást FPC
- v) ostatní důležité informace

Tyto informace nejprve připraví a shromáždí schvalovací orgán a dohodne s výrobcem. Dále uvedené podrobnosti poskytují návod na druh potřebných informací:

8.3.2 Podrobná dokumentace

8.3.2.1 ETA

Viz oddíl 4 tohoto řídicího pokynu.

8.3.2.2 Základní výrobní proces

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

Rozhodující je obvykle správná manipulace, skladování a předběžná úprava prvků SSGS. Při popisu výrobního procesu je třeba zdůraznit specifické požadavky.

8.3.2.3 Specifikace výrobku a materiálů

Specifikace výrobku a materiálů budou potřebné pro různé prvky, z nichž mnohé budou nakupovány. Potřebné informace mohou mít řadu forem a mohou zahrnovat:

- prováděcí výkresy (včetně výrobních tolerancí)
- deklarované specifikace surovin
- odkazy na příslušné specifikace
- záznamové listy výrobce

8.3.2.4 Plán zkoušek jako součást FPC

Výrobce a schvalovací orgán vydávající ETA dohodnou plán zkoušek FPC (CPD, příloha III, oddíl 1 písm. b)).

Dohodnutý plán zkoušek 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. Zahrne to kontroly vlastností prováděné během výroby, které nelze zkontrolovat v pozdější fázi, a kontroly hotového výrobku. Kontroly obvykle zahrnou:

■ Kontroly vstupního materiálu

Z dokumentace musí být zřejmé, že vstupní materiály odpovídají materiálům uvedeným v ETA.

Pokud vstupní materiál nebo prvky vyrábí a zkouší dodavatel v souladu s dohodnutými metodami, pak další zkoušení výrobcem sestavy SSG obvykle není nutné. Jestliže dodavatel takové zkoušky neprovede, pak výrobce sestavy musí provést příslušné kontroly/zkoušky před přejímkou:

i) Každé šarže tmelu (jeden výrobní cyklus může zahrnovat několik sudů)

Přilnavost-soudržnost při namáhání tahem až do porušení na skle float a na referenčním kovu (hliník nebo korozivzdorná ocel).

Zhotoví se šest zkušebních těles podle obrázku 6 a uloží podle pokynů výrobce konstrukčního tmelu.

Tato tři zkušební tělesa se pak podrobí zkoušce tahem až do porušení.

Tři zbývající zkušební tělesa se ponoří do vody při teplotě 95 ± 2 °C na 24 hodiny. Pak se kondicionují po dobu 48 ± 4 hodiny při teplotě 23 ± 2 °C a relativní vlhkosti 50 ± 5 %. Tato zkušební tělesa se pak podrobí zkoušce tahem až do porušení.

TABULKA 9 – Zpracování výsledků a požadavky

Zkoušky	Zpracování výsledků a požadavky
Přilnavost-soudržnost při namáhání tahem až do porušení před a po ponoření ve vodě	Porušení 90 % soudržnosti Hodnota při porušení se zkontroluje a zaznamená. Výrobce tmelu má uvést minimální hodnotu při porušení ve stanovených zkušebních podmínkách (T° , RH, ...)

ii) Každé dávky anodicky oxidovaného hliníku (např. skupiny hliníkových profilů anodicky oxidovaných zároveň v jedné lázni)

Pět elektrických měření admitance a tloušťky na dávku anodické oxidace prokáže soudržnost a shodu s ETA jedné anodizační lázně a několika lázní:

Metoda pro charakterizaci povrchových vlastností anodicky oxidované vrstvy hliníku:

Pro kontrolu stability anodicky oxidovaných hliníkových profilů byly vybrány dvě vlastnosti:

- tloušťka oxidované vrstvy hliníku
- úroveň utěsnění, tj. úroveň pórovitosti povrchu

Tloušťka oxidované vrstvy hliníku se měří metodou vířivého proudu.

Úroveň utěsnění se stanoví měřením admitance oxidované vrstvy při vysokém kmitočtu (20 kHz).

Poznámka: u ostatních druhů podkladu (korozivzdorná ocel, sklo, ...) není nutná žádná zkouška ekvivalentní k ii).

iii) Korozivzdorné oceli

Certifikát, který předloží výrobce korozivzdorné oceli, se použije k prokázání, že výrobek z korozivzdorné oceli dodaný pro projekt je shodný s výrobkem popsáním v ETA (slitina a povrchová úprava). Nepožaduje se žádná zvláštní zkouška. Jestliže je to nezbytné, může schvalovací orgán vyžadovat příslušný protokol z počátečního zkoušení typu.

iv) Skla

Žádná zvláštní zkouška se nepožaduje.

v) Skla s povlakem

Žádná zvláštní zkouška se nepožaduje. Technická dokumentace provázející dodávku skla s povlakem musí obsahovat prohlášení, že sklo s povlakem je vyrobeno v souladu s třídami A, B, S řady prEN 1096.

vi) Izolačních dvojskel

Žádná zvláštní zkouška se na držiteli ETA nepožaduje.

Je však povinen dodavateli sdělit specifikace IGU tak, aby mohly být IGU vyrobeny podle ETA, s uvedením alespoň těchto informací:

pokud vnější okrajové spojení nemá konstrukční funkci:

- přehled tmelu (tmelů) IGU slučitelných se sestavou SSGS,
- rozměrové tolerance (ve vztahu k základním požadavkům) platné pro IGU,
- základní charakteristiky, odchylky od prEN 1279-1,
- ...

doplňkové informace, pokud vnější okrajové spojení má konstrukční funkci:

- $R_{u,5}$, charakteristické napětí při porušení konstrukčního tmelu (konstrukčních tmelů) IGU,
- rozměry a tolerance přilnavé plochy konstrukčního okrajového spojení nebo podrobná výpočtová metoda přilnavé plochy konstrukčního okrajového spojení, její dovolené tolerance a hodnota proměnné, která se má ve výpočtové metodě použít,
- přehled povlaků, na které se může konstrukční okrajový tmel použít (na plochy IGU 2, 3)
- přehled povlaků, na které se může konstrukční tmel použít (u odstupňovaného IGU na ploše 2, u neodstupňovaného IGU na ploše 4), další, ...

Technická dokumentace provázející dodávku IGU musí obsahovat:

- prohlášení, že IGUs byly vyrobeny podle řady prEN 1279
- prohlášení, že IGUs byly vyrobeny podle specifikací ETA poskytnutých držitelem ETA:

navíc, pokud vnější okrajové spojení má konstrukční funkci:

přehled protokolů o zkouškách shromážděných během řízení výroby IGU:

Program zkoušek musí buď odpovídat tabulce 10 (bod 3 tabulky 10 není v tomto případě podstatný), nebo musí být program zkoušek popsán v prEN 1279-6, příloze f – 1997 s těmito úpravami:

- Vzorek

geometrické vlastnosti: popsané v prEN 1279-6, příloze f, obr. F.2 „sklo, vzorek skla“
vzorky skla musí být s povlakem, aby byl dodržen projekt.

- Postup zkoušky: prEN 1279-6, příloha f, § F.3.3 se upraví takto:

Zkouška tahem probíhá až do porušení vzorku.

Minimální požadavek: porušení 90 % soudržnosti.

Hodnota při porušení se zkontroluje a zaznamená. Výrobce tmelu má uvést minimální hodnotu při porušení ve stanovených zkušebních podmínkách (T°, RH, ...).

Pro stanovení vyšší úrovně výše uvedeného požadavku mohou být požadovány zvláštní dodavatelské podmínky.

- Četnost: tři vzorky ráno, tři odpoledne a tři vzorky při každé změně balení.

■ Kontroly během aplikace konstrukčního tmelu

TABULKA 10 – Kontroly potřebné během dvoudenního výrobního cyklu

Společnost:			Název projektu:		Výroba
	První den; třetí den; pátý den		Druhý den; čtvrtý den, šestý den		datum:
	ráno	odpoledne	ráno	odpoledne	změna obalu
1. Obecně čištění vytlačovacího přístroje (1)	odkaz na čisticí rozpouštědlo	neuplatní se	neuplatní se	neuplatní se	odkaz na čisticí rozpouštědlo
teplota (°C)	hodnota	hodnota	hodnota	hodnota	neuplatní se
relativní vlhkost (%)	hodnota	hodnota	hodnota	hodnota	neuplatní se
2. Konstrukční tmel číslo šarže silikonu dvousložková báze + katalyzátor	odkaz	neuplatní se	odkaz	neuplatní se	odkaz
poměr báze / katalyzátor (1), (3)	hodnota poměru	hodnota poměru	hodnota poměru	hodnota poměru	hodnota poměru
zkouška tabule skla (mramorová) (1), (2)	vyhovuje / nevyhovuje	vyhovuje / nevyhovuje	vyhovuje / nevyhovuje	vyhovuje / nevyhovuje	vyhovuje / nevyhovuje
3. Kov druh číslo dávky povrchová úprava	slitina odkaz druh	neuplatní se neuplatní se neuplatní se	neuplatní se neuplatní se neuplatní se	neuplatní se neuplatní se neuplatní se	slitina odkaz druh
název čisticího prostředku a číslo šarže	odkaz	neuplatní se	neuplatní se	neuplatní se	odkaz
název základního nátěru, je-li, a číslo šarže	odkaz	neuplatní se	neuplatní se	neuplatní se	odkaz
4. Sklo povrchová úprava (5)	odkaz na povlak	neuplatní se	neuplatní se	neuplatní se	odkaz na povlak
název čisticího prostředku a číslo šarže	odkaz	neuplatní se	neuplatní se	neuplatní se	odkaz
název základního nátěru, je-li, a číslo šarže	odkaz	neuplatní se	neuplatní se	neuplatní se	odkaz
5. Zkouška přilnavosti na tělesech H (4) vzorek 1 doba vytvrzování: ... porušení ≥ 90 % soudržnosti porušení ≥ 100 % soudržnosti tahové napětí (N)	Tělesa H (4) hodnota vyhovuje/ nevyhovuje neuplatní se hodnota	Zkouška odlupování (6) na skle hodnota neuplatní se vyhovuje/ nevyhovuje neuplatní se	Zkouška odlupování (6) na skle hodnota neuplatní se vyhovuje/ nevyhovuje neuplatní se	Zkouška odlupování (6) na skle hodnota neuplatní se vyhovuje/ nevyhovuje neuplatní se	Tělesa H (4) hodnota vyhovuje/ nevyhovuje neuplatní se hodnota
vzorek 2 doba vytvrzování: ... porušení ≥ 90 % soudržnosti porušení ≥ 100 % soudržnosti tahové napětí (N)	hodnota vyhovuje / nevyhovuje neuplatní se hodnota	na kovu hodnota neuplatní se vyhovuje / nevyhovuje neuplatní se	na kovu hodnota neuplatní se vyhovuje / nevyhovuje neuplatní se	na kovu hodnota neuplatní se vyhovuje / nevyhovuje neuplatní se	hodnota vyhovuje / nevyhovuje neuplatní se hodnota
vzorek 3 doba vytvrzování: ... porušení ≥ 90 % soudržnosti porušení ≥ 100 % soudržnosti tahové napětí (N)	hodnota vyhovuje / nevyhovuje neuplatní se hodnota	neuplatní se	neuplatní se	neuplatní se	hodnota vyhovuje / nevyhovuje neuplatní se hodnota

(1) Pouze u dvousložkových silikonů

(2) Zkouška tabule skla (mramorová) se použije ke kontrole stejnorodosti směsi.

Množství silikonového produktu (smíchaného v pneumatické pistoli) se vytlačí na skleněnou desku a stlačí položením druhé skleněné desky na vršek. Pokaždé, když jsou viditelné šedé nebo bílé stopy, je to známkou, že smíchání je nedostatečné a lepení nesmí začít, dokud se neprovede další míchání a úspěšná zkouška se skleněnou deskou.

(3) Každé dvou-komponentní mísící zařízení obsahuje dva válce, kde lze odebrat malá množství báze a katalyzátoru ke kontrole tak, aby vyhovovala skutečnému poměru směsi.

(4) Tělesa H jsou zkušební tělesa sestávající ze silikonu (12 x 12 x 50 mm) mezi dvěma podklady. Vzorky musí být zhotoveny z výrobků skutečně použitých v projektu (kov a povrchová úprava, sklo a povlak, konstrukční těsnění). Výrobce skla s povlakem musí poskytnout společnosti vyrábějící tmel potřebné vzorky, aby jí umožnil provést zkoušky podle tabulky 10.

Zkušební tělesa mohou být tvarována pomocí např. dřevěných bloků očištěných mýdlovým roztokem, aby se zabránilo přilnutí silikonu, nebo opatřených separační fólií s odnímatelným papírem ponechaným na místě. U jednosložkového tmelu se musí zajistit, aby separační fólie nebyla vzducho- nebo parotěsná, jinak se může zabránit vytvrzení silikonu.

Zkušební tělesa H se podrobí zkoušce tahem až do porušení. Výrobce tmelu má uvést minimální hodnotu při porušení. Jakmile první zkušební těleso H poskytne uspokojivý výsledek, zbývající zkušební tělesa se nezkoušejí a uloží pro případné další zkoušení.

(5) Pokud je ve specifikacích projektu předepsán zvláštní druh tepelně zpevněného skla s povlakem, musí výrobce skla s povlakem poskytnout společnosti vyrábějící tmel potřebné vzorky skla float s povlakem pro zkoušení podle tabulky 10.

(6) Popis zkoušky odlupování

Vzorky pro zkoušku odlupování se musí zhotovit z výrobků skutečně použitých v projektu (kov a povrchová úprava, sklo a povlak, konstrukční těsnění). Výrobce skla s povlakem musí poskytnout společnosti vyrábějící tmel potřebné vzorky, aby jí umožnil provést zkoušky podle tabulky 10.

Vzorky pro zkoušku odlupování se zhotoví takto (viz obrázek 19):

Dva kusy zářezek se umístí na podklad ve vzdálenosti 200 mm od sebe. Pás konstrukčního tmelu o rozměrech 25 x 6 x 250 mm délky se podle obrázku 19 vytlačí mezi zářezky.

Vzorky pro zkoušku odlupování se uloží ve stejných podmínkách prostředí jako vyráběné prvky během výroby. Po minimální době vytvrzování udané výrobcem se pás konstrukčního tmelu odloupne takto:

Pás se oddělí na jednom konci od podkladu a ručně odlupuje zpět o 180°, dokud se neobjeví jeho porušení. Jakmile se porušení objeví, zahájí se další zkouška odlupování s naříznutím nožem na rozhraní konstrukčního tmelu / podkladu nebo na druhém konci pásu.

Řezy a odlupování se opakují dokud se pás úplně neodloupne od podkladu.

Posoudí se způsob porušení. Požaduje se 100 % porušení soudržnosti (porušení přilnavosti se nepřipouští – viz obrázek 20).

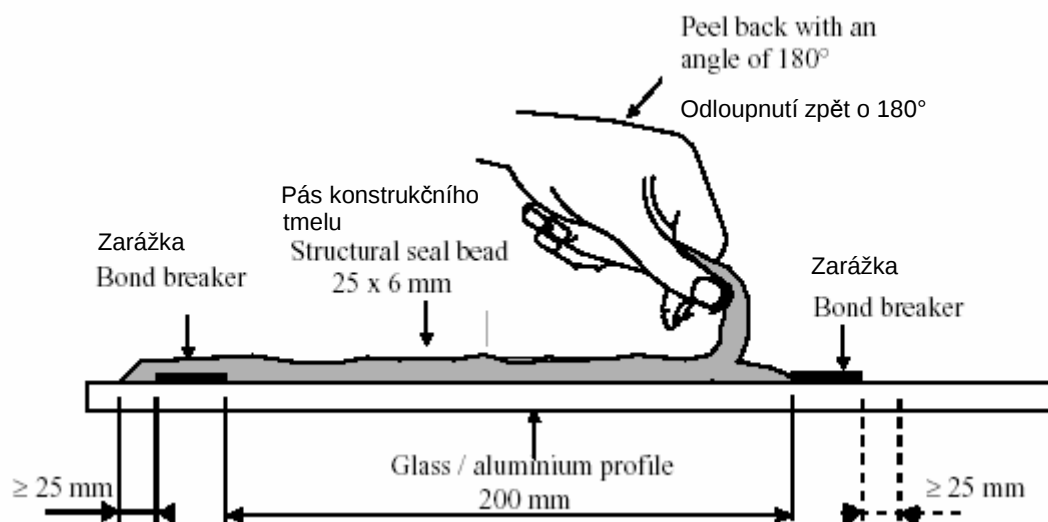
Zkouška odloupnutí může být vždy nahrazena zkouškou těles H (viz bod (4) výše).

8.3.2.5 Kontroly smontovaných prvků SSG

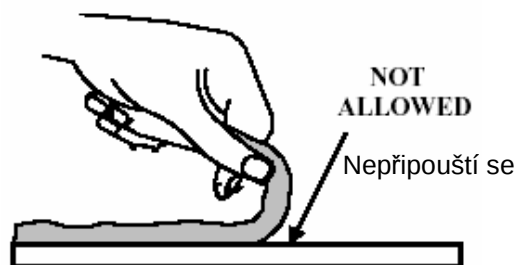
Níže uvedený přehled není vyčerpávající a může být v každém jednotlivém případě upraven:

- vizuální kontrola hotového prvku (ověření, že vzduchové uzavření nejsou přítomny)
- kontroly rozměrů styků
- montáž skla jako funkce specifikace
- vzájemná poloha spojených prvků
- správnost opatření pro vyrovnání odtoku/tlaku, jak se požaduje ve specifikaci
- správnost upevnění mechanických zařízení
- správnost zajištění a umístění distančních vložek, pokud jsou montovány ve výrobě

Pokud dodavatel nevyrábí materiály/prvky podle schválených metod, pak je popřípadě musí výrobce podrobit před přejímkou odpovídajícím kontrolám/zkouškám.



Obrázek 19 – Popis zkoušky odlupování



Obrázek 20 – Nepřijatelný způsob porušení

8.4 Označení CE a informace

Podle bodu 4 přílohy III k CPD (certifikát ES nebo prohlášení ES podle ustanovení mandátu).
Výrobce je povinen ke zveřejnění ETA a ve shodě s ES Pokynem D o označení CE uvést označení, značení štítkem a další informace.

ODDÍL ČTVRTÝ: OBSAH ETA

9.1 Obsah ETA

Úprava ETA musí vycházet z rozhodnutí Komise ze dne 22. července 1997, Úřední věstník ES, L 236 z 27. 8. 1997.

U sestavy SSG je třeba jako minimum poskytnout tyto informace:

9.1.1 Funkční požadavky

- Druh SSGS (odkaz na oddíl první, 2.1).
- Reakce na oheň a požární odolnost.
- Kategorie použití (v případě potřeby) ve vztahu k nízkým teplotám.
- Funkční charakteristiky, pokud jde o odolnost proti větru, vzduchotěsnost a vodotěsnost, chování při požáru, tepelné chování, odolnost proti rázu, akustické chování a uvolňování nebezpečných látek.

U některých těchto charakteristik je možné uvést 'ukazatel není stanoven' (viz tabulku 8.1 až 8.6).

9.1.2 Specifikace

V ETA je třeba uvést vodorovný a svislý řez typické sestavy a jako minimum následující podrobnosti sestavy SSG.

9.1.2.1 Rozměry

Musí být uvedeny tyto rozměry, popřípadě s tolerancemi.

- u skla
tloušťka a maximální celkové rozměry s tolerancemi včetně rovinnosti
- u IGUs
podrobnosti skla (jako výše) a šířka dvojskla
- u podpěrného rámu tmelu
vnější rozměry s tolerancemi pravoúhlosti, rovinnosti a rovnosti
- u samostatných jednotek tvořených příčnickou a sloupkou
vnější rozměry s tolerancemi pravoúhlosti
- u kovových průřezů a tvarovaných pryžových profilů
detaily řezů a hlavní rozměry
- u smontované sestavy
středová vzdálenost ukotvení podpěrného rámu konstrukčního tmelu ke konstrukci obvodového pláště

9.1.2.2 Prvky a příslušenství

V ETA musí být uvedeny následující specifikace hlavních prvků a příslušenství

- konstrukční tmel
 - výrobce a označení druhu
 - pokyny k aplikování tmelu, zejména
 - pracovní doba
 - doba pro vytvoření povlaku a doba pro zaschnutí
 - doba před manipulací
- mechanické charakteristiky ($R_{u,5}$; σ_{des} ; τ_{des} ; τ_{∞} ; E_0 ; ...)

- sklo
 - informace potřebné pro identifikaci (odkazy na normy atd.)
 - podrobnosti povlaků podle vrstev a u IGUs podle povrchu
- hliník a anodická oxidace / korozivzdorná ocel a povrchové úpravy
 - označení hliníku nebo slitiny hliníku
 - charakteristiky anodické oxidace nebo povrchové úpravy
- těsnění proti povětrnosti
 - identifikace použitého materiálu (pryžový profil, tmel atd.)
 - řez v případě tvarovaného pryžového profilu
- vnitřní výplňový těsnicí profil
identifikace použitého materiálu
- distanční vložka
identifikace použitého materiálu
- distanční podložky a čelní distanční podložky
 - druh materiálu
 - tvrdost podle Shorea
- mechanická podpěrka vlastní tíhy
popis geometrie a použitých materiálů
- ukotvení podpěrného rámu tmelu k obvodovému plášti
popis geometrie a použitých materiálů
- přídržná zařízení (pokud jsou použita)
popis geometrie a použitých materiálů
- kování otevíravých oken nebo světlíků
 - podrobnosti obecného typu
 - druh materiálu a ochrana proti korozi

Kromě výše uvedeného musí ETA obsahovat podrobnosti metody použité při výpočtu konstrukčního těsnění a uvádět minimální dovolené rozměry.

ETA musí rovněž obsahovat podrobnosti o instalaci, o které schvalovací orgán myslí, že stojí za zmínku, jak je popsáno v kapitole 7 tohoto řídicího pokynu, a podrobnosti maximálního přijatelného průhybu konstrukce obvodového pláště.

9.1.3 Nebezpečné látky

V oddílu II.2 charakteristiky výrobků a metody ověřování musí ETA obsahovat tuto poznámku:

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.

9.2 Doplnkové informace

9.2.1 Obsah technické dokumentace ETA musí být k dispozici ostatním schvalovacím orgánům (kromě informací v ETA).

9.2.1.1 Konstrukční tmel

Dokumentace musí obsahovat tyto informace:

- protokoly o požadovaných zkouškách s podrobnostmi uvedenými v tabulkách 8.1 až 8.6
- identifikaci čisticích prostředků zkoušených podle 5.1.4.2.4
- specifikace výrobce týkající se aplikace tmelu

Jestliže vzduchotěsné spojení izolačních dvojskel působí jako konstrukční těsnění, mají být uvedeny o silikonovém tmelu vzduchotěsného spojení stejné informace jako stanovené výše.

9.2.1.2 Sklo

U skla použitého k provedení zkoušek popsanych v bodech 5.1.4.1, 5.1.4.2 a 5.1.4.6 musí dokumentace obsahovat tyto informace:

- protokoly o požadovaných zkouškách s podrobnostmi uvedenými v tabulkách 8.1 až 8.6

9.2.1.3 Hliník a anodická oxidace

U hliníku použitého k provedení zkoušek popsanych v bodech 5.1.4.1, 5.1.4.2 a 5.1.4.6 musí dokumentace obsahovat tyto informace:

- charakteristiky anodické oxidace požadované v bodu 5.2.2
- tvar přilnavé plochy hliníku
- certifikát výroby pod značkou Qualanod
- název firmy provádějící anodickou oxidaci
- název základního nátěru a čisticího prostředku použitého před lepením
- protokoly o požadovaných zkouškách podle tabulek 8.1 až 8.6

9.2.1.4 Těsnění proti povětrnosti

- je-li to vhodné, protokoly o slučitelnosti materiálů podle bodu 5.1.4.2.5
- protokol o slučitelnosti s čisticím prostředkem (prostředky)
- nezbytný protokol o zkoušce nebo odůvodnění vhodnosti výrobku v konkrétním SSGS k použití (viz bod 4.8)

9.2.1.5 Vnitřní výplňový těsnicí profil

- je-li to vhodné, protokoly o zkouškách slučitelnosti materiálů podle bodu 5.1.4.2.5
- nezbytný protokol o zkoušce nebo odůvodnění vhodnosti výrobku v konkrétním SSGS k použití (viz bod 4.8)

9.2.1.6 Distanční vložka

- je-li to vhodné, protokoly o zkouškách slučitelnosti materiálů podle bodu 5.1.4.2.5
- identifikaci materiálů
- nezbytný protokol o zkoušce nebo odůvodnění vhodnosti výrobku v konkrétním SSGS k použití (viz bod 4.8)

9.2.1.7 Distanční podložky a čelní distanční podložky

- je-li to vhodné, protokoly o zkouškách slučitelnosti materiálů podle bodu 5.1.4.2.5

9.2.1.8 Mechanická podpěrka vlastní tíhy

- je-li to vhodné, protokoly o zkoušce únosnosti podle bodu 5.1.4.3.1
- je-li to vhodné, výpočet únosnosti

9.2.1.9 Ukotvení podpěrného rámu tmelu na konstrukci obvodového pláště

- je-li to vhodné, protokoly o zkoušce únosnosti podle bodu 5.1.4.3.2
- je-li to vhodné, výpočet únosnosti

9.2.1.10 Přídržná zařízení

- popis šetření provedených k zajištění toho, aby zařízení nepoškodila zasklení

9.2.1.11 Kování otevíravých oken nebo světlíků

- základ pro akceptaci všech prvků, na které se ETA speciálně vztahuje

9.2.1.12 Sestava SSG

Dokumentace musí obsahovat tyto informace:

- úplný popis prototypu použitého pro celkový systém zkoušení
- podrobné informace o vyrovnání pohybů budovy
- příručku pro provedení a údržbu obvodového pláště

9.2.1.13 Korozivzdorná ocel

- slitina
- povrchová úprava

9.2.2 Doplnkové informace, které mají být poskytnuty schváleným osobám (spolu s výtiskem ETA) pro účely hodnocení shody

- podrobné informace o výrobním procesu s upozorněním na konkrétní důležité body
- podrobné informace o prvcích a dodavatelích, v případě potřeby s odkazy na normy (ale s výjimkou důvěrných podrobností, jako jsou receptury)
- podrobné informace o smluvních subdodavatelích poskytujících služby, jako je konstrukční lepení

9.2.3 Nebezpečné látky

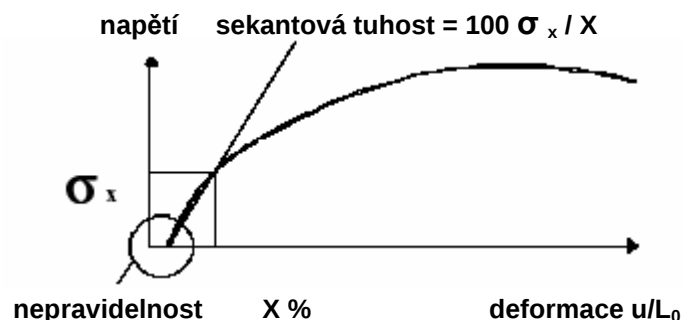
Na výrobky, které jsou předmětem tohoto evropského technického schválení, se mohou kromě jakýchkoliv jeho specifických ustanovení týkajících se nebezpečných látek vztahovat další požadavky (např. převzaté evropské právní předpisy a národní právní a správní předpisy). Aby byla splněna ustanovení směrnice EU o stavebních výrobcích, je třeba dodržet rovněž tyto požadavky, kdykoliv a kdekoliv se uplatní.

PŘÍLOHA 1 – TUHOST

V této příloze je popsána metoda linearizace křivek tahového napětí. Může se používat pro pružné oblasti materiálu a pro materiály s Poissonovým číslem kolem 0,5 (běžné u tmelů používaných v SSGS). Výhodou této metody je:

- vysoká přesnost modulu při omezeném počtu zkušebních vzorků
- ověření vztahu mezi tuhostí v tahu, tlaku a ve smyku stejného materiálu
- vysoká spolehlivost aplikace výpočtových schémat

Typická křivka závislosti deformace na tahovém napětí je znázorněna na obrázku A1.1. Tato křivka zobrazuje nepravidelnosti. Vezme-li se v úvahu namáhání určitým předpětím, může stanovení nulového bodu způsobit obtíže a ovlivnit přesnost tuhosti při různém protažení. Zlepšení lze získat linearizací křivky v pružné oblasti konstrukčního tmelu.

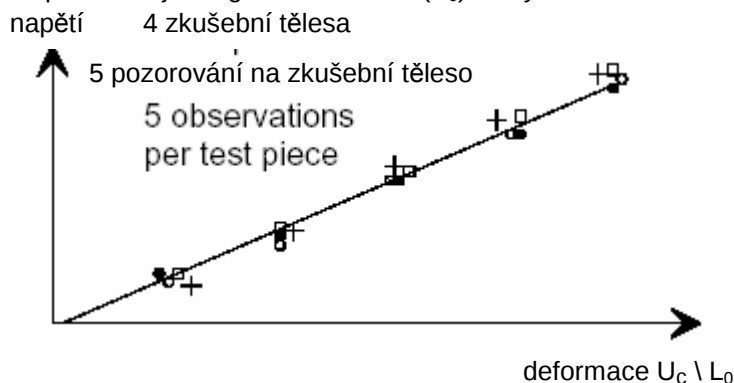


Obrázek A1.1 Sekantová tuhost

Linearizace se vytvoří konverzí deformace. Při počáteční délce (L_0) zkušebního tělesa a délce zatíženého zkušebního tělesa (L , kde $L = L_0 + \text{deformace}$), se stupnice pro deformaci vyjádří jako:

$$\frac{u_c}{L_0} = \frac{(a - 1/a^2)}{3} \quad \text{kde } a = L/L_0^{(1)}$$

Pokud se tato metoda použije na několik bodů křivky, získá se konvertovaná přímka regrese napětí/deformace, jejíž sklon představuje tangenciální tuhost (K_0) ve východiskovém bodu.



Obrázek A1.2 – Konvertovaná regresní přímka napětí/deformace

K_0 lze vypočítat přímo z měřených bodů takto:

$$K_0 = \sum_{i=1}^m \sum_{l=1}^n \frac{K_{ij}}{m \times n} \quad \text{s} \quad K_{ij} = \frac{3 \times \sigma_{ij}}{a_{ij} - 1/a_{ij}^2}; \quad a_{ij} = \frac{e_i + u_{ij}}{e_i}$$

⁽¹⁾ Paul Flory, Principle of polymer chemistry. Cornell Univer. Press, Ithaca, N.Y., USA (1953)

kde:

m = počet pozorování na zkušební těleso

n = počet zkušebních těles na zkoušku pro příslušnou teplotu

u_{ij} = posun při namáhání tahem nebo tlakem ($e_i + u_{ij}$ představuje L)

e_i = počáteční tloušťka na zkušební těleso představující L_0

σ_{ij} = napětí v tahu při tahovém posunu u_{ij}

Vztahy mezi tangenciální tuhostí ve východiskovém bodu a sekantovou tuhostí jsou definovány a uvedeny v tabulce A.1.

Tabulka A.1

Konverze protažení ve vztahu k namáhání tahem nebo posunu ve vztahu k namáhání tlakem (u/L_0) na hodnoty konvertované deformace (u_c/L_0)	
Hodnoty u/L_0	Hodnoty $u_c/L_0 = (a - 1/a^2)/3$ ($a = L/L_0$)
0	0
0,05	0,048
0,10	0,091
0,125	0,112
0,15	0,131
0,20	0,169
0,25	0,203
0,30	0,236
0,35	0,267
0,40	0,297
0,45	0,325
0,50	0,352
0,55	0,378
0,60	0,403
0,65	0,428
0,70	0,451
0,75	0,474
0,80	0,497
0,85	0,519
0,90	0,541
0,95	0,562
1,00	0,583

Vztah sekantové tuhosti a tangenciální tuhosti ve východiskovém bodu je:

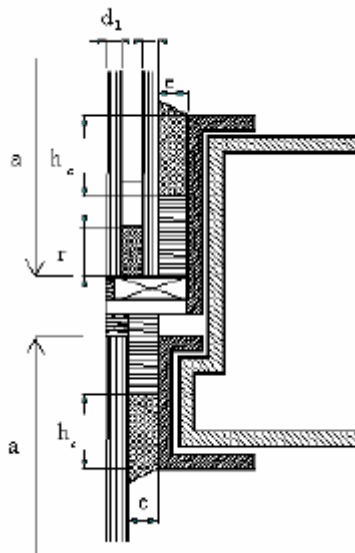
$$K_{\text{sec}} = K_0 \times (u_c/L_0) / (u/L_0)$$

PŘÍLOHA 2 – METODA VÝPOČTU

A2.0 Úvod

Tato výpočtová metoda je založena na 7letých zkušenostech se silikonem.

Žadatel však může předložit jinou metodu výpočtu založenou na simulační zkoušce nebo výsledcích výzkumu. Aby schvalovací orgán vydávající ETA takovou alternativní metodu výpočtu povolil, musí být plně zdůvodněna. Schvalovací orgán může vyžadovat ověřovací zkoušky, výpočty a / nebo simulace.



Obrázek A2 – Svislý řez

A2.1 Přehled značek

W	=	kombinované zatížení větrem a sněhem (Pa)
σ_{des}	=	návrhové tahové napětí $\sigma_{des} = R_{u,5} / 6$ ($R_{u,5}$ uvedeno v bodu 6.1.4.1.1 (23 °C))
Γ_{des}	=	návrhové smykové napětí při dynamickém zatížení $\Gamma_{des} = R_{u,5} / 6$ ($R_{u,5}$ uvedeno v bodu 6.1.4.1.2 (23 °C))
Γ_{∞}	=	návrhové smykové napětí při stálém zatížení $\Gamma_{\infty} = \Gamma_{des} / \gamma_c$ (viz bod 5.1.4.6.8)
E	=	modul pružnosti silikonu v tahu, dán zkouškou 5.1.4.6.7
Δ	=	maximální tepelný pohyb jako kombinace protažení ve směrech a a b
a	=	rozměr krátké strany skleněné tabule
b	=	rozměr dlouhé strany skleněné tabule
h_v	=	výška zasklení = svislý rozměr a nebo b
γ_{tot}	=	celkový součinitel bezpečnosti $\gamma_{tot} = 6$
T_c	=	teplota kovového rámu v čase t
T_v	=	teplota skla v čase t
T_0	=	teplota během nanášení silikonu
α_c	=	lineární součinitel teplotní roztažnosti podpěrného rámu konstrukčního tmelu
α_v	=	lineární součinitel teplotní roztažnosti skla
e	=	tloušťka těsnění
ΔT	=	uvažuje se případ $T_c - T_v = 25$ °C (viz rovněž 4.4.4.1)
h_c	=	přilnavá plocha, viz rovněž terminologii
r	=	přilnavá plocha vzduchotěsného spojení majícího konstrukční funkci
G	=	modul pružnosti ve smyku $G = E/3$
P	=	vlastní tíha zasklení
d_1	=	tloušťka vnějšího skla dvojskla IGU
d_2	=	tloušťka vnitřního skla dvojskla IGU
d	=	tloušťka jednoduchého skla

A2.2 Předpoklady

Normálové napětí v průřezu konstrukčního tmelu má rovnoměrné rozložení

$$\sigma_{\text{des}} = \Gamma_{\text{des}}$$

A2.3 Podepřené systémy

A2.3.1 Stanovení přilnavé plochy h_c

Napětí ve středu nejdelší strany tabule lze vypočítat takto:

$$\sigma_{\text{centre}} = a W/2 h_c \rightarrow h_c \geq |a W/2 \sigma_{\text{des}}|$$

(mezní rozměry h_c , viz 5.1.4.7)

A2.3.2 Stanovení tloušťky e

Tloušťka konstrukčního tmelu se vztahuje k návrhovému smykovému napětí Γ_{des} (Pa) v silikonu

$$e = |(G \cdot \Delta) / (\Gamma_{\text{des}})|$$

doporučuje se $e \geq 6 \text{ mm}$

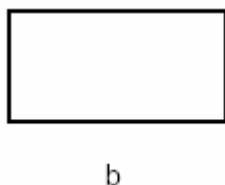
Hodnota Δ

$b > a$ tabule je podepřena na straně a



$$\Delta = [(T_c - T_0) \cdot \alpha_c - (T_v - T_0) \cdot \alpha_v] \sqrt{(a/2)^2 + b^2}$$

$b > a$ tabule je podepřena na straně b



$$\Delta = [(T_c - T_0) \cdot \alpha_c - (T_v - T_0) \cdot \alpha_v] \sqrt{a^2 + (b/2)^2}$$

s typickými hodnotami:

$$\begin{aligned} T_c &= 55 \text{ }^\circ\text{C} \\ T_v &= 80 \text{ }^\circ\text{C}, \text{ viz rovněž 4.4.5.1} \\ T_0 &= 20 \text{ }^\circ\text{C} \\ \alpha_c &= 24 \cdot 10^{-6} / \text{K} \text{ pro hliník} \\ &= 12 \cdot 10^{-6} / \text{K} \text{ pro ocel} \\ \alpha_v &= 9 \cdot 10^{-6} / \text{K} \text{ pro sklo} \end{aligned}$$

A2.3.3 Vztah mezi h_c a e

Vzhledem k současnému stavu znalostí se doporučuje vzít v úvahu tento vztah:

$$e \leq h_c \leq 3e$$

A2.3.4 Výpočet vzduchotěsného utěsnění izolačního skla působícího jako konstrukční tmel

$$r \geq \frac{\beta \cdot a \cdot w}{2 \cdot \sigma_{\text{des}}}$$
$$r \geq 6 \text{ mm}$$

β je část zatížení větrem přenášená vnějším sklem prvku

jestliže $d_1 \leq d_2 \rightarrow \beta \cong 1/2$, pak $\beta \equiv 1/2$

jestliže $d_1 > d_2 \rightarrow \beta > 1/2$, pak $\beta = 1$

U malých izolačních skel nebo nepravoúhlých tvarů se musí brát v úvahu klimatické účinky.

A2.4 Nepodepřené systémy

A2.3.1 Stanovení tloušťky e

Tloušťka konstrukčního tmelu se vztahuje k návrhovému smykovému napětí Γ_{des} (Pa) v silikonu

$$e = \left| (G \cdot \Delta) / (\Gamma_{des}) \right|$$

doporučuje se $e \geq 6 \text{ mm}$

A2.4.2 Hodnota Δ

$$\Delta = [(T_c - T_0) \cdot \alpha_c - (T_v - T_0) \cdot \alpha_v] \cdot \sqrt{(a/2)^2 + (b/2)^2}$$

s typickými hodnotami:

- $T_c = 55 \text{ }^\circ\text{C}$
- $T_v = 80 \text{ }^\circ\text{C}$, viz rovněž 4.4.5.1
- $T_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- $\alpha_c = 24 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ pro hliník
- $\quad = 12 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ pro ocel
- $\alpha_v = 9 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ pro sklo

A2.4.3 Únosnost při stálém zatížení smykem

Uvažuje se, že vlastní tíha zasklení je podpírána podél výšky zasklení h_v .

$$h_c \geq \frac{P}{2 \cdot \Gamma_{\infty} \cdot h_v}$$

$$h_v = a \text{ nebo } b$$

Je vždy nutné ověřit, zda: $h_c \geq \left| a \text{ W} / 2 \sigma_{des} \right|$

Vzhledem k současnému stavu znalostí se doporučuje vzít v úvahu tento vztah:

$$e \leq h_c \leq 3e$$

PŘÍLOHA 3 – Citované dokumenty

- UEAtc [1]: Pokyn „Technický návod pro schválení Konstrukční těsněné systémy zasklení“
UEAtc [2]: Pokyn „Směrnice o posuzování oken“
UEAtc [3]: Směrnice „Façades légères“
ISO 7111 Termogravimetrie polymerů
ISO 1183 Metody stanovení hustoty a relativní hustoty nelehčených plastů
ISO 10563 Těsnicí tmely pro spáry – Stanovení změn hmotnosti a objemu
EN 27389 / ISO 7389 Stanovení elastického zotavení
EN 28339 / ISO 8339 Stanovení tahových vlastností
ISO 9227 Korozní zkoušky v umělých atmosférách – Zkoušky solnou mlhou
ISO 3231 Zkoušení ve vlhké atmosféře s obsahem oxidu siřičitého
ISO 4660 Normová stupnice barev
ISO 868 Plasty a ebonit – stanovení tvrdosti vtlačováním hrotu tvrdoměru
EN ISO 527 Stanovení tahových vlastností plastů
EN 717-3 Akustika – Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Část 3: Vzduchová neprůzvučnost obvodových pláštů a jejich částí
EN ISO 140-3 Akustika – Měření zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách – Část 3: Laboratorní měření vzduchové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí
ISO 2360 Nevodivé povlaky na nemagnetických kovových podkladech – Měření tloušťky povlaku – Metoda vířivých proudů
ISO 2128 Anodická oxidace hliníku a jeho slitin – Stanovení tloušťky anodických oxidových povlaků – nedestruktivní měření mikroskopem s děleným svazkem paprsků
ISO 1463 Kovové a oxidové povlaky – Měření tloušťky povlaku – Mikroskopická metoda
ISO 2106 Anodická oxidace hliníku a jeho slitin – Stanovení hmotnosti na jednotku plochy (plošné hmotnosti) anodických povlaků – Vážková metoda
ISO 2143 Anodická oxidace hliníku a jeho slitin – Appréciation de la perte du pouvoir absorbant des couches d'oxydes anodiques après colmatage – Essai à la goutte de colorant avec action acide préalable
ISO 3210 Anodická oxidace hliníku a jeho slitin – Posuzování jakosti
ISO 2931 Anodická oxidace hliníku a jeho slitin – Posuzování jakosti
ISO 3207 Statistická interpretace údajů – Stanovení statistického tolerančního intervalu
Výzkum mechanického chování silikonových tmelů **BBRI Belgie a FMPA Stuttgart Německo**
ISO 834 Zkoušky požární odolnosti – Prvky stavebních konstrukcí
Specifikace značení jakosti anodicky oxidovaných povlaků na tvářeném hliníku pro architektonické účely – QUALANOD / EURAS – EWAA / Evropská hliníková asociace anodisérů
prEN 572 Sklo ve stavebnictví – Základní výrobky (03.94)
prEN 1863 Sklo ve stavebnictví – Tepelně zpevněné sklo (04.97)
prEN 12337 Sklo ve stavebnictví – Chemicky zpevněné sklo (04.97)
prEN 1096 Sklo ve stavebnictví – Sklo s povlakem (04.97)
prEN 1279 Sklo ve stavebnictví – Izolační sklo (IGU) (08.96)
prEN 12150 Sklo ve stavebnictví – Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo (04.97)
prEN ISO 12543 Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo (07.96)
prEN 410 Stanovení světelné, solární a přímé propustnosti, celkové energetické propustnosti, propustnosti ultrafialového záření a souvisejících charakteristik zasklení (12.97)
prEN 673 Pravidla výpočtu pro stanovení ustálené hodnoty „U“ (prostup tepla) zasklení (06.97)
prEN 674 Postupy měření pro stanovení prostupu tepla (hodnota U) několikavrstvého zasklení (metoda chráněné teplé desky) (06.97)
EN 10088-1 Korozivzdorné oceli – část 1: Přehled korozivzdorných ocelí
prEN 1363-2 Zkouška požární odolnosti nenosných prvků v budově – část 2: Vnější stěny (06.94)
prEN 12152 Lehké obvodové pláště – Průvzdušnost – Funkční požadavky a klasifikace (02.97)
prEN 12153 Lehké obvodové pláště – Průvzdušnost – Zkušební metoda (02.97)
prEN 12154 Lehké obvodové pláště – Vodotěsnost – Funkční požadavky a klasifikace (02.97)
prEN 12155 Lehké obvodové pláště – Vodotěsnost – Zkušební metoda (02.97)
prEN 12412 Okna a dveře – Prostup tepla – Metoda kalibrované a chráněné teplé skříně (05.96)
prEN 12365 Těsnění a ploché těsnění proti povětrnosti pro dveře, okna, okenice a lehké obvodové pláště (04.96)
prEN 10077-2 Okna, dveře a okenice – Výpočet prostupu tepla – Část 2: Výpočtová metoda pro rámy (1997)
ISO 11600 Stavební konstrukce – Těsnicí hmoty – Klasifikace a požadavky (72 2331)

EN 573-3 Hliník a slitiny hliníku – Chemické složení a druhy tvářených výrobků – Část 3: Chemické složení

ISO DIS 11431 (1991) Stavební konstrukce – Těsnicí hmoty – Stanovení přilnavosti/soudržnosti po vystavení účinkům umělého světla přes sklo