

# NORMATIVNÍ METODICKÝ POSTUP PRO POSUZOVÁNÍ A KLASIFIKACI PŘESNOSTI OSAZENÍ, VZHLEDU A KVALITY VÝPLNÍ STAVEBNÍCH OTVORŮ, ČÁSTÍ LEHKÝCH OBVODOVÝCH PLÁŠTŮ A OBKLADŮ PROVĚTRÁVANÝCH FASÁD

---

*Tato směrnice vznikla z důvodu absence evropských a technických norem. Směrnici odsouhlasila technická komise ČKLOP a je vydána se souhlasem ředitele ČKLOP a předsedy představenstva ČKLOP.*

## **Směrnice České komory lehkých obvodových plášťů S 01/2011 revize 1. 2014**

Vydavatel ČKLOP

Vydání druhé 2014©

## Obsah

1. Předmět a rozsah předpisu .....	3
2. Související technické normy .....	3
3. Způsob použití metodického postupu a jeho určení .....	6
4. Posuzování přesnosti tvaru a osazení .....	6
4.1. Posuzování přesnosti tvaru a osazení hliníkových konstrukcí .....	6
4.2. Posuzování přesnosti tvaru a osazení obkladových prvků .....	8
5. Posuzování vzhledu a kvality povrchové úpravy .....	9
5.1. Hliníkové profily a plechy s anodickým oxidovým povlakem (eloxované) .....	9
5.2. Hliníkové profily a plechy s povlakem z práškových nátěrových hmot .....	10
5.3. Svitkové plechy kontinuálně lakované a výrobky z nich – profilové plechy, sendvičové panely, kompozitní desky, obkladové kazety a lamely .....	11
5.4. Titanzinkové svitkové plechy a výrobky z nich .....	11
5.5. Sklo pro stavební účely .....	12
5.5.1. Rozměrové a optické vady tabulí skla float a vrstveného skla .....	12
5.5.2. Rovinné a optické vady tabulí tepelně upraveného skla float .....	12
5.5.3. Optická a vizuální jakost izolačních skel .....	13
5.5.4. Vady skel s povlakem .....	13
5.5.5. Zvýšené nároky na kvalitu skel .....	14
5.6. Vláknocementové desky a fasádní prvky .....	14
5.7. Keramické obkladové prvky .....	14
5.8. Desky z vysokotlakého dekorativního laminátu (HPL) .....	14
6. Ochrana konstrukcí .....	17
7. Průběh a vyhodnocení kontroly .....	17
8. Platnost směrnice .....	17

## 1. PŘEDMĚT A ROZSAH PŘEDPISU

Tento metodický postup vyjadřuje normativní požadavky, které se vztahují na způsob hodnocení kvality pohledových povrchů a přesnosti osazení částí lehkých obvodových plášťů budov a velkoplošných obkladových materiálů provětrávaných fasádních obkladů a interiérových obkladů. Dále stanoví rozměrové tolerance řezaných nebo tvarovaných výrobků a stanovuje způsob interpretace naměřených hodnot a jejich konečné vyhodnocení.

Tento metodický postup je určen pro posuzování přesnosti rozměrů, tvarů a osazení a pro posuzování vzhledu těchto konstrukcí, výrobků a materiálů:

- okenní konstrukce z hliníkových profilů;
- lehké obvodové pláště z hliníkových systémů sloupek-příčnick;
- lehké obvodové pláště z hliníkových modulových systémů;
- provětrávané obklady fasád ze všech typů deskových materiálů;
- kompozitní kovové sendvičové desky s polyetylenovým nebo minerálním jádrem o tl. 4 - 6 mm;
- kompozitní kovové sendvičové desky s voštinovým jádrem;
- obkladové prvky z lakovaných plechů;
- obkladové prvky z plechů s přírodním povrchem (eloxovaný hliník, titanzinek);
- kompaktní desky HPL o tl. větší než 2 mm;
- kompaktní desky CPL o tl. větší než 2 mm;
- sklocementové a vláknobetonové deskové fasádní dílce.

**Tento metodický postup se netýká:**

- posuzování přesnosti a kvality obkladů z umělého kamene, které se provádí podle ČSN EN 14617-16: *Umělý kámen - Zkušební metody - Část 16: Stanovení rozměrů, geometrických vlastností a kvality povrchu tenkých desek*;
- posuzování přesnosti a kvality výrobků z přírodního kamene.

## 2. SOUVISEJÍCÍ TECHNICKÉ NORMY

Používání tohoto dokumentu jsou nezbytné následující technické pro správné normy:

ČSN ISO 2768-1	Všeobecné tolerance. Nepředepsané mezní odchylky délkových a úhlových rozměrů
ČSN 73 0202	Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení
ČSN 73 0205	Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti.
ČSN 73 0210-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
ČSN 73 0212-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Základní ustanovení

ČSN 73 0212-3	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
ČSN ISO 7077	Geometrická přesnost ve výstavbě. Měřické metody ve výstavbě. Všeobecné zásady a postupy pro ověřování správnosti rozměrů
ČSN EN 13830	Lehké obvodové pláště – Norma výrobku
ČSN EN 14351-1+A1	Okna a dveře - Norma výrobku, funkční vlastnosti - Část 1: Okna a vnější dveře bez vlastností požární odolnosti/nebo kouřotěsnosti
ČSN 74 6077	Okna a vnější dveře - Požadavky na zabudování
ČSN EN 12373-1	Hliník a slitiny hliníku - Anodická oxidace - Část 1: Metody pro specifikování dekorativních a ochranných anodických oxidových povlaků na hliníku
ČSN EN 13523	Kontinuálně lakované kovové pásy - Zkušební metody
ČSN EN 10169-1	Ocelové ploché výrobky kontinuálně povlečené organickými povlaky (svitky s povlakem) - Část 1: Všeobecně (definice, materiály, odchylky, zkušební metody)
ČSN EN 10169-3	Ocelové ploché výrobky kontinuálně povlečené organickými povlaky (svitky s povlakem) - Část 2: Výrobky pro vnější stavební použití
ČSN EN 1396	Hliník a slitiny hliníku – Svitky povlakovaných plechů a pásů pro všeobecné použití – Specifikace
ČSN EN 546-3	Hliník a slitiny hliníku část 3: Mezní odchylky rozměrů
ČSN EN 485-4	Hliník a slitiny hliníku- Plechy, pásy a desky- Část 4: Mezní odchylky tvaru a rozměrů pro výrobky tvářené za studena
ČSN EN 14509	Samonosné sendvičové panely s tepelnou izolací a povrchovými plechy - Prefabrikované výrobky – Specifikace
ČSN EN ISO 3668	Nátěrové hmoty - Vizuální porovnání barevného odstínu nátěrových hmot
ČSN EN 12206-1	Nátěrové hmoty - Povrchová úprava hliníku a hliníkových slitin pro stavební účely - Část 1: Povlaky zhotovené z práškových nátěrových hmot
ČSN EN ISO 10545-2	Keramické obkladové prvky - Část 2: Stanovení geometrických parametrů a jakosti povrchu
ČSN EN 12467	Vláknocementové ploché desky - Specifikace výrobku a zkušební metody
ČSN EN 438-2	Vysokotlaké dekorativní lamináty – Desky na bázi reaktoplastů – Část 2: Stanovení vlastností
ČSN EN 438-7	Vysokotlaké dekorativní lamináty – Desky na bázi reaktoplastů – Část 7: Kompaktní laminátové a HPL kompozitní panely pro povrchové úpravy vnitřních a venkovních stěn a stropů
ČSN EN 988	Zinek a slitiny zinku - Specifikace pro válcované ploché výrobky pro stavebnictví
ČSN EN ISO 10545-2	Keramické obkladové prvky - Část 2: Stanovení geometrických parametrů a jakosti povrchu

ČSN EN 572-2	Sklo ve stavebnictví - Základní výrobky ze sodnovápenatokřemičitého skla - Část 2: Sklo float
ČSN EN ISO 12543-6	Sklo ve stavebnictví - Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo - Část 6: Vzhled
ČSN EN 12150	Sklo ve stavebnictví - Tepelně tvrzené sodnovápenatokřemičité bezpečnostní sklo
ČSN EN 14179	Sklo ve stavebnictví - Prohřívané (HST) tepelně tvrzené sodnovápenatokřemičité bezpečnostní sklo
ČSN EN 1863	Sklo ve stavebnictví - Tepelně zpevněné sodnovápenatokřemičité sklo
ČSN EN 1096-1	Sklo ve stavebnictví - Sklo s povlakem - Část 1: Definice a zařazení

### 3. ZPŮSOB POUŽITÍ METODICKÉHO POSTUPU A JEHO URČENÍ

---

Metodický postup je určen zejména pro stanovení normativních podmínek určování a celkovém hodnocení přesnosti osazení a kvality pohledových ploch při realizaci lehkých obvodových plášťů a provětrávaných obkladů fasád jakož i vnitřních zavěšených obkladů.

Správné posouzení a konečné vyhodnocení dokončených částí fasád je nezbytnou součástí protokolárních zápisů, které jsou nutnou administrativní doložkou při kontrolním a předávacím řízení. Je vhodné, když jsou všechny strany srozuměny se zněním stávajících platných předpisů, které detailně specifikují tuto problematiku a přesně určují způsoby celkového hodnocení.

V jednotlivých člancích tohoto dokumentu jsou citovány výňatky uvedených norem vztahující se k podstatným jakostním vlastnostem uvedených produktů.

### 4. POSUZOVÁNÍ PŘESNOSTI TVARU A OSAZENÍ

---

#### 4.1. POSUZOVÁNÍ PŘESNOSTI TVARU A OSAZENÍ HLINÍKOVÝCH KONSTRUKCÍ

---

Při montáži výplní stavebních otvorů (oken a dveří) a při montáži lehkých obvodových plášťů se používá geodetického měření vycházejícího z geodetického systému stavby. Pro tento účel jsou pro každou konstrukci vyneseny na skeletu několika body minimálně dvě různoběžné stavební osy a tyto jsou protokolárně předány zhotoviteli. Množství potřebných vnesených bodů a stavebních os je dáno především tvarovou nebo rozměrovou náročností konstrukcí.

Stanovení výškových úrovní v jednotlivých podlažích se provádí kalibrovaným ocelovým pásmem přes celou výšku budovy a vychází se z protokolárně předané referenční rysky, pevně ukotvené na skeletu budovy a přístupné po celou dobu výstavby.

Přesnost osazení výplní otvorů je dána tolerancí geodetického vytyčení  $\pm 3$  mm a výrobní tolerancí jednotlivých rámových výrobků. Požadavky na přesnost osazení jsou stanoveny v ČSN 74 6077.

Poloha sloupků sloupko-příčkového fasádního systému se rozměřuje kalibrovaným ocelovým měřidlem. Spáry ve spojích sloupek – příčka jsou stanoveny dodavatelem systému a dále jsou ovlivněny výrobní tolerancí příček. Velikost spáry u běžné rastrové fasády je 0,5 mm <sup>+0,-0,4</sup>. Rovinnost rastru sloupko-příčkové fasádní konstrukce je v toleranci geodetického měření  $\pm 3$  mm.

Přesnost výškového osazení modulů modulové fasády je dána přesností měření nivelačním přístrojem od referenčního výškového bodu. Přesnost stranového osazení modulů je dána tolerancí geodetického vytyčení  $\pm 3$  mm. Spáry mezi moduly jsou ovlivněny výrobními tolerancemi jednotlivých modulů (viz obr.1).

Tabulka č. 1 : Výrobní tolerance hliníkových prvků a rámu

Název ukazatele	mezní odchylky pro vztažný rozměr [mm]	
	$L \leq 2000$	$L > 2000$
délka hrany rámu	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
úhlopříčka rámu	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
přímost	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

Název ukazatele	tolerance rovinnosti pro plochu rámu	
	$\leq 2 \text{ m}^2$	$> 2 \text{ m}^2$
rovinnost rámu	2 mm	3 mm

Obrázek č. 1 : Odchylky spáry

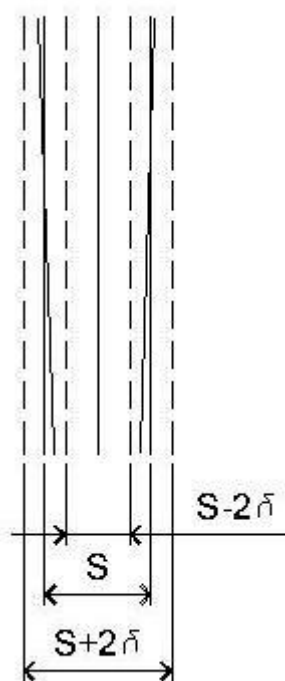
LEGENDA:

S – jmenovitá šířka spáry

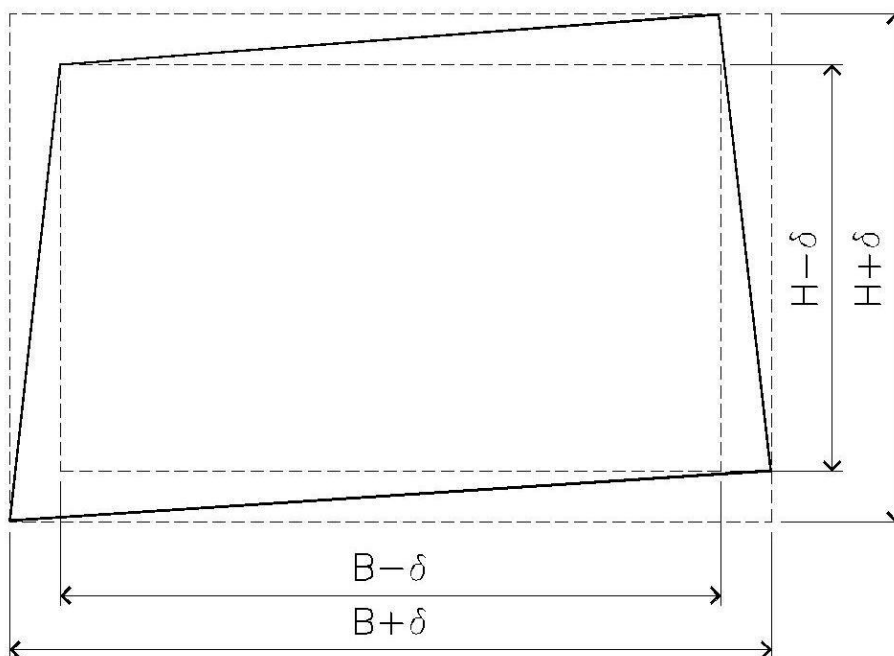
B – jmenovitá šířka

H – jmenovitá výška

$\delta$  – mezní odchylka rozměru prvku



Obrázek č. 2 :Odchylky tvaru



#### 4.2. POSUZOVÁNÍ PŘESNOSTI TVARU A OSAZENÍ OBKLADOVÝCH PRVKŮ

Při montáži obkladů provětrávaných fasád a obkladů lehkých obvodových plášťů se používá geodetického měření vycházejícího z geodetického systému stavby. Pro tento účel jsou pro každou konstrukci vyneseny na skeletu několika body minimálně dvě různoběžné stavební osy a tyto jsou protokolárně předány zhotoviteli. Množství potřebných vynesovaných bodů a stavebních os je dáno především tvarovou nebo rozměrovou náročností konstrukcí.

Následné rozměření spároveň se provádí ocelovým kalibrovaným měřidlem a to od jedné zvolené osy.

Konečné rozměry formátované desky nebo ohýbané kazety nesmí být větší než obdélník o jmenovitých rozměrech zvětšených o mezní odchylku nebo menší než obdélník o jmenovitých rozměrech zmenšených o mezní odchylku. Tyto obdélníky musí být soustředné a vymezují také toleranci pravouhlosti. Viz obrázek 2.

Spáry mezi prvky jsou ovlivněny výrobními přesnostmi jednotlivých typů obkladových prvků a přesností montáže při osazení. Spáry mezi deskami nebo kazetami nesmí být širší nebo užší než jmenovitá šířka zvětšená nebo zmenšená o mezní odchylku rozměru výrobku (viz tab. č. 2) a montážní odchylku ( $\pm 1$  mm). Při návrhu šířky spáry je nutné vzít v úvahu mezní odchylku výrobního rozměru formátované desky nebo kazety v poměru k uvažované šířce spáry (viz obr. 1).



Rovinnost obkladových prvků je dána především zvoleným materiálem, způsobem uchycení, délkovou roztažností a dalšími vlivy a její tolerance jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Optická rovinnost je dána nejen typem zvoleného materiálu, ale i povrchovou úpravou, rozměrem obkladového prvku a úhlem dopadajícího světla a nelze ji brát jako důvod reklamace.

Tabulka č. 2 : Výrobní tolerance obkladových prvků

Název ukazatele	Mezní odchylka $\delta$ vztažená na délku hrany					
	Kompozitní hliníkové sendvičové desky s polyethylenovým nebo minerálním jádrem	Obkladové prvky z plechů o tloušťce do 2 mm	Obkladové prvky z plechů o tloušťce větší než 2 mm	Kompaktní desky HPL o tl. větší než 2 mm	Kompaktní desky CPL o tl. větší než 2 mm	Sklocementové a vláknobetonové deskové fasádní dílce
rozměr formátované desky	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000	1/1000
rozměr ohýbané kazety	1/500	1/500	1/500	nedodává se	nedodává se	nedodává se
tolerance rovinnosti	1/1000	1/500	1/1000	1/1000	1/1000	1/500

## 5. POSUZOVÁNÍ VZHLEDU A KVALITY POVRCHOVÉ ÚPRAVY

### 5.1. HLINÍKOVÉ PROFILY A PLECHY S ANODICKÝM OXIDOVÝM POVLAKEM (ELOXOVANÉ)

ČSN EN 12373-1 „Hliník a slitiny hliníku - Anodická oxidace - Část 1: Metody pro specifikování dekorativních a ochranných anodických oxidových povlaků na hliník“ specifikuje anodické oxidové (eloxové) povlaky hliníku a hliníkových slitin pro dekorativní a ochranné účely.

Tloušťku povlaku řeší kapitola 6 a typické aplikace příloha D normy. Souhrnné informace jsou v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 : Třídy tloušťky anodického oxidového povlaku a jejich použití

Třída	minimální průměrná tloušťka [ $\mu\text{m}$ ]	minimální místní tloušťka [ $\mu\text{m}$ ] (80%)	použití
5	5	4	
10	10	8	interiérové architektonické aplikace
15	15	12	venkovní architektonické aplikace
20	20	16	venkovní architektonické aplikace
25	25	20	venkovní aplikace podle národních směrnic (průmyslové a přímořské oblasti) - UK, F, N, S

Vzhled a barvu povlaku řeší kapitola 9 uvedené normy. Anodické oxidové povlaky musí být bez viditelných vad, pokud je pozorovatel ve vzdálenosti nejméně 5 metrů pro venkovní architektonické použití a 3 metry pro interiérové architektonické použití. Barva a textura povrchu a jejich mezní odchylky musí být specifikovány odběratelem. Anodický oxidový povrch hliníku má vlastnost dvojitého odrazu světla, proto mohou být vizuální rozdíly odstínu na různě směřovaných profilech, na odlišně vyráběných prvcích (plechy x profily) a na různých výrobních šaržích.

Obecně platí: pro jednu konstrukci jeden dodavatel profilů, jeden dodavatel povrchové úpravy.

## 5.2. HLINÍKOVÉ PROFILY A PLECHY S POVLAKY Z PRÁŠKOVÝCH NÁTĚROVÝCH HMOT

ČSN EN 12206-1 „Nátěrové hmoty - Povrchová úprava hliníku a hliníkových slitin pro stavební účely - Část 1: Povlaky zhotovené z práškových nátěrových hmot“ specifikuje požadavky a metody zkoušení povlaků z práškových nátěrových hmot na výrobcích z hliníku a jeho slitin pro stavební účely.

Požadovaná průměrná tloušťka nátěrového povlaku je 50  $\mu\text{m}$  s absolutním minimem 80 %, tj. 40  $\mu\text{m}$ .

Vzhled se posuzuje ze vzdálenosti 5 metrů pro venkovní použití a 3 metry pro interiérové použití a nesmí být vidět žádné puchýře, póry a škrábance na významném povrchu. Povlak musí být bez defektů vedoucích až k podkladu.

Barevný odstín se porovnává vizuálně v souladu s normou ČSN EN ISO 3668.

Stupeň lesku musí být v rozmezí  $\pm 10$  jednotek od předepsané hodnoty pro povlaky s leskem vyšším než 50 jednotek a v rozmezí  $\pm 7$  jednotek pro povlaky s leskem  $\leq 50$  jednotek.

Obecně platí: pro jeden projekt jeden systém lakování, jeden dodavatel nátěru, jeden dodavatel lakování.

### 5.3. SVITKOVÉ PLECHY KONTINUÁLNĚ LAKOVANÉ A VÝROBKY Z NICH – PROFILOVÉ PLECHY, SENDVIČOVÉ PANELE, KOMPOZITNÍ DESKY, OBKLADOVÉ KAZETY A LAMELY

---

Hliníkové plechy jsou specifikovány normou ČSN EN 1396 „Hliník a slitiny hliníku - Svitky povlakovaných plechů a pásů pro všeobecné použití – Specifikace“, ocelové plechy jsou specifikovány normou ČSN EN 10169-1 „Ocelové ploché výrobky kontinuálně povlečené organickými povlaky (svitky s povlakem) - Část 1: Všeobecně (definice, materiály, odchylky, zkušební metody)“.

Metody kontroly kontinuálního lakování kovových pásů jsou popsány skupinou norem ČSN EN 13523 „Kontinuálně lakované kovové pásy - Zkušební metody“.

Tloušťka povlaku je předmětem dohody mezi výrobcem a odběratelem (zpracovatelem) a závisí především na materiálu povlaku. Tento je volen zpracovatelem podle způsobu zpracování a typu použití výrobku.

Průměrnou (případně minimální) tloušťku povlaku definuje dodavatel v materiálovém výrobku. Dále definuje lesk povlaku a odstín podle referenčního vzorku. Povolené odchylky jsou definovány normou.

Pro posuzování vzhledu výrobků určených pro architektonické účely se uplatní stejný postup jako v článku 5.2.

Charakteristickým znakem tenkých plechů dodávaných ve svitcích je typická, drobně zvlněná struktura povrchu. Tvoří se v důsledku vnitřního pnutí jako reakce přírodního materiálu na procesy navíjení a odvíjení ve výrobě, jakož i na dílenské zpracování a montáž. Odraz světla zdůrazňuje i velmi jemné zvlnění, zvláště na lesklých či metalických odstínech.

### 5.4. TITANZINKOVÉ SVITKOVÉ PLECHY A VÝROBKY Z NICH

---

Titanzinkový plech je specifikován normou ČSN EN 988 „Zinek a slitiny zinku - Specifikace pro válcované ploché výrobky pro stavebnictví“. Nejčastěji je používán produkt Rheinzink®.

Pro architektonické účely se používá buď leskle válcovaný (bez povrchové úpravy), určený pro klempířské zpracování, nebo předzvětralý, na kterém se uměle vytvoří zoxidovaná vrstva. Na lesklém, surovém povrchu se přírodní patina vytváří v závislosti na umístění, sklonu apod. a tvorba patiny je časově velmi rozdílná. Předzvětralý povrch může vykazovat drobné rozdíly vzhledu, které se po čase sjednotí. Zinek koroduje při styku s mědí a jejími oxidy, živičnými pásy, PVC fólií a stavebními materiály (vápno, cement) i stavebním prachem.

Charakteristickým znakem tenkých plechů dodávaných ve svitcích je typická, drobně zvlněná struktura povrchu. Tvoří se v důsledku vnitřního pnutí jako reakce přírodního materiálu na procesy navíjení a odvíjení ve výrobě, jakož i na dílenské zpracování a montáž. Odraz světla zdůrazňuje i velmi jemné zvlnění, zvláště na lesklých či metalických odstínech.

## 5.5. SKLO PRO STAVEBNÍ ÚČELY

Tato směrnice se netýká posuzování tepelně technických, mechanických a bezpečnostních vlastností stavebního skla.

### 5.5.1. ROZMĚROVÉ A OPTICKÉ VADY TABULÍ SKLA FLOAT A VRSTVENÉHO SKLA

Rozměrové a optické vady tabulí stavebního skla se posuzují podle norem ČSN EN 572-2 „Sklo ve stavebnictví - Základní výrobky ze sodnovápenatokřemičitého skla - Část 2: Sklo float“ a ČSN EN ISO 12543-6 „Sklo ve stavebnictví - Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo - Část 6: Vzhled“.

Konečné rozměry řezané tabule nesmí být větší než obdélník o jmenovitých rozměrech zvětšených o toleranci nebo menší než obdélník o jmenovitých rozměrech zmenšených o toleranci. Tyto obdélníky musí být soustředné a vymezují také toleranci pravoúhlosti. Viz obrázek 2. Tolerance pro všechny jmenovité rozměry je 5 mm.

Optické vady se posuzují proti matnému pozadí při osvětlení difuzním denním nebo odpovídajícím světlem. Sklo se posuzuje ze vzdálenosti 2 metry v kolmém směru. Vady, které při prohlídce ruší, musí být označeny. Bodové vady menší než 0,5 mm se neberou v úvahu, vady větší než 3 mm jsou nepřijatelné, ostatní bodové vady se posuzují podle tabulky 4. Lineární vady kratší než 30 mm jsou dovoleny. Lineární vady delší než 30 mm jsou u tabulí menších než 5 m<sup>2</sup> nepřijatelné. Trhlínky zabíhající od hrany do skla jsou nepřijatelné.

Tabulka č. 4 : Přípustné bodové vady v oblasti vidění

Velikost vady v mm		0,5 < d ≤ 1,0	1,0 < d ≤ 3,0			
Velikost tabule A v m <sup>2</sup>		pro všechny velikosti	A ≤ 1	1 < A ≤ 2	2 < A ≤ 8	A > 8
počet přípustných vad	1 a 2 tabule	bez omezení, avšak bez nahromadění vad	1	2	1/m <sup>2</sup>	1,2/m <sup>2</sup>
	3 tabule		2	3	1,5/m <sup>2</sup>	1,8/m <sup>2</sup>
	4 tabule		3	4	2/m <sup>2</sup>	2,4/m <sup>2</sup>
	≥5 tabulí		4	5	2,5/m <sup>2</sup>	3/m <sup>2</sup>

### 5.5.2. ROVINNÉ A OPTICKÉ VADY TABULÍ TEPELNĚ UPRAVENÉHO SKLA FLOAT

Tepelně upravené sklo se posuzuje podle ČSN EN 12150 „Sklo ve stavebnictví - Tepelně tvrzené sodnovápenatokřemičité bezpečnostní sklo“, ČSN EN 14179 „Sklo ve stavebnictví - Prohřívané (HST) tepelně tvrzené sodnovápenatokřemičité bezpečnostní sklo“ a ČSN EN 1863 „Sklo ve stavebnictví - Tepelně zpevněné sodnovápenatokřemičité sklo“.

Z důvodu samotné podstaty procesu tepelné úpravy není možné získat výrobek tak rovinný jako chlazené sklo. Rozdíl závisí na jmenovité tloušťce, rozměrech a poměru mezi rozměry. Z tohoto důvodu může dojít k deformaci známé jako celkové prohnutí. Existují dva typy prohnutí (viz tab. 5):

- celkové nebo všeobecné prohnutí;
- místní prohnutí.

Tabulka č. 5 : Maximální hodnoty prohnutí tepelně upraveného skla float

Proces tepelné úpravy	Norma	maximální hodnoty	
		celkové prohnutí	místní prohnutí
		mm/mm	mm/300 mm
tepelné tvrzení	ČSN EN 12150-1	0,003	0,3
tepelné tvrzení s HST	ČSN EN 14179-1	0,003	0,5
tepelné zpevnění	ČSN EN 1863-1	0,003	0,3

Protože je během procesu tepelného zpevnění horké sklo v kontaktu s válečky, dochází zhoršením rovinnosti povrchu k povrchové deformaci, známé jako "válečková vlna". Válečkovou vlnu lze obecně zaznamenat v odrazu. Skla, jejichž tloušťka je větší než 8 mm mohou vykazovat znaky drobných vlnků v povrchu. Při procesu tepelné úpravy se tvoří plochy s rozdílným napětím v průřezu skla. Tyto plochy napětí vytvářejí dvojlomný efekt ve skle, který je viditelný v polarizovaném světle. Pokud je tepelně zpevněné sodnovápenatokrěmičité sklo prohlíženo v polarizovaném světle, jeví se plochy napětí jako zbarvené zóny, známé někdy jako „leopardí skvrny“. Polarizované světlo se vyskytuje i v normálním denním světle. Množství polarizovaného světla závisí na počasí a na pozici slunce. Dvojlomný efekt je více znatelný při pohledu pod ostrým úhlem nebo při pohledu přes polarizační brýle.

### 5.5.3. OPTICKÁ A VIZUÁLNÍ JAKOST IZOLAČNÍCH SKEL

Izolační dvojsklo (ČSN EN 1279-1) je plněné vzduchem nebo plynem o specifickém tlaku, který by měl odpovídat průměrnému atmosférickému tlaku v místě použití. Kolísání teploty v dutině naplněné vzduchem nebo plynem a kolísání barometrického tlaku atmosféry způsobí smrštění nebo rozpínání vzduchu nebo plynu v dutině a následně dojde k průhybům tabulí skla, projevujících se zkreslením odraženého obrazu. Tyto průhyby, kterým nejde předcházet, vykazují v průběhu času kolísání. Velikost závisí na tuhosti a velikosti tabulí skla a na šířce dutiny. Zvláště u reflexních skel menší tloušťky může docházet vlivem změny atmosférického tlaku k dočasné deformaci tabule (deformaci reflexního obrazu). Tento jev nemá vliv na kvalitativní parametry skla a nemůže být předmětem reklamace.

Pokud povrchy tabule skla vykazují téměř dokonalou rovnoběžnost a jakost povrchů je vysoká, objevuje se u izolačního skla interferenční zbarvení. Jde o pásy proměnlivé barvy jako výsledek rozkladu světelného spektra. Pokud je zdrojem světla slunce, mění se barvy od červené po modrou. Tento jev není vadou, jde o jev vyplývající z konstrukce izolačního skla.

### 5.5.4. VADY SKEL S POVLAKEM

U pokovených skel (ČSN EN 1096-1 „Sklo ve stavebnictví - Sklo s povlakem - Část 1: Definice a zařídění“) je přípustná jemná odchylka odstínu skla, která se může projevit i u skel pocházejících z jedné výrobní šarže. Vady povlaku a jejich hodnocení je popsáno v uvedené normě.

---

### 5.5.5. ZVÝŠENÉ NÁROKY NA KVALITU SKEL

---

Požadavky na vyšší standard dodávaných skel nad rámec uvedených norem musí být specifikovány před uzavřením smlouvy písemnou formou s jasně definovanými požadovanými parametry.

Nadstandardní požadavky nad rámec technických norem, které nebyly předem dojednány, nemohou být akceptovány a nemohou být předmětem reklamace.

---

## 5.6. VLÁKNOCEMENTOVÉ DESKY A FASÁDNÍ PRVKY

---

Jedná se především o vláknocementové obkladové desky Eternit, Pericolor, sklocementové desky Rieder a tvarové výrobky ze sklocementu.

Tyto výrobky specifikuje norma ČSN EN 12467 „Vláknocementové ploché desky - Specifikace výrobku a zkušební metody“.

Vzhled desek je ovlivněn mnoha faktory: technologií výroby, drsností povrchu, dodatečnou úpravou např. lakováním apod. Vzhled dodaného materiálu musí být odsouhlasen odběratelem na reprezentativním vzorku, případně vzorcích.

Vláknocementové desky jsou odolné proti povětrnostním vlivům, mohou být hydrofobizované, ale obecně jsou vyrobeny z nasáklého materiálu, takže může docházet k tvorbě skvrn za deště a během vysychání. Řezné hrany formátovaných desek je vhodné penetrovat doporučeným způsobem, ale přesto dochází k zvýšené nasákavosti materiálu touto hranou.

Vzhled se posuzuje ze vzdálenosti 5 metrů pro venkovní použití a 3 metry pro interiérové použití a nesmí být vidět žádné mechanické poškození, žádné významné odchylky od schváleného referenčního vzorku (vzorků).

Ukazatelé vnějšího vzhledu funkčních povrchů (vady) musí odpovídat předepsaným ukazatelům uvedeným v požadavcích jednotlivých typů obkladových materiálů viz tab. 6.

---

## 5.7. KERAMICKÉ OBKLADOVÉ PRVKY

---

Posuzování kvality rozměrů a povrchu keramických obkladových prvků je stanoveno v normě ČSN EN ISO 10545-2 „Keramické obkladové prvky - Část 2: Stanovení geometrických parametrů a jakosti povrchu“.

---

## 5.8. DESKY Z VYSOKOTLAKÉHO DEKORATIVNÍHO LAMINÁTU (HPL)

---

Tyto dekorativní desky popisuje skupina norem ČSN EN 438 „Vysokotlaké dekorativní lamináty – Desky na bázi reaktoplastů“.

Kontrola kvality povrchu obkladových desek se musí provádět za níže specifikovaných normalizovaných podmínek osvětlení a prohlížení. Tyto podmínky musí být dodrženy a musí být jednotné pro celkové posuzování všech kontrolovaných povrchů předmětného díla.

Ukazatele vnějšího vzhledu povrchů se stanoví podle druhu použitých materiálů a jejich specifikace. U fasádních pláštů jsou nejčastěji jako obklad používány neprůhledné (neprůsvitné) obkladové materiály. U těchto typů obkladových materiálů je kontrola kvality funkčního (pohledového) povrchu prováděna formou běžné prohlídky.

Běžná prohlídka se provádí při denním rozptýleném nebo podobném umělém světle rovnoměrně ozařujícím celou plochu kontrolovaného povrchu. Vhodná vzdálenost zdroje světla je 1,5 m.

Běžná prohlídka se provádí pouhým okem bez použití dalších doplňujících prostředků ze vzdálenosti 2 m od kontrolovaného povrchu. Z této vzdálenosti se pak objektivně kontrolují vady viditelné na povrchu kontrolovaných desek, jako jsou barevné skvrny, škrábance, cizí částice, poškození nebo jiné formy vad.

U zvláštních typů průsvitných a průhledných kompaktních desek, které jsou častěji používány v interiérech a mají spíše dekorativní a designový charakter se postupuje podle norem na posuzování skla ČSN EN 572-2.

Při posuzování kvality povrchu rozlišujeme:

- a) škrábanec vlasový povrchový – je způsobena mechanickým otěrem drobných (mikroskopických) nečistot o povrch obkladových desek a nezasahuje do nosného jádra samotné desky;
- b) škrábanec vlasový hrubý – je způsobena mechanickým otěrem hrubších nečistot o povrch obkladových desek a zasahuje do nosného jádra samotné desky;
- c) barevná nestejnorodost – bývá způsobena nekvalitním nanesením podkladových nebo povrchových laků, případně nestejnorodou drsností podkladu a projevuje se růzností odstínů použitých laků (barev);
- d) povrchová nestejnorodost – bývá způsobena nekvalitním zpracováním funkčních ploch a projevuje se neodůvodněnou různou drsností (hrubostí) funkčních vrstev;
- e) přítomnost cizích částic – bývá způsobena prachem a nečistotami v dokončovacích výrobních procesech a projevuje se prokazatelnou přítomností cizích částic ve funkčním povrchu;
- f) povrchové praskliny – bývají způsobeny nadměrným namáháním povrchových vrstev, nebo nerovnoměrným zráním materiálu;
- g) materiálové praskliny – bývají způsobeny nadměrným namáháním celých desek, nebo nerovnoměrným zráním materiálu;
- h) póry – bývají způsobeny nekvalitním, nebo nedostatečně upraveným podkladem před nanášením povrchových vrstev nebo laků;
- i) otlaky – jsou způsobeny nadměrným mechanickým namáháním materiálů bez zjevných povrchových poškození;
- j) odštípnuté hrany a řezy – bývají způsobeny použitím nevhodných řezných nástrojů, nebo porušením správných řezných podmínek;
- k) Jiné formy vad – ostatní nespecifikované vady bránící v bezpečném funkčním užívání.

Ukazatelé vnějšího vzhledu funkčních povrchů (vady) musí odpovídat předepsaným ukazatelům uvedeným v požadavcích jednotlivých typů obkladových materiálů viz tab. 6.



Tabulka č. 6 : Charakteristické vady povrchu deskových materiálů

Název ukazatele	Dovolený rozsah na 1 m <sup>2</sup>		
	Kompaktní desky HPL o tl. větší než 2 mm	Kompaktní desky CPL o tl. větší než 2 mm	Sklocementové a vláknobetonové deskové fasádní dílce
škrábanec vlasový povrchový	délka do 20mm bez omezení, nikoliv však ve shlucích do 30 mm - 2 ks do 40 mm - 1 ks do 50 mm - 1 ks vzájemná vzdálenost vad nejméně 200 mm	délka do 20mm bez omezení, nikoliv však ve shlucích do 30 mm - 2 ks do 40 mm - 1 ks do 50 mm - 1 ks vzájemná vzdálenost vad nejméně 200 mm	délka do 50mm bez omezení, nikoliv však ve shlucích do 70 mm - 2 ks do 80 mm - 1 ks do 100 mm - 1 ks vzájemná vzdálenost vad nejméně 200 mm
škrábanec vlasový hrubý	nedovoluje se (bez možnosti povrchové opravy)	nedovoluje se (bez možnosti povrchové opravy)	nedovoluje se (s možností povrchové opravy stejnorodým materiálem nebo barvou)
barevná nestejnorodost	nepovoluje se (bez možnosti povrchové opravy)	nedovoluje se (bez možnosti povrchové opravy)	podle specifikace a vzorků
povrchová nestejnorodost	nedovoluje se (bez možnosti povrchové opravy)	nedovoluje se (bez možnosti povrchové opravy)	nedovoluje se (s možností povrchové opravy stejnorodým materiálem nebo barvou)
přítomnost cizích částic	nedovoluje se (s možností povrchové opravy lakem)	nedovoluje se (s možností povrchové opravy lakem)	nedovoluje se (s možností povrchové opravy stejnorodým materiálem nebo barvou)
povrchové praskliny	nedovolují se (bez možnosti povrchové opravy)	nedovolují se (bez možnosti povrchové opravy)	nedovolují se (s možností povrchové opravy stejnorodým materiálem nebo barvou)
materiálové praskliny	nedovolují se (bez možnosti povrchové opravy)	nedovolují se (bez možnosti povrchové opravy)	nedovolují se (s možností povrchové opravy stejnorodým materiálem nebo barvou)
póry	nedovolují se (s ohledem na použitý typ povrchové matrice)	nedovolují se (s ohledem na použitý typ povrchové matrice)	podle specifikace
otlaky	nedovolují se (s ohledem na použitý typ povrchové matrice)	nedovolují se (s ohledem na použitý typ povrchové matrice)	nedovoluje se (s možností povrchové opravy technologického postupu)
odštípnuté hrany a řezy	nedovolují se (s přihlédnutím na doporučené hodnoty výrobce)	nedovolují se (s přihlédnutím na doporučené hodnoty výrobce)	nedovolují se (s přihlédnutím na doporučené hodnoty výrobce)



## 6. OCHRANA KONSTRUKCÍ

---

Ochranné fólie, které jsou nalepeny na prvky a materiály již z výroby nebo jsou nalepeny po instalaci pro krátkodobou ochranu, nesmí být dlouhodobě vystaveny slunečnímu záření a klimatickým podmínkám.

Lepidla, použitá na těchto fóliích mohou časem zanechat na povrchu materiálu neodstranitelné stopy.

Při pouze částečném zakrytí povrchů ochrannou fólií (například odchlíplé rohy) může dojít k nestejněměrnému „stárnutí“ povrchu a změně odstínu.

## 7. PRŮBĚH A VYHODNOCENÍ KONTROLY

---

Kontrola se provádí na dokončené a finálně očištěné konstrukci, zbavené ochranných fólií a dalších ochranných prvků. Kontrola jednotlivých částí a materiálů se provádí podle výše popsaných postupů a citovaných norem. Vizualní kontrola se provádí jen na pohledových částech konstrukce a míst běžně přístupných. Kontrola rozměrů a tvaru se provádí přiměřenými prostředky a s ohledem na „viditelnost“ detailů.

Kontrola se provádí za účasti zástupce dodavatele, objednatele a případně technického dozoru investora. O kontrole musí být proveden zápis, který obsahuje:

- identifikaci projektu,
- identifikaci kontrolované konstrukce,
- datum, čas, světelné a klimatické podmínky při konání kontroly,
- podmínky v prostoru konstrukce: stav provádění přílehlých prací, jiné profesní činnosti, prašnost, předpokládané další činnosti profesí apod.,
- popis nalezených vad a nedodělků doplněných fotodokumentací a identifikací polohy vady,
- u každé vady či nedodělku dodavatel uvede postup odstranění či nápravy vč. možného termínu.

Po provedení kontroly a akceptaci kontrolního protokolu je za další vady a poškození spoluodpovědný objednatel, který musí zajistit, aby nedocházelo k poškození konstrukcí dalšími subjekty, realizujícími práce v přílehlých prostorách.

Za škody prokazatelně vzniklé po kontrole a způsobené třetím subjektem je odpovědný původce škody. Náklady na opravu je dodavatel oprávněn nárokovat u objednatele, který je následně nárokuje u původce škody.

## 8. PLATNOST SMĚRNICE

---

Směrnice vychází z platných norem a z materiálů, které poskytli jednotliví členové ČK LOP, především výrobní firmy.

Směrnice je doporučeným dokumentem použitelným na všechny konstrukce, dodávané členy ČK LOP, kterých se týká.

Směrnice je duševním vlastnictvím ČK LOP. Směrnici je možno používat bez změn. Směrnici upravuje pouze ČK LOP na základě vyjádření Technické komise ČK LOP.

Všechny normy a jiné předpisy, uvedené v dokumentu, jsou ve znění platném k datu 1.6.2014.

V Praze 12.6.2014

Ing. Roman Šnajdr, ČKLOP