

Glass unlimited



YOURGLASS POCKET

I. SKUPINA AGC

1	Úvod	10
2	Kontakty	15
3	Péče o životní prostředí	20

II. VŠE O SKLE

1	Úvod	26
1.1	Nomenklatura	28
1.2	Číslování pozic	29
1.3	Sluneční záření	30
2	Vlastnosti skla	34
2.1	Světelné a energetické vlastnosti	36
2.2	Index podání barev	39
2.3	Emisivita	41
2.4	Tepelná izolace	43
2.5	Zvuková izolace	52
2.6	Bezpečnost	70
2.7	Protipožární ochrana	83
3	Přehled sklářských výrobků AGC	92
3.1	Výrobky ze základního skla	95
3.2	Výrobky z opracovaného skla	102
4	Skla používaná na fasády a přičky	108
4.1	Ochrana proti UV záření	110
4.2	Ochrana proti infračervenému záření	111
4.3	Světelný komfort	112
4.4	Tepelná pohoda	115
4.5	Akustický komfort	122
4.6	Bezpečnost	125
4.7	Charakteristické vlastnosti skla	129

III. VÝBĚR SKLA

1	Skleněné fasády a střechy	138
1.1	Fáze výběru skla	139
1.2	Fasádní aplikace	164
2	Dekoratívní sklo	166
2.1	Faktory ovlivňující výběr skla	167
2.2	Průhledné, průsvitné nebo opakní sklo?	170

IV. ZNAČKY A VÝROBKÝ

1 PLAVENÉ SKLO (FLOAT)

1.1	Úvod	176
1.2	Škála skel float	179
	Planibel Clear, Clearvision, Linea Azzurra	180
	Planibel Coloured	186

2 EXTERIÉROVÁ SKLA		
2.1	Úvod	192
2.2	Tepelná izolace	196
	<u>Nízkoemisivní povlaky – škála iplus</u>	204
	iplus Top 1.1 a iplus Top 1.1 ^T	206
	iplus Advanced 1.0 a iplus Advanced 1.0 ^T	208
	iplus LS a iplus LST	210
	iplus Energy ^N a iplus Energy ^{NT}	212
	iplus AF, iplus AF Top a iplus AF Energy ^N	214
	Speciální nízkoemisivní povlaky Planibel G, Planibel G fasT a Isocomfort	216
	<u>Izolační zasklení – škála Thermobel</u>	218
	Thermobel Advanced 0.8	221
2.3	Protisluneční ochrana	223
	Planibel Coloured	225
	Stopsol	226
	Sunergy	231
	Stopray a ipasol	234
2.4	Skla s protihlukovou izolací	238
	Stratophone	240
	Thermobel, Thermobel Stratobel a Thermobel Stratophone	243
2.5	Vrstvená bezpečnostní skla	246
	Stratobel	248
	(Thermobel) Stratobel Security	250
2.6	Tepelně opracovaná skla	258
	Tepelně zpevněná skla	260
	Tepelně tvrzená bezpečnostní skla	263
	Prohříváná tepelně tvrzená skla (HST)	267
2.7	Ohýbaná skla	269
2.8	Smaltovaná skla a meziokenní panely (parapety)	274
	Colorbel	276
	Artlite a Artlite Digital	278
	Thermobel VIP	280
2.9	Systémy (Structura)	283
	Structura	284
2.10	Celoskleněné fasády	289
	Strukturální zasklení	290
3 INTERIÉROVÁ SKLA		
3.1	Úvod	296
3.2	Zrcadla a reflexní skla	299
	Mirox New Generation Ecological (MNGE)	301
	Mirox 3G	305
	Mirolid Morena	307
	Sanilam Easycut	309
	ipachrome design	311
	Stopsol Supersilver	313
3.3	Lakovaná skla	315
	Lacobel a Matelac	316
	Lacobel T	320
	MyColour by Lacobel	323
	SAFE a SAFE+	325
	FIX-IN: Lepidla pro designová skla	327

3.4	Skla se saténovou povrchovou úpravou	329
	Matelux	331
	Lacomat	335
3.5	Vzorovaná skla	337
	Imagin	338
	Imagin wired	342
	Oltreluce	344
3.6	Dekorativní vrstvená bezpečnostní skla	346
	Stratobel Clear, White, Black, Coloured	348
3.7	AntiBakteriální sklo	353
3.8	Antireflexní skla pro rámování	356
	Glamatt	357
	Matobel One Side	358

4 FOTOVOLTAICKÉ PANELE INTEGROVANÉ DO BUDOV

SunEwat	362
----------------	------------

5 INTEGROVANÉ ŽALUZIE

Thermobel Store	368
------------------------	------------

6 PROTIPOŽÁRNÍ SKLA

6.1	Úvod	372
6.2	Škály protipožárních skel	375
	Pyrobel a Pyrobelite	376
6.3	Tvrzené protipožární sklo	382
	Pyropane	383

V. TECHNICKÉ PŘÍLOHY A PŘEDPISY

1	Označení C € a normy	388
1.1	Označení C €	389
1.2	AGC a označení C €	392
1.3	Evropské normy vztahující se ke sklu	395
1.4	Další evropské normy a dokumenty	400
2	Instalace zasklení	406
2.1	Pokyny pro instalaci zasklení do klasických zasklívacích drážek	408
2.2	Pokyny pro instalaci specifických výrobků	412
2.3	Dekorativní výrobky	412

VI. YOURGLASS.COM

1	Úvod	416
2	Nástroje Your Glass	417

INDEX

AntiBakteriální sklo	353
Artlite a Artlite Digital	278
Colorbel	276
FIX-IN.....	327
Glamatt	357
Imagin	338
Imagin s drátěnou vložkou	342
ipachrome design	311
iplus Advanced 1.0/Advanced 1.0 ^T	208
iplus AF/AF Top/AF Energy ^N	214
iplus Energy ^N /Energy ^{NT}	212
iplus LS/LST	210
iplus Top 1.1/Top1.1 ^T	206
Izolační zasklení (akustické)	243
Izolační zasklení (standard)	193
Lacobel a Matelac	316
Lacobel T	320
Lacomat	335
Matelux	331
Matobel One Side	358
Mirolid Morena	307
Mirox 3G	305
Mirox MNGE	301
MyColour by Lacobel	323
Ohýbané sklo	269
Oltreluce	344
Planibel Clear	180
Planibel Clearvision	181
Planibel Coloured	186
Planibel G / G fasT / Isocomfort	216
Planibel Linea Azzurra	182
Pyrobelt / Pyrobeltite	376
Pyropane	383
SAFE/SAFE+	325
Sanilam Easycut	309
Stopray a ipasol	234
Stopsol	226
Stopsol Supersilver	313
Stratobel	248
Stratobel Clear, White, Black, Coloured	348
Stratobel Security	250
Stratophone	240
Structura	284
Strukturální zasklení	290
Sunergy	231
SunEwat	362
Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo	263
Tepelně tvrzené sklo HST.....	267
Tepelně zpevněné sklo	260
Thermobel	218
Thermobel Store	368
Thermobel VIP	280



Ex-Sieroterapico – Milán, Italia – Architekt: Dante O. Benini & Partners – iplus Energy^{HT}

I. SKUPINA AGC	8
II. VŠE O SKLE	24
III. VÝBĚR SKLA	134
IV. ZNAČKY A VÝROBKY	174
1. PLAVENÉ SKLO (FLOAT)	174
2. EXTERIÉROVÁ SKLA	190
3. INTERIÉROVÁ SKLA	294
4. FOTOVOLTAICKÉ PANELE INTEGROVANÉ DO BUDOV	360
5. INTEGROVANÉ ŽALUZIE	366
6. PROTIPOŽÁRNÍ SKLA	370
V. TECHNICKÉ PŘÍLOHY A PŘEDPISY	386
VI. YOURGLASS.COM	414

Značky a výrobky

Index

Obchodní název	Popis	Strana
AntiBakteriální sklo	Antibakteriální skla: základní floatová skla Planibel, lakovaná skla Lacobel a zrcadla Mirox	353
Artlite a Artlite Digital	Skla se sítotiskem nebo digitálním potiskem	278
Colorbel	Tepelně opracovaná smaltovaná skla	276
FIX-IN	Profesionální řešení pro lepení dekorativních skel	327
Glamatt	Antireflexní sklo pro rámování obrazů	357
Imagin	Dekoratívni vzorovaná skla	338
Imagin s drátěnou vložkou	Dekoratívni vzorovaná skla s integrovanou drátěnou vložkou	342
ipachrome design	Skla float s vysoce reflexními, vícenásobnými vrstvami obsahujícími chrom	311
iplus Top 1.1	Sklo s magnetronovým povlakem a výbornými tepelně izolačními vlastnostmi	206
iplus Top 1.1 ^T	Sklo s kalitelným magnetronovým povlakem a výbornými tepelně izolačními vlastnostmi	206
iplus Advanced 1.0	Sklo s magnetronovým povlakem a zvýšenou tepelnou izolací	208
iplus Advanced 1.0 ^T	Sklo s kalitelným magnetronovým povlakem a zvýšenou tepelnou izolací	208
iplus LS	Sklo s magnetronovým povlakem do izolačních trojskel. Výborné tepelně izolační vlastnosti a vysoké solární zisky	210
iplus LST	Sklo s kalitelným magnetronovým povlakem do izolačních trojskel. Výborné tepelně izolační vlastnosti a vysoké solární zisky	210
iplus Energy ^N	Sklo s magnetronovým povlakem, zvýšenou tepelnou izolací a protisluneční ochranou	212
iplus Energy ^{NT}	Sklo s kalitelným magnetronovým povlakem, zvýšenou tepelnou izolací a protisluneční ochranou	212
iplus AF	Antikondenzační sklo s pyrolytickým povlakem	214
iplus AF Top	Sklo s pyrolytickým a magnetronovým povlakem kombinující tepelně izolační a antikondenzační vlastnosti	214
iplus AF Energy ^N	Sklo s pyrolytickým a magnetronovým povlakem kombinující tepelně izolační a antikondenzační vlastnosti s protisluneční ochranou	214

Obchodní název	Popis	Strana
Izolační zasklení (s protihlukovou izolací)	Izolační skla se zvýšenou protihlukovou izolací	243
Izolační zasklení (s tepelnou izolací)	Izolační dvojskla a trojskla se zvýšenou tepelnou izolací	193
Lacobel a Matelac	Lacobel: Lakovaná skla s reflexním povrchem Matelac: Lakovaná skla se saténovým povrchem	316
Lacobel T	Lakovaná skla pro tepelné zpracování	320
Lacomat	Lakovaná skla s matovaným povrchem	335
Matelux	Skla se saténovou povrchovou úpravou	331
Matobel One Side	Antireflexní sklo pro rámování obrazů	358
Mirolid Morena	Antické zoxidované sklo	307
Mirox 3G	Ekologická zrcadla s nízkým obsahem nebezpečných látek (ROHS)	305
Mirox MNGE	Zrcadla šetrná k životnímu prostředí bez mědi a s nízkým obsahem olova	301
MyColour by Lacobel	Lakovaná skla – barvy na zakázku	323
Ohýbané sklo	Ohýbaná skla	269
Oltreluce	Vzorovaná dekorativní skla od návrháře Michela De Lucchi	344
Planibel Clear	Základní čiré plavené sklo (float)	180
Planibel Clearvision	Základní extra čiré sklo (float) s nízkým obsahem železa	181
Planibel Coloured	Základní plavená skla (float) barvená ve hmotě	186
Planibel Linea Azzurra	Základní čiré sklo (float) s jedinečným namodralým nádechem	182
Planibel G / G fast / Isocomfort	Skla s kalitelným pyrolytickým povlakem nevyžadující odbroušení vrstvy u okrajů. Zvláště vhodné pro průmyslové aplikace a do izolačních zasklení vystavených náročným klimatickým podmínkám	216
Pyrobel / Pyrobelite	Vrstvená bezpečnostní protipožární skla	376
Pyropane	Tvrzené protipožární sklo	383
SAFE / SAFE+	Bezpečnostní fólie	325

Obchodní název	Popis	Strana
Sanilam Easycut	Vrstvené bezpečnostní oboustranné zrcadlo	309
Stopray a ipasol	Skla s magnetronovým povlakem poskytující protisluneční ochranu a zvýšenou tepelnou izolaci	234
Stopsol	Sklo s reflexním pyrolytickým povlakem poskytující protisluneční ochranu	226
Stopsol Supersilver	Sklo s vysoce reflexním pyrolytickým povlakem poskytující protisluneční ochranu	313
Stratobel	Vrstvená bezpečnostní skla s PVB fólií	248
Stratobel Security	Vrstvená bezpečnostní skla s PVB fólií používaná jako jednoduchá skla a izolační zasklení	250
Stratobel Clear, White, Black, Coloured	Vrstvená bezpečnostní skla s bezbarvou nebo barevnou PVB fólií	348
Stratophone	Vrstvená bezpečnostní skla se zvýšenou protihlukovou izolací	240
Structura	Systém exteriérového bodového uchycení strukturálního zasklení pro skla a strukturální komponenty	284
Strukturální zasklení	Izolační zasklení určená pro použití jako strukturální zasklení	290
Sunergy	Skla s nízkoreflexním pyrolytickým povlakem poskytující protisluneční ochranu a tepelnou izolaci	231
SunEwat	Vrstvená bezpečnostní skla se zabudovanými fotovoltaickými články	362
Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo	Tepelně opracovaná bezpečnostní skla	263
Tepelně tvrzené sklo s HST testem	Tepelně opracovaná bezpečnostní skla, která prošla zkouškou prohříváním (heat-soak test – HST)	267
Tepelně zpevněné sklo	Tepelně opracovaná skla	260
Thermobel	Tepelně izolační skla od AGC Glass Europe	218
Thermobel Store	Tepelně izolační zasklení se zabudovanými žaluziemi	368
Thermobel VIP	Tepelně izolační panely pro parapetní zasklení	280



Vertigo – Sofia, Bulharsko – Architekt: Panidea – Lacobel Red Luminous





— | —

Skupina AGC

- 1 Úvod
- 2 Kontakty
- 3 Péče o životní prostředí

— 1 — ÚVOD



AGC Glass Building – Louvain-la-Neuve, Belgie – Architekt: Philippe Samyn and Partners –
Sklenné žaluzie z vrstveného skla s potiskem Planibel Clearvision
© AGC Glass Europe – Philippe SAMYN and PARTNERS sprl, architects and engineers – BEAI sa

AGC GLASS EUROPE

▼ Úvod

Společnost AGC Glass Europe je evropskou pobočkou Skupiny AGC (Asahi Glass Company), jednoho z předních světových výrobců plochého skla. Členem Skupiny AGC je 200 společností z více než 30 zemí světa, které se zaměřují na 3 hlavní segmenty: sklo, elektroniku a chemický průmysl.

AGC Glass Europe vyvíjí, vyrábí, zpracovává a distribuuje ploché sklo pro stavebnictví (vnější fasády a dekorativní sklo do interiérů), automobilový průmysl (originální i náhradní autoskla) a specializovaná průmyslová odvětví (doprava a solární panely).

Společnost má 18 linek na výrobu skla float, 6 závodů dodávajících skla pro automobily, vlastní vědeckovýzkumné středisko a dalších 100 zpracovatelských závodů v celé Evropě (od Španělska po Rusko), patří sem i celá síť výrobních provozů v Belgii, Německu, Nizozemsku, Francii, Polsku a České republice.

Vědeckovýzkumné středisko se sídlem v Belgii využívá 70 % svého rozpočtu na udržitelné výrobky, řešení a výrobní technologie.

▼ Distribuční síť AGC

Od roku 2009 nabízí AGC také síť zajišťující přímou distribuci základního skla, která sestává z 12 regionálních distribučních center (RDC) a více než 40 lokálních distribučních center (LDC). Počet těchto prodejních míst bude v příštích letech i nadále narůstat.

Rozvoj a podpora této logistické infrastruktury představuje novou tržní strategii zaměřenou na prospěch našich zákazníků. Velcí zákazníci mohou vybírat z široké nabídky dostupných produktů (včetně skel vyráběných v jiných regionech), objednávat dodávky různých typů skel jedním kamionem a využívat kratší dodací lhůty. Lokální distribuční centra pak dodávají zpracovatelům menší množství skel (po baleních obsahujících stejné nebo různé druhy skel nebo i po jednotlivých tabulích). Zákazníci mohou využívat i další služby, jako je např. osobní odběr zboží nebo možnost nařezání či obroušení skel přímo v distribučním centru.

▼ Sklářští odborníci jsou vám k službám

Kromě toho nabízí společnost AGC Glass Europe skutečnou podporu architektům a zákazníkům při plánování, navrhování a zpracování skla prostřednictvím čtyř podpůrných týmů:

> IBP (International Building Projects):

Mezinárodní tým konzultantů pro stavební projekty

IBP je tým sklářských odborníků odpovídajících za poskytování pomoci investorům, architektům, projektantům, fasádním firmám a zpracovatelům při specifických technických řešeních se zaměřením na skleněné fasády, střechy a ostatní speciální exteriérové aplikace.

> IDC (Interior Design Consultant):

Mezinárodní tým konzultantů pro interiérové projekty

IDC je tým sklářských odborníků, který pomáhá architektům, projektantům, designérům, výrobcům a zpracovatelům nábytku při volbě vhodného skla AGC pro interiérové designové projekty a nábytkářské aplikace.

> TAS (Technical Advisory Service - Products):

Technická podpora společnosti v oblasti produktů

Technický tým TAS poskytuje technickou podporu v oblasti sklářských výrobků AGC pro zákazníky, se zaměřením na speciální typy skel. Tato technická podpora zahrnuje témata, k nimž patří: technické listy, statické výpočty, tepelné rozbory včetně posouzení rizika tepelného namáhání, akustické poradenství, pokyny k instalaci, technická podpora pro speciální sklářské aplikace, atd.

> TAS (Technical Advisory Service - Process):

Technická podpora společnosti v oblasti technologií

Technologický tým TAS poskytuje poradenství klientům, kteří zpracovávají sklo se zaměřením na technologie tvrzení a tepelného zpevňování.

Členové těchto čtyř týmů nabízejí své služby po celé Evropě, včetně Ruska.

HISTORIE

▼ Významná sklářská tradice

V 19. století byla Belgie největším vývozcem skla na světě a jedním z hlavních výrobců leštěného skla. Na počátku 20. století představil belgický inženýr Emile Fourcalt za pomoci Emila Gobbea první mechanický systém na výrobu skla. Tento systém vertikálního tažení skla ovlivnil sklářský průmysl po celém světě a nahradil ruční foukání, které bylo do té doby pro výrobu tabulového skla používáno.

S rychlým vývojem mechanizace došlo ke koncentraci průmyslové výroby v Belgii. To v roce 1961 nakonec vedlo ke sloučení dvou největších výrobců plochého skla: Glaces et Verres (Glaver S.A.) a Union des Verreries Mécaniques Belges (Univerbel S.A.). Tak vznikla společnost Glaverbel.

▼ Revoluce ve výrobě skla float

V roce 1963 expandoval Glaverbel do Nizozemska, kde v Tielu vybudoval továrnu na tažené sklo. V roce 1965 otevřel první linku na plavení skla na evropském kontinentě v belgickém Moustier. V roce 1972 ovládla Glaverbel francouzská skupina BSN (Danone) a začlenila jej do své divize plochého skla. Významná změna technologie plavení skla přinesla radikální restrukturalizaci sklářského průmyslu s odstavením pecí na tabulové sklo. K celosvětové recesi se připojila krize ve sklářském průmyslu, která měla drastický dopad na zaměstnanost. Glaverbel zahájil diverzifikaci aktivit směrem ke zpracování skla.

▼ Z Beneluxu k nadnárodní skupině

V roce 1981 se BSN zbavila své divize plochého skla a Glaverbel získala japonská společnost Asahi Glass Co., Ltd. (AGC). Glaverbel využil své nezávislosti při řízení společnosti a pomocí investic, partnerství a akvizic dalších společností expandoval v západní Evropě. Vstup na bruselskou burzu v roce 1987 poskytl Glaverbelu prostředky na ambiciózní strategii růstu s plánovaným geografickým rozšířením výrobní základny a investic do výrobků špičkových technologií.

▼ Průkopník s vedoucím postavením ve východní Evropě

V roce 1991 se Glaverbel stal první západní průmyslovou společností, která investovala v bývalém Československu, když postupně převzal národního výrobce plochého skla (nyní AGC Flat Glass Czech). Následně Glaverbel vytvořil rozsáhlou distribuční a zpracovatelskou síť, čímž své aktivity ve střední Evropě dále rozšířil. V roce 1997 Glaverbel pokračoval ve svém východním tažení a stal se prvním západním výrobcem skla, který investoval v Rusku, když postupně převzal předního ruského národního výrobce plochého skla (nyní AGC Bor Glassworks). Vybudoval zde rovněž rozsáhlou distribuční síť. V roce 1998 Glaverbel převzal od společnosti PPG Glass Industries její evropské aktivity v oblasti plochého skla, které se nacházely především ve Francii a v Itálii. A nakonec, v roce 2004, společnost upevnila své vedoucí postavení v Rusku vybudováním průmyslového komplexu v Klinu, zaměřeného na výrobu skla float, zrcadel a superizolačního skla. Jde o první výrobní závod vybudovaný západní sklářskou společností v Rusku, tzv. na zelené louce.

▼ Začlenění do Skupiny AGC

V rámci své celosvětové reorganizace ovládla společnost AGC v roce 2002 i Glaverbel, který stáhl své akcie z burzy. V roce 2007, u příležitosti 100. výročí od založení AGC, došlo v celosvětovém měřítku ke sjednocení názvů všech společností Skupiny AGC, a Glaverbel se tak přejmenoval na AGC Flat Glass Europe a později, v roce 2010, na AGC Glass Europe.

▼ Strategická aliance s Interpane

V červenci 2012 se zrodila nová sklářská aliance: společnosti AGC a Interpane, vedoucí německý výrobce a zpracovatel skla, spojily své síly, aby mohly poskytovat lepší služby zákazníkům v německy hovořících regionech.

— 2 — KONTAKTY



AGC Glass Building – Louvain-la-Neuve, Belgie – Architekt: Philippe Samyn and Partners –
skleněné žaluzie na Planibel Clearvision, Thermobel Top[®], Lacobel T Crisp White na parapetech
© AGC Glass Europe – Philippe SAMYN and PARTNERS spol. s r.o., architects and engineers – BEAI sa –
Fotografie: Marie-Françoise Plissart

KONTAKTY

AGC Flat Glass Czech a. s., člen AGC Group

Sklářská 450, 416 74 Teplice, Česká republika
Tel.: +420 417 501 111 – e-mail: czech@eu.agc.com

AGC Glass Europe

Avenue Jean Monnet 4, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgie
Tel.: +32 2 409 30 00 – e-mail: sales.headquarters@eu.agc.com

ZASTOUPENÍ AGC V EVROPE

BELGIE AGC Glass Europe

Tel.: +32 2 409 30 00 – e-mail: sales.belux@eu.agc.com

BULHARSKO / MAKEDONIE AGC Flat Glass Bulgaria

Tel.: +359 2 8500 255 – e-mail: bulgaria@eu.agc.com

ČESKÁ REPUBLIKA / SLOVENSKO AGC Flat Glass Czech

Tel.: +420 417 50 11 11 – e-mail: czech@eu.agc.com

ESTONSKO AGC Flat Glass Baltic

Tel.: +372 66 799 15 – e-mail: estonia@eu.agc.com

FINSKO AGC Flat Glass Suomi

Tel.: +358 9 43 66 310 – e-mail: sales.suomi@eu.agc.com

FRANCIE AGC Glass France

Tel.: +33 1 57 58 30 31 – e-mail: sales.france@eu.agc.com

CHORVATSKO / SLOVINSKO / BOSNA A HERCEGOVINA AGC Flat Glass Adriatic

Tel.: +385 1 6117 942 – e-mail: adriatic@eu.agc.com

ITÁLIE AGC Flat Glass Italia

Tel.: +39 02 626 90 110 – e-mail: development.italia@eu.agc.com

LITVA AGC Flat Glass Baltic

Tel.: +370 37 451 566 – e-mail: lithuania@eu.agc.com

LOTYŠSKO AGC Flat Glass Baltic

Tel.: +371 6 713 93 59 – e-mail: latvia@eu.agc.com

MAĎARSKO AGC Glass Hungary

Tel.: +36 209 732 987 – e-mail: hungary@eu.agc.com

NĚMECKO AGC Interpane

Tel.: +49 39 205 450 440 – e-mail: igd@interpane.com

NIZOZEMSKO AGC Flat Glass Nederland

Tel.: +31 344 67 97 04 – e-mail: sales.nederland@eu.agc.com

POLSKO AGC Glass Poland

Tel.: +48 22 872 02 23 – e-mail: polska@eu.agc.com

RAKOUSKO AGC Interpane

Tel.: +49 39 205 450 440 – e-mail: igd@interpane.com

RUMUNSKO AGC Flat Glass Romania

Tel.: +40 318 05 32 61 – e-mail: romania@eu.agc.com

RUSKO AGC Glass Russia

Tel.: +7 495 411 65 65 – e-mail: sales.russia@eu.agc.com

ŘECKO / MALTA / ALBÁNIE AGC Flat Glass Hellas

Tel.: +30 210 666 9561 – e-mail: sales.hellas@eu.agc.com

SRBSKO / ČERNÁ HORA AGC Flat Glass Jug

Tel.: +381 11 30 – e-mail: jug@eu.agc.com

ŠPANĚLSKO / PORTUGALSKO AGC Flat Glass Ibérica

Tel.: +34 93 46 70760 – e-mail: sales.iberica@eu.agc.com

ŠVÉDSKO / NORSKO / DÁNSKO AGC Flat Glass Svenska

Tel.: +46 8 768 40 80 – e-mail: sales.svenska@eu.agc.com

ŠVÝCARSKO AGC Interpane

Tel.: +49 39 205 450 440 – e-mail: igd@interpane.com

UKRAJINA AGC Flat Glass Ukraine

Tel.: +380 44 230 60 16 – e-mail: sales.ukraine@eu.agc.com

VELKÁ BRITÁNIE AGC Glass UK

Tel.: +44 1788 53 53 53 – e-mail: sales.uk@eu.agc.com

OSTATNÍ ZEMĚ AGC Glass Europe

Tel.: +32 2 409 30 00 – e-mail: sales.headquarters@eu.agc.com

**KONTAKTY NA SÍŤ ZPRACOVATELSKÝCH ZÁVODŮ
AGC FLAT GLASS CZECH A. S., ČLEN AGC GROUP****ČESKÁ REPUBLIKA****AGC Fenestra a. s., člen AGC Group – závod Salaš**

Salaš 86, 763 51 Zlín

Tel.: +420 577 100 611 – e-mail: fenestra@eu.agc.com

www.agc-fenestra.cz

AGC Fenestra a. s., člen AGC Group – závod Brno

Podstranská 14a, 627 00 Brno

Tel.: +420 548 423 303 – e-mail: fenestra.brno@eu.agc.com

www.agc-fenestra.cz

AGC Fenestra a. s., člen AGC Group – závod Nesovice

Letošov 140, 683 33 Nesovice

Tel.: +420 517 325 411 – e-mail: fenestra.nesovice@eu.agc.com

www.agc-fenestra.cz

AGC Fenestra a. s., člen AGC Group – závod Hradec Králové

Kotrčova ul. 615, 503 01 Hradec Králové

Tel.: +420 495 212 430 – e-mail: hradeckralove@eu.agc.com

www.agc-fenestra.cz

AGC Fenestra a. s., člen AGC Group – závod Moravské Budějovice

Dopravní 127, 676 02 Moravské Budějovice

Tel.: +420 568 422 422 – e-mail: moravskebudějovice@eu.agc.com

www.agc-fenestra.cz

AGC Fenestra a. s., člen AGC Group – závod Žďár nad Sázavou

Strojírenská 1, 591 01 Žďár nad Sázavou

Tel.: +420 566 625 001 – e-mail: zdar@eu.agc.com

www.agc-fenestra.cz

AGC Fenestra a. s., člen AGC Group – závod Stod

Průmyslová 782, 333 01 Stod

Tel.: +420 377 350 714 – e-mail: stod@eu.agc.com

www.agc-fenestra.cz

AGC Fenestra a. s., člen AGC Group – závod Sokolov

Stará Březovská 2067, PO BOX 88, 356 01 Sokolov

Tel.: +420 352 627 357 – e-mail: stod@eu.agc.com

www.agc-fenestra.cz

AGC Processing Teplice a. s., člen AGC Group

Za drahou 462, 416 74 Teplice

Tel.: +420 417 503 200 – e-mail: processingteplce@eu.agc.com

www.agc-processingteplce.cz

AGC Processing Teplice a. s., člen AGC Group – provozovna Praha

Báštěcká 85, 205 69 Klíčany, Praha-Východ

Tel.: +420 417 506 013 – e-mail: paha@eu.agc.com

www.agc-processingteplce.cz

AGC Processing Teplice a. s., člen AGC Group – provozovna Kryry

Tovární, 439 81 Kryry

Tel.: +420 415 235 534 – e-mail: kryry@eu.agc.com

www.agc-processingteplce.cz

SLOVENSKÁ REPUBLIKA

AGC Trenčín s. r. o.

Súvoz 12, 911 01 Trenčín

Tel.: +421 327 441 526 – e-mail: trencin@eu.agc.com

www.agc-trencin.sk

AGC Trenčín s. r. o. – provozovna Banská Bystrica

Kremnička 9A, 974 05 Banská Bystrica

Tel.: +421 484 162 418 – e-mail: trencin@eu.agc.com

www.agc-trencin.sk

AGC Trenčín s. r. o. – provozovna Bratislava

Mlynské luhy 29, 821 05 Bratislava

Tel.: +421 243 415 312 – e-mail: trencin@eu.agc.com

www.agc-trencin.sk

POLSKO

AGC Glass Poland Sp. z o. o. – závod Gdańsk

Podmiejska 5, 83-000 Pruszcz Gdański

Tel.: +48 58 773 01 20 – e-mail: gdansk@eu.agc.com

www.agc-poland.pl

AGC Glass Poland Sp. z o. o. – závod Silesia
ul. M. Jachimowicza 11, 58-306 Wałbrzych
Tel.: +48 74 666 3313 – e-mail: silesia@eu.agc.com
www.agc-poland.pl

AGC Glass Poland Sp. z o.o. – závod Warszawa
ul. Małowiejska 30, 04-962 Warszawa
Tel.: +48 22 612 64 14 – e-mail: warszawa@eu.agc.com
www.agc-poland.pl

AGC Glass Poland Sp. z o. o. – závod Opatów
Ćmielowska 3, 27-500 Opatów
Tel.: +48 15 8684551 – e-mail: opatow@eu.agc.com
www.agc-poland.pl

KONTAKTY NA DISTRIBUČNÍ CENTRA AGC FLAT GLASS CZECH A.S., ČLEN AGC GROUP

ČESKÁ REPUBLIKA

AGC Distribution Czech s. r. o. – pobočka Klíčany
Báštěcká 85, 205 69 Klíčany, Praha-Východ
Tel.: +420 417 506 014 – e-mail: martin.senicky@eu.agc.com
www.agc-distribution.cz

AGC Distribution Czech s. r. o. – pobočka Olomouc
Železniční 5a, 779 00 Olomouc-Chválkovice
Tel.: +420 585 152 395 – e-mail: david.moravek@eu.agc.com
www.agc-distribution.cz

SLOVENSKÁ REPUBLIKA

AGC Trenčín s. r. o. – pobočka Nitra
Novozámocká 185, 949 05 Nitra-Dolné Krškany
Tel.: +421 376 513 220 – e-mail: judita.funtova@eu.agc.com
www.agc-distribution.sk

AGC Glass Europe má zástupce po celém světě.

Další adresy naleznete na www.YourGlass.com.

— 3 — PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



AGC Technovation Center – Gosselies, Belgie – Architekt: ASSAR Architects – SunEwat XL

Vzhledem k tomu, že energeticky úsporné budovy jsou největší architektonickou výzvou naší doby, stává se hlavním cílem pro výstavbu a rekonstrukci – a tedy i pro používané stavební materiály – aspekt udržitelnosti.

Stavební průmysl EU vstupuje do ekologičtější éry a je řízen čtyřmi hlavními názorovými posuny:

- > Stavební sektor je ovlivňován **právními předpisy** upravujícími problematiku životního prostředí, energetické účinnosti, zdraví a spokojenosti.
- > Stále více jsou upřednostňovány **přírodní materiály**, které zachovávají zdravotně nezávadné prostředí v budovách.
- > **Rostoucí ceny** zdrojů jsou důvodem pro volbu energeticky účinných a recyklovatelných materiálů.
- > **Investice do certifikovaných „zelených budov“** jsou stále častější a vyžadují, aby byly používány výrobky šetrné k životnímu prostředí.

AGC & CRADLE TO CRADLE: UDRŽITELNÉ SPOJENÍ

Cradle to Cradle® (C2C) je duchovním dítětem německého chemika Michaela Braungarta a amerického architekta Williama McDonougha. Společně vyvinuli program s názvem McDonough Braungart Design Chemistry (MBDC), vyzývající podnikatelskou komunitu, úřední činitele, vysoké školy, stavitele a projektanty, aby navrhovali výrobky, budovy a obytné domy inteligentnějším způsobem, který bude optimálněji využívat výrobní procesy, což se pozitivně odrazí na životním prostředí (například pokud jde o výrobu energie a menší znečištění ovzduší).

Filozofie C2C si představuje takový svět, v němž neexistují žádná omezení, pokud jde o zdroje:

- > Pojem odpad přestává existovat, protože zdroje mohou být donekonečna znovu využívány.
- > Všechny materiály jsou bezpečné a zdravotně nezávadné, protože jsou navrhovány s použitím těch správných surovin.
- > Uhlík již nepředstavuje ten nejzávažnější problém, protože všechny procesy využívají čistou energii z obnovitelných zdrojů.

Tato filozofie je v souladu s naším přístupem Going Green. Společnost AGC je první a doposud jediný evropský výrobce skla, který nabízí širokou škálu výrobků označených štítkem Cradle to Cradle Certified™.

C2C: ROSTOUCÍ UZNÁNÍ PRO STAVEBNÍ A INTERIÉROVÉ APLIKACE

Více než 60 % produktů s certifikátem Cradle to Cradle Certified™ (do současné doby bylo certifikováno celkem asi 500 výrobků) je určeno pro stavby a interiéry budov (dlažby, zasklení, nábytek, atd.). Program Cradle to Cradle Certified™, zaměřený na výrobky, si získává uznání na mezinárodní úrovni, protože certifikované produkty pocházejí od předních světových výrobců a na evropském trhu se objevuje stále více iniciativ vnitrostátních platforem C2C.

ZÁVAZEK AGC V RÁMCI CRADLE TO CRADLE®

Zatímco mnoho certifikačních systémů řeší jeden specifický aspekt určitého výrobku, norma C2C se zabývá pěti kategoriemi souvisejícími s lidským zdravím a životním prostředím. Pro získání certifikátu musí výrobek splňovat přísné normy ve všech pěti kategoriích. AGC překračuje základní požadavky každé z těchto kategorií:

- > Zdravotně nezávadné materiály
- > Opětovné využití materiálů
- > Obnovitelné zdroje energie
- > Ochrana vody
- > Sociální spravedlnost.

▼ Přidaná hodnota výrobků s certifikátem Cradle to Cradle™

V připravované 4. verzi systému LEED určeného pro hodnocení nových staveb, která byla oficiálně uvedena na trh koncem listopadu 2013, bude výrobkům Cradle to Cradle Certified™ udělováno více bodů. Podle této nové verze přispívají produkty Cradle to Cradle Certified™ do sekce „Materiály a zdroje“ až dvěma body. Tyto body jsou pobídkou pro projektové týmy, aby volily „zdravotně nezávadnější materiály a výrobky“, aby minimalizovaly používání a tvorbu škodlivých látek. Pokud budou

architekti, stavební firmy a investoři používat výrobky AGC s certifikátem Cradle to Cradle Certified™, budou tak moci získat více bodů.

Společnost AGC získala stříbrný certifikát Cradle to Cradle Certified™ Silver na následující výrobky:

- > výrobky ze skla float
- > výrobky ze skla s magnetronovými povlaky
- > výrobky Lacobel, Lacobel T, Matelux, Matelac a Mirox
- > výrobky z vrstveného bezpečnostního skla Stratobel a Strato-phone.

▼ Existuje 5 úrovní certifikátů:

Základní, bronzový, stříbrný, zlatý a platinový. S cílem udržet si certifikát Silver a získat ještě vyšší ocenění se společnost AGC zavázala, že bude své výrobky a výrobní technologie neustále zdokonalovat.





Ghelamco Arena – Gent, Belgie – Architekt: Bontick – Stopray Ultra-50 on Clearvision



— II — Vše o skle

1 Úvod

- 1.1 Nomenklatura
- 1.2 Číslování pozic
- 1.3 Sluneční záření

2 Vlastnosti skla

- 2.1 Světelné a energetické vlastnosti
- 2.2 Index podání barev
- 2.3 Emisivita
- 2.4 Tepelná izolace
- 2.5 Zvuková izolace
- 2.6 Bezpečnost
- 2.7 Protipožární ochrana

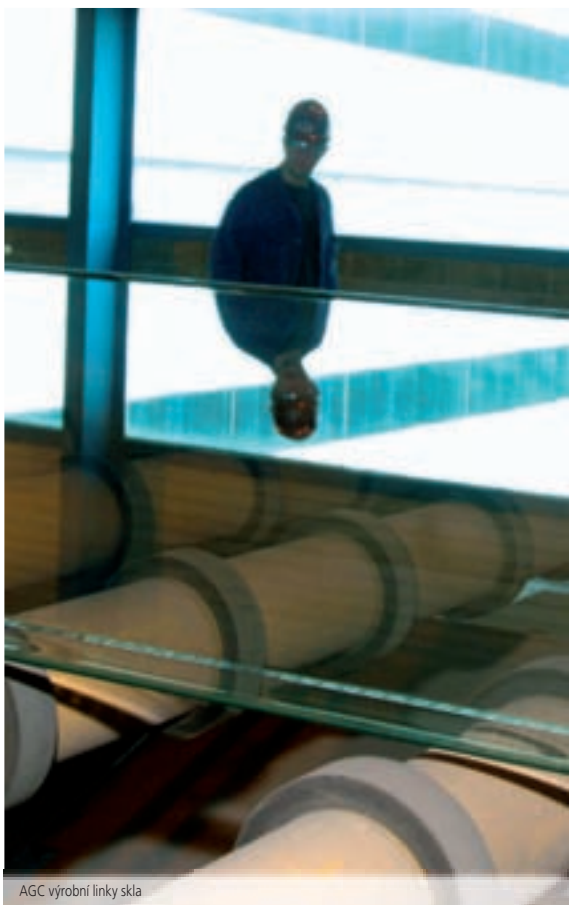
3. Přehled sklářských výrobků AGC

- 3.1 Výrobky ze základního skla
- 3.2 Výrobky z opracovaného skla

4. Skla používaná na fasády a příčky

- 4.1 Ochrana proti UV záření
- 4.2 Ochrana proti infračervenému záření
- 4.3 Světelný komfort
- 4.4 Tepelná pohoda
- 4.5 Akustický komfort
- 4.6 Bezpečnost
- 4.7 Charakteristické vlastnosti skla

— 1 — ÚVOD



AGC výrobní linky skla

Sklo se poprvé objevilo ve stavebnictví před více než 2 000 lety, bylo používáno k utěsnění vstupů. Dokonce i v této dávné době bylo využito hlavní funkce skla: světelné prostupnosti spojené s určitým stupněm ochrany proti větru, chladu a dešti.

Ještě před několika staletími však nebylo používání skla ve stavebnictví příliš rozšířené, až ve 20. století se tento materiál začal široce využívat v bytové výstavbě i v komerčních budovách.

Koncem čtyřicátých let 20. století se začala rozvíjet dvojskla sloužící ke zvýšení tepelně izolačních vlastností, skutečný rozvoj ale nastal v západní Evropě až v souvislosti s energetickou krizí v 70. letech.

V současné době existuje zvýšená poptávka po kombinaci různých funkcí sklářských výrobků používaných v architektonických aplikacích.

Předmětem následujících tří kapitol bude:

- > popis vlastností skla
- > vysvětlení architektonických funkcí skel AGC
- > přehled sklářských výrobků AGC.

1.1 – Nomenklatura

Názvy jednotlivých vlastností jsou stanoveny v normách ČSN EN 410 a ČSN EN 673. Příslušné názvy spolu se symboly jsou uvedeny v následující tabulce.

EN 410

Vlastnost	Název	Symbol
Světelný čítel odrazu (světelná reflexe)	LR	ρ_v
Světelný čítel prostupu (světelná prostupnost)	LT	τ_v
Čítel prostupu přímého slunečního záření	DET	τ_e
Čítel pohlcení přímého slunečního záření (energetická absorpce)	EA	α_e
Čítel odrazu přímého slunečního záření (sluneční reflexe)	ER	ρ_e
Celkový čítel prostupu slunečního záření (solární faktor)	SF	g

EN 673

Vlastnost	Název	Symbol
Součinitel prostupu tepla	U_{glass}	U_g

1.2 – Číslování pozic

Číslování pozic a umístění povlaků pro různé sestavy skel (platí také pro www.yourglass.com) viz následující přehled.

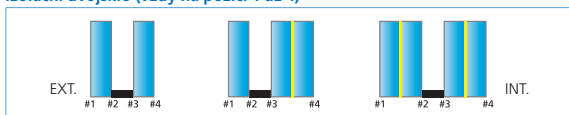
Jednoduché sklo (vždy na pozici 1 až 2)



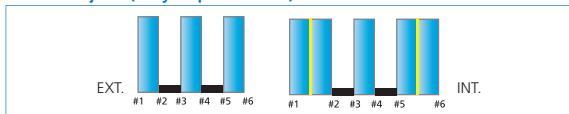
Vrstvené sklo (vždy na pozici 1 až 2)



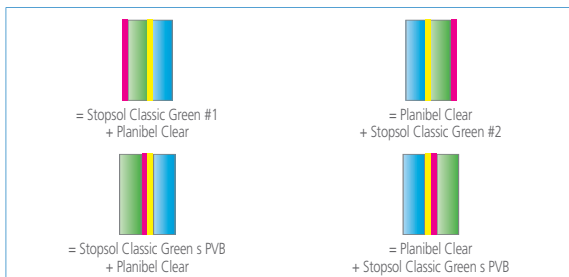
Izolační dvojsklo (vždy na pozici 1 až 4)



Izolační trojsklo (vždy na pozici 1 až 6)



Příklad: Popis složení vrstveného bezpečnostního skla obsahujícího Stopsol Classic Green



1.3 – Sluneční záření

Znalost základních poznatků o slunečním záření a jeho vztahu k elektromagnetickému záření je nezbytná pro pochopení kapitol věnovaných světelným a energetickým charakteristikám a tepelné izolaci.

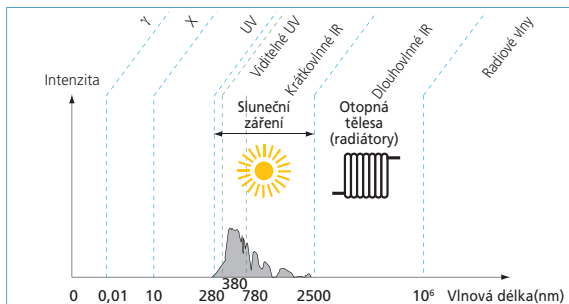
Každý den jsme vystaveni různým typům záření, včetně slunečního. V tabulce a na následujícím obrázku je uvedena klasifikace různých typů záření podle jejich vlnové délky.

Klasifikace elektromagnetického záření podle vlnové délky

Typ záření	Vlnová délka (nm) ⁽¹⁾
Gama záření	0 – 0,01
Rentgenové záření	0,01 – 10
Ultrafialové (UV) záření	10 – 380
UVC	10 – 280
UVB	280 – 315
UVA	315 – 380
Viditelné světlo	380 – 780
Infračervené (IR) záření	
krátkovlnné IR-A	780 – 1400
krátkovlnné IR-B	1400 – 3000
dlouhovlnné IR-C	3000 – 15 000
vzdálené infračervené záření	15 000 – 1 000 000
Mikrovlny	1 mm – 1 m
Radiové vlny	1 mm – 100 000 km

(1) 1 nm = 1 nanometr = 10^{-9} m

Různé typy elektromagnetických vln



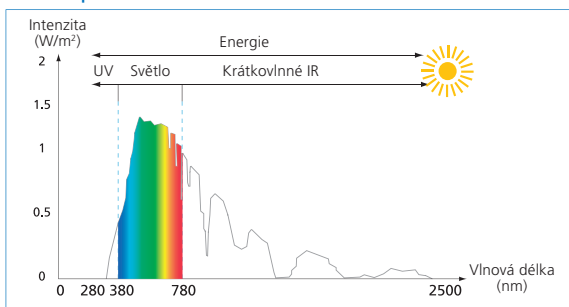
1.3.1 SLUNEČNÍ ZÁŘENÍ

Sluneční záření tvoří pouze malou část spektra elektromagnetického záření. Jeho složení je uvedeno v následující tabulce a grafu.

Složení spektra slunečního záření

Typ záření	Vlnová délka (nm)	Podíl energie
UV	280 – 380	cca 5 %
Viditelné světlo	380 – 780	cca 50 %
IR	780 – 2500	cca 45 %

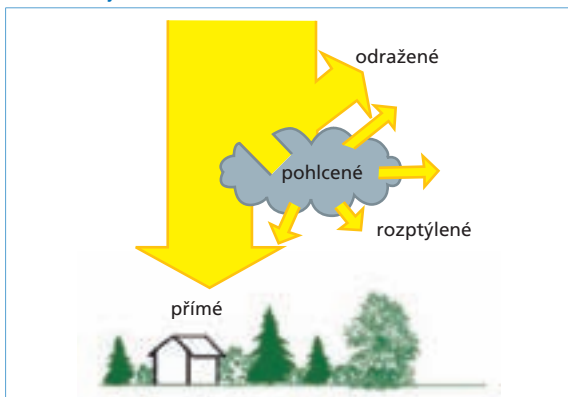
Sluneční spektrum



Slunce je zdrojem slunečního záření. Na základě řetězových jaderných reakcí vyzařuje energii o síle 66 milionů W/m². Jen zlomek této energie skončí někde poblíž naší atmosféry. Tato energie o hodnotě – 1 353 W/m² – se nazývá solární konstanta.

Energie ze slunce dopadající na zemský povrch je však menší než solární konstanta vzhledem k tomu, že atmosféra pohlcuje přibližně 15 % slunečního záření a pouze 6 % tohoto záření odráží zpět do kosmického prostoru. Celkové sluneční záření lze tedy definovat jako součet přímého a rozptýleného slunečního záření.

Vliv atmosféry na sluneční záření



Energie získávaná ze slunce závisí také na ročním období (na úhlu dopadu slunečních paprsků na Zem), na zeměpisné šířce a nadmořské výšce, povětrnostních podmínkách (oblačno), stupni znečištění atmosféry, orientaci fasády vůči světovým stranám atd.

1.3.2 SLUNEČNÍ SVĚTLO

Světlo tvoří část slunečního spektra v rozmezí 380 nm až 780 nm, která je viditelná lidským okem.

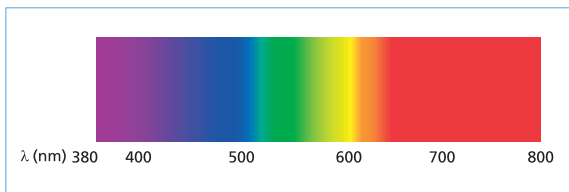
Následující tabulka a obrázek udávají spektrální rozsahy viditelného světla.

Složení světla

Barva	Vlnová délka (nm) ⁽¹⁾
Fialová	380 – 462
Modrá	462 – 500
Zelená	500 – 577
Žlutá	577 – 600
Oranžová	600 – 625
Červená	625 – 780

(1) 1 nm = 1 nanometr = 10^{-9} m

Světlo



Světlo vnímáme zrakem, můžeme jej však vnímat také ve formě tepla. Světlo totiž představuje přibližně polovinu tepla získaného ze slunce.

1.3.3 SLUNEČNÍ ENERGIE

Tepelná energie, kterou přijímáme, pochází ze slunečního záření a jejím zdrojem je:

- > UV záření
- > viditelné světlo
- > krátkovlnné infračervené záření.

Současně může být tepelná energie (teplo) vyzařována předměty (např. radiátory, topná zařízení, lampy aj.) ve formě dlouhovlnného infračerveného záření.

— 2 — VLASTNOSTI SKLA



Porta Nuova – Milán, Itálie – Architekt: Piuarch – Stopray Vision-60⁺

V následující kapitole budou popsány základní vlastnosti sklářských výrobků:

- > světelné vlastnosti
- > energetické vlastnosti
- > tepelná izolace
- > zvuková izolace
- > bezpečnost
- > protipožární ochrana.

2.1 – Světelné a energetické vlastnosti

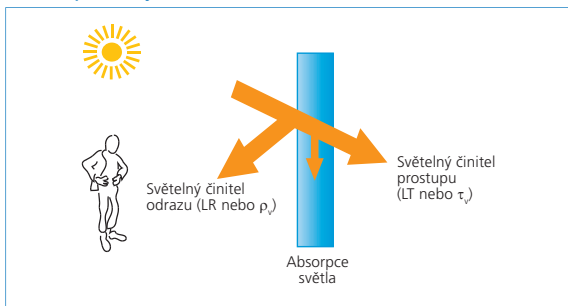
2.1.1 SVĚTELNÉ VLASTNOSTI

Světelné vlastnosti jsou definovány pouze pro viditelnou část slunečního spektra (mezi 380 a 780 nm).

Světelná prostupnost τ_v (LT) a světelná reflexe ρ_v (LR) jsou definovány jako složky viditelného světla prostupujícího a odraženého zasklením.

Část pohlcená zasklením není viditelná, a tudíž se obvykle nebere v úvahu.

Světelné parametry



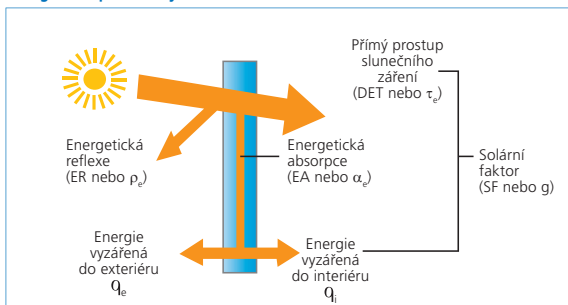
2.1.2 ENERGETICKÉ VLASTNOSTI

Při dopadu slunečních paprsků na sklo se celkové sluneční záření (v rozsahu od 300 nm do 2 500 nm) dělí na:

- > $\rho_e \phi_e$ – část odraženou od povrchu skla, kde ρ_e (neboli ER) je činitel odrazu přímého slunečního záření
- > $\tau_e \phi_e$ – část propuštěnou zasklením, kde τ_e (neboli DET) je činitel prostupu přímého slunečního záření (přímá sluneční propustnost)
- > $\alpha_e \phi_e$ – část pohlcenou zasklením, kde α_e (neboli EA) je činitel pohlcení přímého slunečního záření; část energie pohlcená zářením se dále dělí na:

- část $q_i \phi_e$ vyzářenou zpět do vnitřního prostoru, kde q_i je druhotný faktor přestupu tepla na vnitřním povrchu zasklení
- část $q_e \phi_e$ vyzářenou do venkovního prostoru, kde q_e je druhotný faktor přestupu tepla na vnějším povrchu zasklení.

Energetické parametry



Vztah mezi jednotlivými parametry je znázorněn rovnicí:

$$\rho_e + \tau_e + \alpha_e = 1 \text{ nebo } ER + DET + EA = 100$$

a

$$\alpha_e = q_i + q_e$$

Solární faktor (neboli SF) představuje celkový prostup sluneční energie zasklením (neboli koeficient solárního tepelného zisku); jedná se o celkové množství slunečního záření přímo prostupujícího sklem, které je absorbováno, ale i vráceno zpět do interiéru.

$$g = \tau_e + q_i$$

2.1.3 SELEKTIVITA

Veškerá sluneční energie přicházející do místnosti pochází z celého původního spektra, tj. ultrafialového záření, viditelného světla a infračerveného záření.

Množství sluneční energie v budovách lze omezit bez snížení světelné prostupnosti vysoce výkonnými speciálními skly s povlaky, které filtrují UV a IR sluneční záření a umožňují zachovat vysoký průstup viditelné složky. Tyto sklářské výrobky s povlakem mají vlastnost, které se říká selektivita.

Selektivita skla je poměr mezi světelnou prostupností (LT) a solárním faktorem (SF), tedy LT / SF .

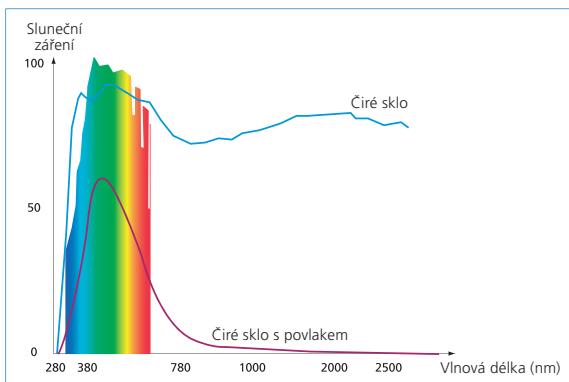
Selektivita vždy dosahuje hodnot od 0,00 do 2,33.

> 0 – nulovou světelnou prostupnost má opákné sklo bez průstupu

> 2,33 – nejlepší možná hodnota selektivity, protože světlo představuje 43 % slunečního spektra.

Čím více se hodnota blíží číslu 2,33, tím je dané sklo selektivnější.

Selektivita



2.2 – Index podání barev

Všechny předměty, které vidíme, ať už jsou průhledné, průsvitné nebo neprůhledné, mají určitou barvu.

Barva závisí na několika parametrech, jako je:

- > dopadající světlo (typ osvětlení)
- > odrazivost a prostupnost daného předmětu
- > citlivost oka pozorovatele
- > prostředí obklopující daný předmět a kontrast mezi daným předmětem a jeho okolím.

Barva předmětu závisí na všech těchto faktorech a pozorovatel ne vždy uvidí objekt stejně, vnímání barvy závisí na denní době nebo na intenzitě denního osvětlení.

Pro čiré sklo je charakteristický nazelenalý odstín vyplývající z chemického složení jeho hlavní složky, tj. písku. Optické vlastnosti probarvených skel se výrazně mění v závislosti na jejich tloušťce. Bronzové, šedé, modré a zelené odstíny skla float snižují množství procházející sluneční energie, a tím i úroveň světelné prostupnosti.

Pohled přes sklo probarvené ve hmotě je tudíž ovlivněn barvou samotného skla.

Všeobecný index podání barev RD65 (Ra) umožňuje kvantifikovat rozdíl v barvě mezi osmi vzorky testovaných barev při přímém osvětlení referenčním ideálním zdrojem D65 v porovnání se světlem téhož referenčního zdroje propouštěným zasklením. Čím vyšší je tato hodnota, tím méně jsou barvy při pohledu daným zasklením zkreslené.

Přehled hodnot LT, g, U_g a RD65

Název výrobku	Složení skla	LT (%)	g (%)	U _g	RD65 (%)
Planibel Clear	4	90	86	5,8	99
Planibel Clearvision	4	92	91	5,8	100
Stratobel	44.2	88	77	5,5	98
Stratobel Clearvision	44.2	91	84	5,5	100
Thermobel Advanced	4 / 16 / : 4	76	55	1,0	97
Thermobel TG Top ⁽¹⁾	4: / 14 / 4 / 14 / : 4	72	51	0,6	96
Thermobel TG LS ^{(1) (2)}	4: / 14 / 4 / 14 / : 4	75	61	0,7	99

(1) Dutina vyplněná 90 % argonu

(2) Vnitřní tabule ze skla Clearvision

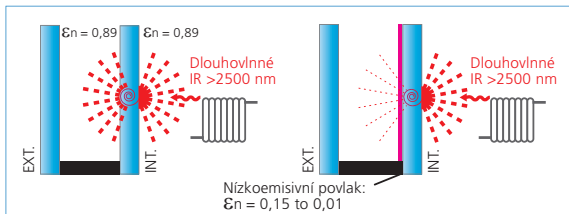
2.3 – Emisivita

Emisivita určitého materiálu (obvykle označovaná ε nebo e) je jeho relativní schopnost vyzařovat energii. Je to poměr energie vyzařované konkrétním materiálem k energii vyzařované při stejné teplotě černým tělesem. Absolutně černé těleso by mělo emisivitu $\varepsilon = 1$, zatímco emisivita jakéhokoliv reálného objektu by byla $\varepsilon < 1$. Emisivita je bezrozměrná veličina.

Emisivita závisí na takových faktorech jako je teplota, úhel dopadu a vlnová délka.

Okenní sklo má ze své podstaty vysokou tepelnou emisivitu, tedy absorbuje dlouhovlnné infračervené záření, tím se zahřívá a získané teplo vyzařuje vždy chladnějším směrem. Pro zlepšení izolačních vlastností se na základní sodno-křemičitovápenaté sklo nanáší tenké nízkoemisivní povlaky, které zajišťují návrat tepla absorbovaného zasklením zpět do interiéru. K nanášení povlaků se využívají dvě základní metody: pyrolytické nanášení povlaků pomocí chemické depozice vrstev a magnetronové nanášení povlaků.

Izolační dvojsklo a vysoce výkonné izolační dvojsklo



Například emisivita 0,2 znamená, že se 80 % z tepelného záření absorbovaného zasklením odrazí zpět do budovy.

Matematicky lze tento jev vyjádřit vzorcem:

$$\varepsilon = AE = 1 - TR - RE = 1 - RE \text{ (protože } TR = 0 \text{)}$$

Norma ČSN EN 12898 popisuje metodu používanou k měření normálové emisivity ε_n . V praxi se k výpočtu tepelné emisivity používá korigovaná emisivita ε , která se vypočítá vynásobením normálové emisivity faktorem zohledňujícím úhlovou distribuci emisivity.

Tabule čirého skla má normálovou emisivitu 0,89, zatímco sklo s pyrolytickým pokovením dosahuje hodnoty mezi 0,15 a 0,30 a sklo s magnetronovými povlaky 0,01 a 0,04.

2.4 – Tepelná izolace

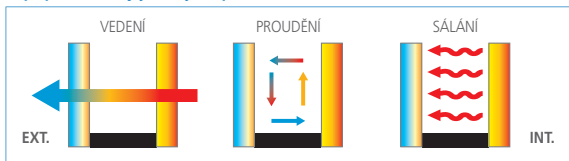
2.4.1 TEPELNÝ TOK PROCHÁZEJÍCÍ ZASKLENÍM

Teplo může být předáváno různými způsoby:

- > vedením – tj. vedením tepla v materiálu. Při zahřátí dochází k přenosu tepla od jedné molekuly k druhé, např. u kovové tyče se zahřátým jedním koncem.
- > prouděním – v kapalinách a plynech. Teplotní rozdíly vyvolávají rozdíly v hustotě daného prostředí, což způsobuje pohyb molekul, při němž dochází k vyrovnávání teplot, například když teplý vzduch stoupá od zdroje směrem vzhůru ke stropu.
- > zářením (radiací). Jakékoliv zahřáté těleso vydává energii ve formě elektromagnetického záření.

Izolační zasklení je navrhováno tak, aby došlo ke snížení tepelných ztrát vedením a prouděním – kombinace použití mezikelní dutiny vyplněné inertním plynem a skel s nízkoemisivním povlakem.

Základní mechanismus prostupu tepla zasklením
(v případech, kdy je vnější teplota nižší než vnitřní)



2.4.2 TEPELNÝ PROSTUP A TEPELNÁ VODIVOST

▼ Úvod

Hustota tepelného toku q (W/m²), který prochází zasklením z prostředí s vyšší teplotou do prostředí s nižší teplotou, se vyjadřuje rovnicí:

$$q = \frac{(\theta_i - \theta_e)}{R} = U (\theta_i - \theta_e)$$

- kde
- θ_i a θ_e jsou teploty vzduchu ve vnitřním a vnějším prostředí,
 - R je tepelný odpor zasklení v (m²K/W)
 - $U = 1/R$ je součinitel prostupu tepla zasklením v W/(m²K)

▼ Součinitel prostupu tepla U

Je definován jako teplo procházející přes jednotku plochy zasklení za ustálených teplotních podmínek a při teplotním rozdílu 1K (1°C).

Množství tepla Q (W), které za sekundu prochází zasklením o ploše S (m²) z teplejšího do chladnějšího prostředí, se stanoví takto:

$$Q = S U (\theta_i - \theta_e)$$

Pro pevné izotropní látky je tepelný odpor R definován jako vztah mezi jejich tloušťkou e (m) a jejich tepelnou vodivostí λ W/(mK):

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

Pro minimalizaci přenosu energie, a tudíž zajištění co nejlepších tepelně izolačních vlastností, musí být součinitel prostupu tepla U_g izolačního zasklení co nejnižší (tj. tepelný odpor R zasklení musí být co nejvyšší).

Norma ČSN EN 673 uvádí podrobně metodu používanou pro výpočet součinitele prostupu tepla U_g zasklením. Hodnota získaná výpočtem je hodnota součinitele prostupu tepla U_g ve středu skleněné tabule, přičemž nejsou uvažovány tepelné ztráty okrajem skleněné tabule, distančním rámečkem a rámem izolačních skel, které přenos tepla ovlivňují.

Následující tabulka udává hodnoty součinitele prostupu tepla jednotlivých typů izolačního zasklení. Nejpoužívanější jsou izolační skla s distančním rámečkem o tloušťce 12 a 15 mm.

Součinitel prostupu tepla pro různé typy zasklení [W/(mK)]

Složení	Izolační dvojsko	Vysoce výkonné izolační dvojsko s iplus Advanced 1.0 (#3)			Izolační trojsko s iplus LS (#2 a 3)		
	vzduch	vzduch	90% argon	90% krypton	vzduch	90% argon	90% krypton
4 / 12 / 4	2,9	1,5	1,2	1,0	1,0	0,8	0,6
4 / 14 / 4	2,8	1,3	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6
4 / 15 / 4	2,7	1,3	1,0	1,0	0,9	0,7	0,6
4 / 16 / 4	2,7	1,3	1,0	1,0	0,9	0,7	0,6

▼ Tepelná vodivost λ

Je definována jako množství tepla procházející za 1 sekundu materiálem o tloušťce 1 m a o povrchové ploše 1 m², kde teplotní rozdíl mezi dvěma protilehlými povrchy je 1 °C.

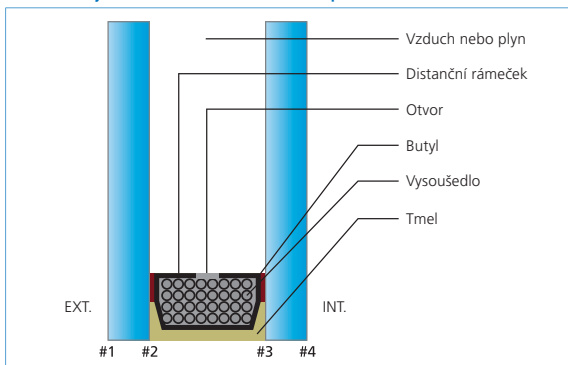
Tepelná vodivost skla je 1 W/(mK). Sklo není považováno za izolační materiál, jelikož izolačními materiály jsou látky s tepelnou vodivostí nižší než 0,065 W/mK.

2.4.3 TYPY IZOLAČNÍHO ZASKLENÍ

▼ Standardní izolační dvojsko

Standardní izolační dvojsko je složeno ze dvou tabulí skla oddělených distančním rámečkem, který vytváří mezeru mezi skly vyplněnou suchým vzduchem. Vzhledem k tomu, že vzduch má (při teplotě 10 °C) tepelnou vodivost 0,025 W/(mK), a tepelná vodivost skla je 1 W/(mK), zvyšuje vzduchová vrstva izolační vlastnosti a snižuje hodnotu U_g zasklení.

Izolační dvojsklo: skladba, směr a číslování pozic



Povrchy izolačního dvojskla jsou obvykle číslovány od 1 do 4 (vzestupně směrem od exteriéru do interiéru), u izolačního trojskla pak od 1 do 6.

Dalšího zlepšení tepelně izolačních vlastností izolačních dvojskel lze dosáhnout nahrazením suchého vzduchu v dutině ($\lambda = 0,025 \text{ W/(mK)}$, $\rho = 1,23 \text{ kg/m}^3$, při 10°C , to jest za standardních podmínek stanovených normou ČSN EN 673) plynem, který má nižší tepelnou vodivost a vyšší hustotu (omezení přenosu tepla prouděním).

Inertní (vzácné) plyny snižují hodnotu U_g izolačního zasklení o hodnotu mezi $0,2$ a $0,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ a používají se pouze v kombinaci s nízkoemisivními povlaky. Tak lze dosáhnout nejvýraznějšího zlepšení tepelně izolačních vlastností.

V praxi se při výrobě izolačních skel používají následující dva plyny: argon ($\lambda = 0,017 \text{ W/(mK)}$, $\rho = 1,70 \text{ kg/m}^3$) a krypton ($\lambda = 0,009 \text{ W/(mK)}$, $\rho = 3,56 \text{ kg/m}^3$).

▼ Vysoce výkonná izolační dvojskla

Technický pokrok ve výrobě vysoce výkonných izolačních povlaků byl zásadní.

Tyto vysoce výkonné izolační povlaky se nazývají nízkoemisivní povlaky (nebo low-e povlaky) a rozlišujeme:

- > měkké nízkoemisivní povlaky nanášené magnetronově
- > tvrdé nízkoemisivní povlaky aplikované na lince v průběhu výroby skla float.

Pro tyto povlaky jsou charakteristické následující vlastnosti:

- > neutrální reflexe
- > transparentnost při prostupu světla
- > zachování barev při prostupu světla
- > kombinace vysoké světelné prostupnosti s vysokým solárním faktorem.

Emisivita ovlivňuje prostup dlouhovlnného infračerveného záření, u slunečního záření však prakticky nemá žádný vliv. Použitím vysoce výkonných dvojskel tak dochází ke zvýšení tepelně izolačních vlastností a současně i k vysokým solárním ziskům.

V případě požadavku na tepelnou izolaci a protisluneční ochranu musí být použity jiné typy povlaků, které umožní obě tyto funkce kombinovat.

Společnost AGC nedoporučuje, aby bylo standardní a vysoce výkonné zasklení instalováno vedle sebe z důvodu nepatrného barevného rozdílu (způsobeného aplikací nízkoemisivního povlaku), který může za určitých podmínek při odrazu lehce změnit vizuální vzhled zasklení.

Standardně se povlaky v izolačních dvojsklech umísťují na pozici 3. Aplikace na pozici 2 je také možná.

Komponenty a technologie používané při výrobě trojskel jsou podobné jako v případě dvojskel. Jsou používány zejména nízkoemisivní povlaky, které jsou aplikovány na pozici 2 a 5. Protisluneční ochrany lze dosáhnout použitím speciálních typů povlaků.

Hlavními nevýhodami trojskel jsou – tloušťka, hmotnost, nižší světelná prostupnost a celková solární propustnost. To vše přímo souvisí se zvýšeným počtem tabulí skla. Díky zvýšeným požadavkům na světelnou prostupnost a solární faktor bylo vyvinuto speciální nízkoemisivní zasklení (iplus LS a iplus LST) dosahující stejných hodnot světelné prostupnosti a solárního faktoru jako jsou standardní hodnoty pro dvojskla.

Je třeba připomenout, že z důvodu lepších tepelně izolačních vlastností trojskel je častěji než u dvojskel doporučováno vyhodnocovat riziko termálního šoku, zejména pro prostřední tabuli skla.

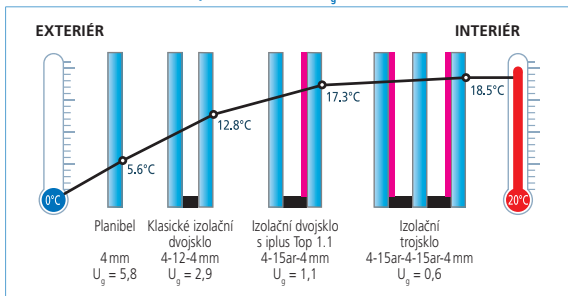
Stejně jako u dvojskel lze použít „teplé“ rámečky k celkovému zlepšení tepelně izolačních vlastností oken.

2.4.4 POVRCHOVÁ TEPLOTA IZOLAČNÍHO ZASKLENÍ

Hodnocení tepelné pohody na určitém místě je závislé nejenom na teplotě okolního vzduchu, ale také na případné vzdálenosti chladných ploch. Lidské tělo s teplotou pokožky přibližně 28 °C působí v blízkosti chladných povrchů jako „radiátor“. Lidské tělo vydává tepelnou energii, což má za následek nepříjemný pocit chladu (např. člověk sedící u zasklení se špatnými izolačními vlastnostmi).

Z následujícího obrázku je patrné, že použití vysoce výkonného zasklení nejenže omezuje energetické ztráty, ale zabraňuje také nepříjemnému pocitu chladu způsobenému nízkou povrchovou teplotou na vnitřní tabuli skla.

Změna teploty vnitřního povrchu zasklení v závislosti na hodnotě součinitele tepelné vodivosti U_g



2.4.5 KONDENZACE NA POVRCHU IZOLAČNÍHO ZASKLENÍ

Na zasklení se může objevit jeden ze tří typů kondenzace:

- > povrchová kondenzace na vnitřním povrchu (pozice 4 u dvojskel / pozice 6 u trojskel): k tomuto jevu dojde při vysoké vnitřní relativní vlhkosti / nebo při nízké teplotě vnitřní strany zasklení. Za normálních vnitřních podmínek (vytápěná budova bez zvláštního zdroje vlhkosti) se tento typ kondenzace téměř nevyskytuje.
- > povrchová kondenzace na venkovní straně (pozice 1), která se může někdy objevit na zasklení s výbornými tepelně izolačními vlastnostmi v časných ranních hodinách po jasné noci, kdy nedochází k téměř žádnému proudění vzduchu. Za těchto podmínek se venkovní tabule zasklení díky vynikajícím tepelně izolačním parametrům ochladí do takové míry, že její povrchová teplota klesne pod teplotu rosného bodu, a tím dojde ke kondenzaci vodní páry na vnější straně. Jde o dočasný jev, který dokládá výborné tepelně technické vlastnosti zasklení.

> kondenzace uvnitř dutiny izolačního zasklení: ta ukazuje na vadu v zasklení, kdy rámeček není hermeticky utěsněn a nezabraňuje vnikání vodní páry a vlhkosti do meziskelní dutiny nebo v případě, kdy není vysoušecí látka účinná. Poté dochází uvnitř zasklení ke kondenzaci a je nutno sklo vyměnit.

Znalosti AGC v oblasti izolačního zasklení a využívání pokročilých technologií jsou zárukou dlouhé životnosti jejích izolačních dvojskel.

2.5 – Zvuková izolace

2.5.1 ZÁKLADY AKUSTIKY

▼ Zvuk, akustický tlak a frekvence

Pohyby vibrujícího tělesa ruší okolní prostředí. Tyto podněty se šíří do všech směrů od zdroje až k příjemci (např. k uchu pozorovatele). Za určitých podmínek jsou tyto podněty slyšitelné lidským uchem jako zvuk. Zvuk slyšitelný uchem představuje změnu tlaku působícího na ušní bubínek a neuroakustický systém tento podnět transformuje na zvukový vjem.

Šíření zvuku závisí na fyzikálních vlastnostech prostředí (ve vzduchu při teplotě 20 °C se zvuk šíří rychlostí 340 m/s). Zvuk se nešíří ve vakuu. Pro měření zvuku jsou používány dvě hodnoty:

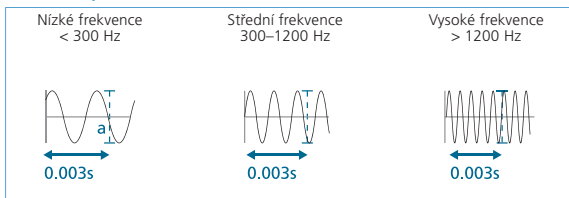
- > akustický tlak vyjádřený v pascalech nebo častěji používaná hladina akustického tlaku vyjádřená v decibelech
- > kmitočet neboli frekvence, která závisí na trvání celkové vibrace, je stanovena jako počet vibrací za sekundu vyjádřený v hertzech (Hz).

Vyšší frekvence znamená vyšší tón.

Rozlišují se tři různá frekvenční pásma:

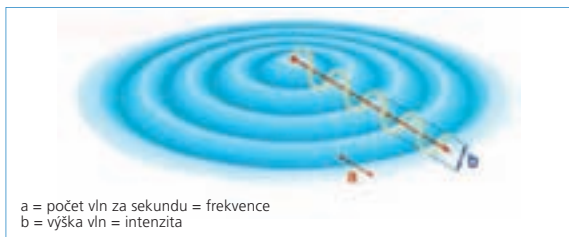
- nízké frekvence – pod 300 Hz
- střední frekvence – mezi 300 a 1 200 Hz
- vysoké frekvence nad 1 200 Hz.

Frekvenční pásma



Šíření zvuku vzduchem lze přirovnat k vlnám na vodní hladině.

Frekvence a intenzita



Práh sluchu pro lidské ucho představuje akustický tlak $2,10^{-5}$ Pa. Lidské ucho může bez problémů odolávat akustickému tlaku až do výše 20 Pa, práh bolesti se nalézá přibližně na hranici 200 Pa. Lidské ucho je tak citlivé, že dokáže rozlišit zvukové vjemy 10milionkrát nižší než je práh bolesti.

Z hlediska frekvence lidské ucho vnímá zvuky v rozsahu přibližně od 20 Hz do 16 000 až 20 000 Hz.

▼ Akustický tlak

Akustický tlak není v praxi používán k měření intenzity zvuku, neboť:

- > rozsah tlaku v mezích slyšitelnosti je příliš velký: od $2,10^{-5}$ do 20 nebo dokonce 100 Pa
- > vztah mezi lidským sluchem a akustickým tlakem není lineární, ale logaritmický.

V akustice se tedy používá hladina akustického tlaku L_p , která se počítá podle vzorce:

$$L_p = 10 \log \frac{p^2}{p_0^2} = 20 \log \frac{p}{p_0} \text{ (dB)}$$

kde p je akustický tlak (Pa) příslušné zvukové vlny,
 p_0 je referenční tlakový ekvivalent k prahu slyšitelnosti
 $2,10^{-5}$ Pa

Tato hodnota je vyjadřována v decibelech (dB).

Příklad: jestliže šířící se zvuk má tlak 10 Pa, bude hladina akustického tlaku:

$$L_p = 10 \log \frac{10^2}{(2 \cdot 10^{-5})^2} = 114 \text{ dB}$$

Následující tabulka udává vztah mezi akustickým tlakem (Pa), hladinou akustického tlaku (dB) a popis fyziologického efektu i příklady odpovídajících zvuků.

Akustický tlak a hladina akustického tlaku

Jev	Příklad	Akustický tlak p (Pa)	Hladina akustického tlaku L_p (dB)
Ztráta vědomí		200 000	200
			190
		20 000	180
			170
		2000	160
Práh bolesti		200	140
	Motor letadla		130
Nebezpečný	Klakson	200	120
	Sekačka na trávu		110
	Přijíždějící souprava metra	2	100
	Velký orchestr		90
	Silný městský provoz	0,2	80
	Rušná ulice		70
	Hlasité zvuky	0,02	60
	Tichý byt		50
	Běžný hovor	0,002	40
	Ticho v horách		30
	Šepot	0,0002	20
	Ticho pouště		10
Práh slyšení	Naprosté ticho	0,00002	0

▼ Decibely v praxi

Pokud jsou několika nezávislými zdroji současně vydávány zvuky o akustickém tlaku ($p_1, p_2, p_3, \dots$), stanoví se výsledný akustický tlak p podle vzorce $p^2 = p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + \dots$, a výsledná hladina akustického tlaku podle vzorce:

$$L_p = 10 \log \frac{p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + \dots}{p_0^2}$$

To znamená, že by nebylo správné sčítat jednotlivé hladiny akustických tlaků v dB.

Při současném působení dvou zvuků o stejném akustickém tlaku je vydáván hluk adekvátní hladině akustického tlaku, která je o 3 dB vyšší než je hladina akustického tlaku každé z jeho složek.

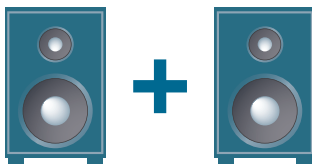
Příklad: jestliže má hluk akustický tlak 0,2 Pa, bude jeho hladina akustického tlaku vypočtena podle vzorce:

$$L_p = 10 \log \frac{0.2^2}{(2 \cdot 10^{-5})^2} = 60 \text{ dB}$$

Při současném působení dvou zvuků, které mají hladinu akustického tlaku 60 Pa, se hladina akustického tlaku vypočítá:

$$L_p = 10 \log \frac{0.2^2 + 0.2^2}{(2 \cdot 10^{-5})^2} = 63 \text{ dB}$$

Příklad kombinace akustických tlaků



$$60 \text{ dB} + 60 \text{ dB} \\ = 63 \text{ dB}$$

Je důležité si uvědomit, že rozdíl 3 dB v akustické izolaci mezi dvěma výrobky je úměrný 50 % snížení zvukové intenzity. To však neplatí pro lidské ucho. Pro lidské ucho je rozdíl:

- > rozdíl 1 dB prakticky sluchem nepostižitelný
- > rozdíl 3 dB stěží slyšitelný
- > rozdíl 5 dB jasně slyšitelný
- > rozdíl 10 dB je úměrný 50 % snížení vnímaní intenzity zvuku
- > rozdíl 20 dB je úměrný 75 % snížení vnímaní intenzity zvuku.

Tento rozdíl 20 dB zhruba odpovídá rozsahu, který pokrývají skla AGC s protihlukovou izolací.

▼ Akustický komfort

Následující tabulka uvádí maximální hladiny akustického tlaku v závislosti na typu místnosti nebo aktivitě, která se v něm odehrává.

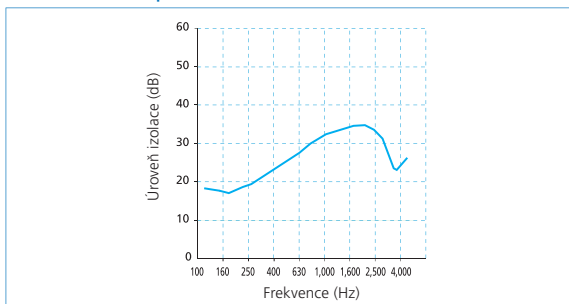
Maximální hladiny akustického tlaku v místnostech

Prostor	Hladina akustického tlaku (dB)
Ložnice, knihovny	20–30
Byty, obývací pokoje	20–40
Školy	25–40
Kinosály a konferenční místnosti	30–40
Samostatné kanceláře	30–45
Velké kanceláře typu open-space	40–50
Písárny, obchodní domy, restaurace	45–55

▼ Zvukové spektrum

Ve skutečnosti nejsou zvuky, které slyšíme, tvořeny zvuky opakujících se frekvencí a stejných hladin akustického tlaku, ale různými frekvencemi a akustickými tlaky, které se vzájemně překrývají a vytvářejí spojitě spektrum obsahující všechny frekvence.

Abychom mohli určitý zvuk znázornit srozumitelným způsobem, je nutné jej zobrazit pomocí grafu zvaného zvukové spektrum, který udává hladinu tlaku (nebo zvukové izolace) v závislosti na frekvenci. Příklad zvukového spektra je zobrazen v následující tabulce.

Příklad zvukového spektra**▼ Index vzduchové neprůzvučnosti****> Úvod**

Izolační zvuková spektra poskytují veškeré podrobné informace o akustických vlastnostech zasklení.

Údaje uvedené v izolačním zvukovém spektru jsou dále zpracovávány, aby mohly být snadněji využívány a usnadnily výběr vhodného zasklení pro akustické aplikace.

Z tohoto důvodu je vhodnější vyvodit na základě těchto křivek jednotlivé ukazatele, které představují izolační zvukové spektrum souhrnným způsobem. Výhodou těchto ukazatelů je, že mohou být využity pro snazší klasifikaci akustických vlastností jednotlivých výrobků.

Akustické vlastnosti jsou udávány jednočíselnou veličinou R_w (C ; C_{tr}) popsanou v normě EN ISO 717-1.

> Jednočíselná veličina R_w (C ; C_{tr})

Jednočíselná veličina podle ČSN EN ISO 717-1 ve skutečnosti vyjadřuje tři základní vlastnosti, a to:

$$R_w (C; C_{tr})$$

- kde
- R_w je jednočíslná veličina známá jako index vážené zvukové neprůzvučnosti
 - C je faktor přizpůsobení spektru pro tzv. růžový šum (zvuky vysokých frekvencí)
 - C_{tr} je faktor přizpůsobení spektru pro hluk z městské dopravy (zvuky nízkých frekvencí).

Oba tyto faktory přizpůsobení byly stanoveny tak, aby braly v úvahu typ zvuků, pro něž je vyžadována protihluková izolace:

- > první faktor přizpůsobení spektru (růžový šum) odpovídá převážně vysokým a středním frekvencím
- > druhý faktor (hluk z městské dopravy) odpovídá převážně nízkým a středním frekvencím.

Pro klasifikaci vlastností nebo stanovení požadavků na protihlukovou izolaci je jednočíslná veličina přiřazena k příslušnému faktoru přizpůsobení spektru zvolenému na základě zdroje hluku.

V závislosti na jednotlivých případech lze hodnoty protihlukové izolace daného zasklení vyjádřit jako $(R_w + C)$ nebo $(R_w + C_{tr})$.

Následující tabulka uvádí faktory přizpůsobení spektru podle zdroje hluku.

Výběr faktoru přizpůsobení spektru pro stanovení jednočíslné veličiny s ohledem na zdroj hluku

Zdroj hluku	$R_w + C$	$R_w + C_{tr}$
Dětská hra	✓	
Zvuky v domácnosti (hovor, hudba, rozhlas, televize)	✓	
Diskotéková hudba		✓
Dálniční doprava (> 80 km/h)	✓	
Městská silniční doprava		✓
Střední až vysokorychlostní železniční doprava	✓	
Nízkorychlostní železniční doprava		✓
Trysková letadla, krátké vzdálenosti	✓	
Trysková letadla, dálkové lety		✓
Vrtulová letadla		✓
Továrny vydávající hluk převážně vysokých a středních frekvencí	✓	
Továrny vydávající hluk středních a nízkých frekvencí		✓

Je důležité poznamenat, že hodnoty vážené vzduchové neprůzvučnosti stanovené tímto způsobem odpovídají laboratorním hodnotám a jsou obvykle příznivější než hodnoty získané ze stejného zdroje hluku v reálných podmínkách. V praxi tedy bývá zvuková neprůzvučnost nižší.

Jednočíselné veličiny však umožňují provádět klasifikaci zasklení podle zdroje hluku. Jinými slovy, pokud bude mít jeden druh zasklení při měření v laboratorních podmínkách lepší váženou zvukovou neprůzvučnost než jiný, bude mít lepší parametry také při vystavení stejnému zdroji hluku v reálných podmínkách.

Příklad: zasklení, jehož zvuková izolace R_w (C , C_{tr}) je 38 (-2, -5) představuje tyto hodnoty:

> pro hluk nízkých frekvencí: $R_w + C_{tr} = 38 - 5 = 33$ dB

> pro hluk vysokých frekvencí: $R_w + C = 38 - 2 = 36$ dB.

▼ Venkovní hluk

Již ve stádiu zpracování projektu je při navrhování vhodné zvukové izolace fasády nutno brát do úvahy hladinu venkovního hluku, tonalitu šumu na pozadí a také hladinu hluku z neidentifikovaných zdrojů.

Nejenže venkovní hluk může mít v závislosti na zdroji velmi různorodou hladinu, ale může se lišit i svojí tonalitou:

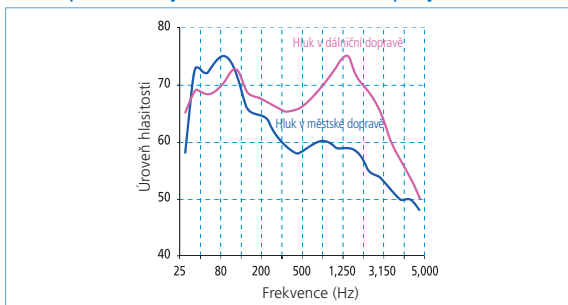
> rychlostní doprava má více vysokofrekvenčních tónů a má jinou tonalitu než nízkofrekvenční hluk autobusů nebo poma-lejí se pohybujících prostředků městské dopravy

> jinou tonalitu má i hluk letadla nebo vlaku.

Tyto úvahy jsou důležité i proto, že při navrhování fasád je v reálných podmínkách mnohem obtížnější zajistit zvukovou izolaci proti nízkofrekvenčnímu hluku.

Pro ilustraci uvádí následující tabulka spektra pro dva typy zdrojů hluku (městská a dálniční doprava).

Příklad spektra hladiny hluku městské a dálniční dopravy



Hladina hluku požadovaná pro akustický komfort uvnitř budovy závisí na venkovním prostředí, v němž se budova nachází.

Hluk procházející zasklením bude působit rušivěji ve velmi klidném prostředí než v rušném středu města.

Čím větší je rozdíl mezi hlukem z určitého rozpoznatelného zdroje pronikající do budovy zvenčí (např. projíždějící motocykl) a nerozpoznatelného zdroje (v centru města), tím rušivěji působí. Projektanti by měli tuto skutečnost brát v úvahu.

2.5.2 ZVUKOVÁ IZOLACE ZASKLENÍ

▼ Úvod

Jakékoliv sklo zasazené do rámu poskytuje zvukovou izolaci. Některé druhy zasklení, jako je vrstvené sklo s pryskyřicí nebo protihlukovou PVB fólií společně s některými specifickými typy izolačních skel, mají protihlukové vlastnosti významně vyšší.

V následující kapitole jsou popsány akustické vlastnosti jednotlivých typů zasklení.

▼ Jednoduché sklo

Z hlediska stavební akustiky se tabule skla chová jako jednoduchá příčka a vztahují se na ni dvě akustické zákonitosti, které platí pro všechny jednoduché příčky, bez ohledu na materiál, a týkají se:

- > frekvence
- > objemové hmotnosti.

U frekvence teoreticky platí, že u tenkých příček se bez ohledu na jejich velikost vzduchová neprůzvučnost zvyšuje o 6 dB při zdvojení průměrné frekvence.

V praxi toto pravidlo neplatí vždy, ve zvukovém spektru se rozlišují tři frekvenční pásma:

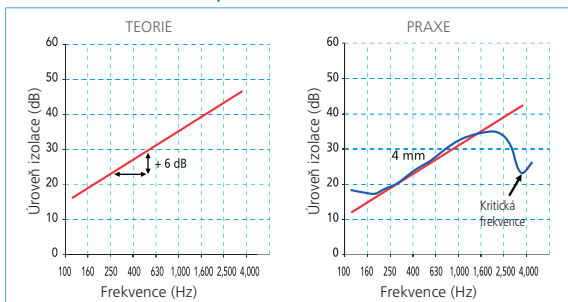
- > V prvním pásmu pravidlo frekvencí ve většině případů platí a vzduchová neprůzvučnost se zvyšuje s frekvencí. Příčky mají však různou velikost a dochází tedy k určitému tlumení, což znamená, že při zdvojnásobení zvukové frekvence v okolním prostředí se neprůzvučnost zvýší pouze o 4 nebo maximálně 5 dB, to platí přibližně do frekvence 800 Hz.
- > Ve druhém pásmu se vzduchová neprůzvučnost snižuje vlivem tzv. kritické frekvence: frekvence tenké tabule skla, při níž je rychlost šíření zvukové vlny ve vzduchu i v samotné příčce stejná. Dochází tedy k tomu, že tabule skla vlivem postupující zvukové vlny samovolně kmitá.

Při pokojové teplotě se kritická frekvence rovná přibližně:

$$f_{cr} = \frac{12,800}{e}$$

- kde
- e je tloušťka tabule skla v mm
 - rozsah tohoto druhého pásma závisí na pružnosti materiálu. Čím tužší materiál, tím více se oblast koincidenčního efektu blíží nízkým frekvencím.
- > Ve třetím pásmu následujícím po výše uvedené oblasti koincidenčního efektu, se vzduchová neprůzvučnost příčky při zdvojnásobení frekvence rychle zvyšuje – teoreticky o 9 dB, ale v praxi je zvýšení nižší.

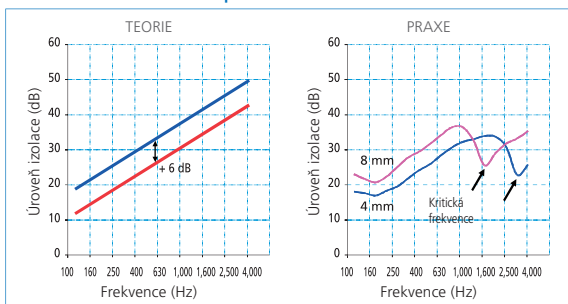
Pravidlo frekvencí v teorii a praxi



Pravidlo objemové hmotnosti stanoví, že z teoretického hlediska se při zdvojnásobení hmotnosti přičky zvyšuje vzduchová neprůzvučnost při konstantní frekvenci o 6 dB.

V praxi se toto pravidlo v mnoha případech používá, s výjimkou oblasti koincidenčního efektu. Zvyšování tloušťky jednoduché skleněné tabule však vede k posunu kritické frekvence směrem k nižším frekvencím (viz pravidlo frekvencí).

Pravidlo hmotnosti v teorii a praxi



Následující tabulka znázorňuje kritickou frekvenci jednoduché tabule skla v závislosti na její tloušťce.

Kritická frekvence (oblast koincidenčního efektu) jednoduché skleněné tabule

Tloušťka (mm)	Kritická frekvence (Hz)
4	3200
5	2560
6	2133
8	1600
10	1280
12	1067
15	853
19	674

Závěr:

- > Podle pravidla frekvencí má každý materiál lepší zvukovou izolaci pro vyšší frekvence než pro frekvence nižší. Avšak hluk, proti kterému je nutno stavby izolovat, bývá často v pásmu nižších frekvencí.
- > Zvětšení tloušťky jednoduché tabule skla vede teoreticky ke zvýšení tzv. zvukové izolace skla, ale současně dochází k posunu kritické frekvence do oblasti nízkých frekvencí a dochází tedy ke snížení neprůzvučnosti pro hluboké zvuky. Při nízkých frekvencích však lze zesílením tabule skla dosáhnout určitého zlepšení izolačních vlastností.
- > Jednoduchá skleněná tabule má vážený index vzduchové neprůzvučnosti (R_w) přibližně 29 dB při tloušťce 4 mm a až 35 dB při tloušťce 12 mm.

▼ Vrstvené bezpečnostní sklo

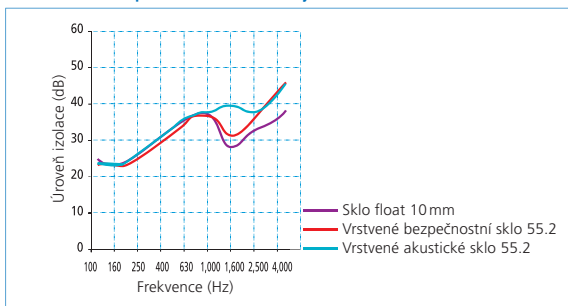
Z hlediska zvukové izolace rozeznáváme dva typy vrstveného bezpečnostního skla:

- > Vrstvené bezpečnostní zasklení s PVB (polyvinylbutyral) fólií: hlavní funkcí tohoto typu skel je odolnost proti vloupání a zajištění bezpečnosti. Tento typ zasklení však také poskytuje zvýšenou zvukovou izolaci.
- > Vrstvené bezpečnostní zasklení s akustickou PVB fólií (tyto bezpečnostní PVB fólie byly vyvinuty za účelem zvýšení vzduchové neprůzvučnosti). Pokud jde o bezpečnost a ochranu proti vloupání, mají tato skla stejné vlastnosti jako předchozí typ.

Akustické fólie mají vyšší pružnost a umožňují ve vrstveném skle oddělit jednotlivé tabule skla a zabránit tomu, aby se sklo chovalo jako monolitická tabule. Propad křivky znamenající kritickou frekvenci je méně výrazný a posunuje se směrem k vysokým frekvencím.

Následující graf znázorňuje zvukové spektrum pro sklo float a oba výše uvedené typy vrstvených bezpečnostních skel o stejné tloušťce.

Srovnání zvukové izolace u jednoduchého skla a vrstveného bezpečnostního skla o stejné tloušťce



Závěr:

- > Pro vrstvená bezpečnostní skla o stejné hmotnosti se vzduchová neprůzvučnost obvykle zvyšuje v oblasti kritické frekvence. Propad křivky zvukové izolace je menší díky PVB fólii, která pohlcuje vibrace. Tento jev je výrazněji patrný u akustické PVB fólie. Navíc se v některých případech propad rezonanční křivky posouvá směrem k vyšším frekvencím. Celkový efekt je patrný zejména u vážené vzduchové neprůzvučnosti $R_w + C$, méně u $R_w + C_{tr}$.
- > Vrstvené bezpečnostní sklo má váženou vzduchovou neprůzvučnost R_w přibližně 33 dB pro skla typu 33.2 až do 39 dB pro typ 88.2.
- > Vrstvené bezpečnostní sklo s akustickou PVB fólií má váženou vzduchovou neprůzvučnost R_w přibližně 36 dB pro skla typu 33.2 a až do 41 dB pro typ 88.2.

Poznámka: Nesymetrická vrstvená bezpečnostní skla nemají vyšší vzduchovou neprůzvučnost.

▼ Izolační zasklení

Vzduchová neprůzvučnost izolačního dvojskla se dvěma skly stejné tloušťky je obvykle nižší, než je tomu u jednoduché tabule skla se stejnou tloušťkou.

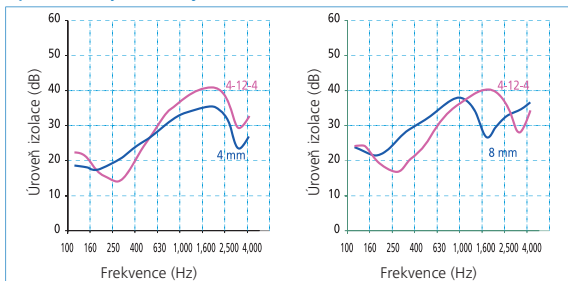
Následující graf znázorňuje izolační zvukové spektrum izolačního dvojskla 4-12-4 v porovnání s jednoduchým sklem o tloušťkách 4 a 8 mm.

Graf znázorňuje:

- > Zákonité snížení vzduchové neprůzvučnosti na frekvenci přibližně 3 200 Hz u izolačního dvojskla odpovídající kritické frekvenci skleněné tabule o tloušťce 4 mm v porovnání s jednoduchým sklem, při nižších frekvencích je izolace horší.
- > Tento efekt lze vysvětlit skutečností, že izolační dvojsklo se chová jako systém hmota-pružina-hmota (m-r-m).
- > Tento systém hmota-pružina-hmota má jako celek rezonanční frekvenci posunutou do oblasti nižších frekvencí přibližně od 200 do 300 Hz v závislosti na tloušťce; v této zóně se vzduchová neprůzvučnost významně snižuje. V oblasti mezi propadem rezonanční frekvence způsobeným systémem hmota-pružina-hmota a propadem kritické frekvence monolitických skleněných tabulí vzduchová neprůzvučnost prudce roste (teoreticky zvýšení o 18 dB při zdvojené frekvenci).

K zajištění účinné zvukové izolace budovy musí být rezonanční frekvence systému hmota-pružina-hmota pod hodnotou 100 Hz. Tuto podmínku nelze splnit při použití izolačního dvojskla sestávajícího ze dvou skleněných tabulí o stejné tloušťce a vzduchové dutině 12 až 15 mm. Vzduchová neprůzvučnost izolačního dvojskla je při nízkých a středních frekvencích omezená.

Vzduchová neprůzvučnost izolačního dvojskla 4-12-4 v porovnání s jednoduchým sklem o tloušťce 4 mm a 8 mm



Pro zamezení efektu hmota-pružina-hmota je třeba vzduchovou dutinu mezi tabulemi rozšířit tak, aby „pružina“ tvořená vzduchem byla mnohem více flexibilnější a způsobovala větší útlum hluku. Takové řešení by však vedlo k použití zasklení s příliš velkou tloušťkou, které by vyžadovalo odpovídající širší, a tedy i těžší, rám.

Při tomto řešení by se také zvětšilo proudění v dutině naplněné vzduchem nebo plynem, což není výhodné z hlediska tepelné izolace. Uvedené řešení se v praxi neujalo.

Závěr:

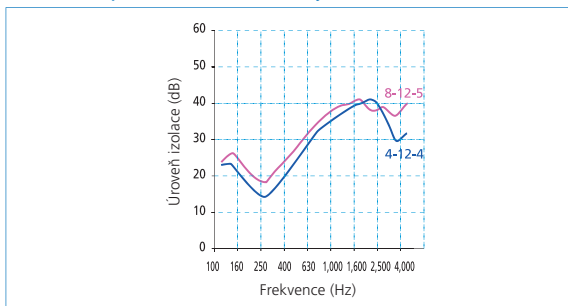
- > Vzduchová neprůzvučnost symetrických izolačních dvojskel je omezená.
- > Předchozí tvrzení by mohlo vést k mylnému závěru, že při modernizaci budov není náhrada jednoduchého zasklení izolačním dvojsklem tím nejlepším řešením. To však z následujících dvou důvodů není správný předpoklad:
 - Náhrada jednoduchého zasklení izolačním dvojsklem také znamená výměnu okenního rámu, který bude mít bezpochyby vyšší úroveň protihlukové izolace než rám starý. Zvukově izolační vlastnosti celého okna budou tedy na vyšší úrovni.
 - Z hlediska požadavků na tepelnou ochranu budov představuje izolační dvojsklo jediné možné řešení, jak dosáhnout vyšších tepelně izolačních vlastností.

- > Vyšší úrovně vzduchové neprůzvučnosti u izolačních dvojskel lze dosáhnout jednoduchým způsobem (viz dále): použitím nesymetrické konstrukce nebo vrstveného bezpečnostního skla.
- > Symetrická izolační dvojskla mají hodnotu vážené vzduchové neprůzvučnosti R_w řádově od 29 dB u zasklení 4-12-4 až do 34 dB u typu 10-12-10.

▼ Nesymetrická izolační dvojskla

Prvním krokem ke zvýšení úrovně zvukové neprůzvučnosti izolačního dvojskla je použití skleněných tabulí s různou tloušťkou a zajistit tak, že každá z nich může vyrovnat slabiny druhé tabule při dosažení kritické frekvence. Dojde sice k propadu způsobenému koincidenčním efektem v širším frekvenčním pásmu, nejvyšší body křivky jsou zde však méně výrazné; na následujícím obrázku vidíme, že propad kolem 3 200 Hz mizí. V tomto případě napomůže zvýšená hmotnost zasklením 4-12-4 také snížení propadu v oblasti nízkých frekvencí.

Vzduchová neprůzvučnost izolačních dvojskel 4-12-4 a 8-12-5



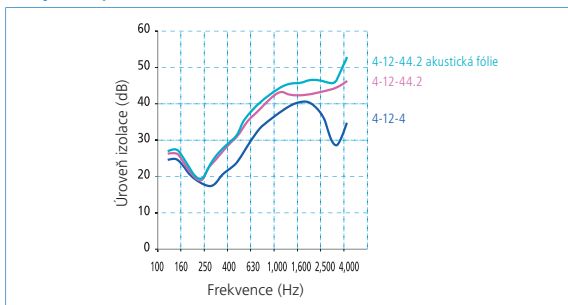
Závěr:

- > Použijeme-li v izolačním dvojskle dvě tabule skla různé tloušťky, dojde v porovnání se symetrickým izolačním dvojsklem k významnému zvýšení vzduchové neprůzvučnosti.
- > Nesymetrická izolační dvojskla mají hodnotu vážené vzduchové neprůzvučnosti R_w přibližně 34 dB pro 6-15-4 a až 38 dB pro 10-15-6.

▼ Izolační dvojskla s vrstvenými bezpečnostními skly

Vrstvená bezpečnostní skla mohou být také použita v izolačních dvojsklech. Na následujícím grafu je znázorněno zvýšení zvukové neprůzvučnosti v případě použití vrstveného bezpečnostního skla. Efekt je patrný nejprve ve vysokofrekvenčním pásmu, kde umožňuje vyrušit propad křivky objevující se u kritických frekvencí.

Vzduchová neprůzvučnost klasických izolačních dvojskel 4-12-4, izolačních dvojskel 4-12-44.2 s vrstveným bezpečnostním sklem a izolačních dvojskel 4-12-44.2 s vrstveným bezpečnostním sklem se zvýšenou protihlukovou izolací



Umístění skla v nesymetrickém izolačním dvojskle nemá ani v případě vrstveného skla vliv na zvukově izolační vlastnosti zasklení. Je doporučováno umísťovat vrstvené sklo s PVB fólií dovnitř, pro zajištění bezpečnosti pro případ rozbití.

Závěr:

- > Jestliže je vzduchová neprůzvučnost nesymetrického izolačního dvojskla nevyhovující, lze lepších výsledků dosáhnout tak, že jednu nebo obě tabule skla nahradíme vrstveným bezpečnostním sklem nebo vrstveným bezpečnostním sklem se zvýšenou protihlukovou izolací.
- > Zlepšení obvykle pozorujeme u vyšších frekvencí, to znamená u vážené vzduchové neprůzvučnosti $R_w + C$.
- > Vrstvená bezpečnostní skla mají váženou vzduchovou neprůzvučnost R_w přibližně 36 dB pro 6-12-44.2 a až 41 dB pro 10-12-66.2.
- > Vrstvená bezpečnostní skla se zvýšenou protihlukovou izolací mají váženou vzduchovou neprůzvučnost R_w přibližně 40 dB

pro 6-12-44.2 a až 44 dB pro 10-12-66.2 a 50 dB pro 44.2-20-66.2.

▼ Izolační trojskla

Ve srovnání s jednoduchým sklem bude zvuková neprůzvučnost u izolačních trojskel obvykle o něco lepší z důvodu lepších zvukově izolačních vlastností pro hodnoty pod 250 Hz. V porovnání s izolačním dvojsklem se však u izolačních trojskel musí vzít v úvahu dvě rezonanční frekvence.

Obecně platí, že izolační trojskla mají při vysokých frekvencích lepší protihlukovou izolaci než jednoduchá skla nebo izolační dvojskla, tloušťka zasklení je však neporovnatelná.

Lepší vzduchové neprůzvučnosti lze dosáhnout, vezmeme-li do úvahy stejné body, které jsou uvažovány pro izolační dvojskla.

▼ Závěr

Faktory ovlivňující úroveň protihlukové izolace různých typů zasklení lze shrnout do následujících bodů:

> Jednoduché zasklení:

- zvýšení tloušťky skla mírně zlepšuje vzduchovou neprůzvučnost
- při použití vrstveného bezpečnostního skla a vrstveného bezpečnostního skla se zvýšenou protihlukovou izolací dochází k výraznému zvýšení vzduchové neprůzvučnosti.

> Izolační zasklení:

- vždy je nutno volit nesymetrické zasklení
- vzduchová dutina musí být dostatečně velká
- ve většině případů jsou vhodnější větší tloušťky skel
- doporučuje se používat vrstvené bezpečnostní sklo s bezpečnostní PVB fólií namísto jednoduché skleněné tabule
- v případě vysokých hladin hluku používejte vrstvené bezpečnostní sklo s protihlukovou PVB fólií.

Následující faktory naopak nemají vliv na vzduchovou neprůzvučnost zasklení:

- > pořadí skel v izolačním zasklení
- > použití skel s povlaky
- > tvrzení skel
- > použití argonu (tepelná izolace).

2.6 – Bezpečnost

2.6.1 OBECNĚ

Bezpečnost je velmi rozsáhlý pojem, který zahrnuje několik oblastí ochrany osob před nebezpečím poranění způsobeným:

- > ostrými střepy z rozbitého skla
- > propadnutím tabulí skla.

Pokud se snažíme zamezit pouze riziku poranění, je důležité se zabývat lomem skla a zajistit, aby při rozbití skla nevznikly střepy, které by mohly způsobit zranění. Je-li cílem rovněž ochrana proti propadnutí sklem, je nutno zajistit, aby sklo nebylo poškozené:

- > ochrana zboží a ochrana obytných budov, obchodů a kanceláří před vloupáním a projevy vandalismu. Pro tyto případy by zasklení mělo zůstat nedotčeno a zajistit ochranu před vniknutím osob nebo předmětů.
- > ochrana proti střelám
- > ochrana proti výbuchu.

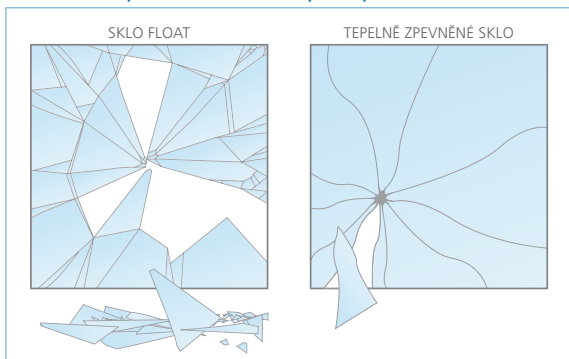
Pouze velmi málo skel splňuje výše uvedená bezpečnostní kritéria. Mezi tyto výrobky patří tepelně tvrzená a vrstvená skla. Jiné typy skel včetně skel float, tepelně zpevněných skel a skel s integrovanou drátěnou vložkou nejsou za bezpečnostní skla považována.

Stručný popis těchto typů skel je uveden v následujícím textu.

▼ Float, tepelně zpevněné sklo a sklo s integrovanou drátěnou vložkou

Při rozbití skla float vzniknou ostré úlomky a je tedy zřejmé, že jej nelze za bezpečnostní považovat. Totéž platí i pro tepelně zpevněné sklo, které má při rozbití podobný charakter lomu jako float.

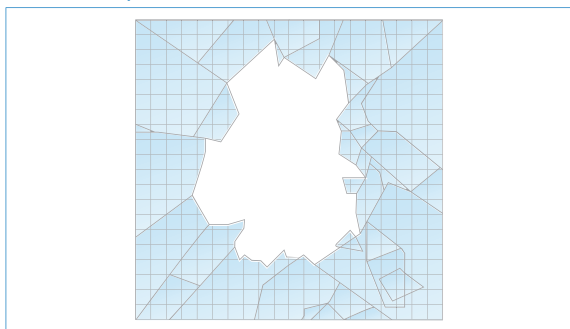
Charakter lomu při rozbití skla float a tepelně zpevněného skla



Sklo s drátěnou vložkou (bez vzoru nebo se vzorem) má kovovou vložku integrovanou do skla při výrobě, ta drží střepiny pohromadě, i když dojde k rozbití skla. Nicméně pokud dojde k nárazu, střepiny i drátěná vložka se mohou uvolnit a způsobit poranění.

Sklo s těmito vlastnostmi by se nemělo používat jako bezpečnostní sklo, které chrání před zraněním nebo propadnutím osob zasklením.

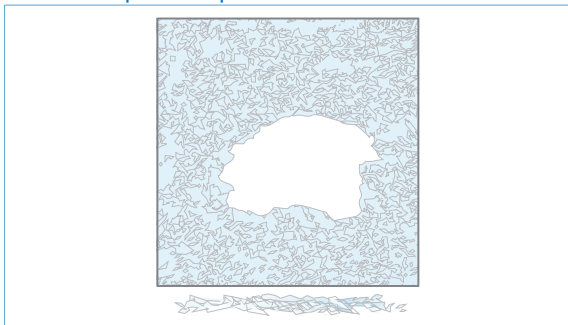
Charakter lomu při rozbití skla s drátěnou vložkou



▼ Tepelně tvrzené sklo

Při výrobě tohoto skla vzniká ve skle vnitřní napětí a při nárazu se pak toto sklo rozlétne na malé neostře kousky.

Charakter lomu při rozbití tepelně tvrzeného skla



Tepelně tvrzené sklo je považováno za bezpečnostní, pokud splňuje příslušná kritéria rozbití. Tato kritéria jsou stanovena normou ČSN EN 12150, kde jsou rovněž popsány zkoušky, které musí být pro potvrzení charakteru lomu provedeny.

Následující tabulka uvádí minimální počet úlomků, na něž se musí rozlomit tepelně tvrzené sklo⁽¹⁾ o rozměrech 50 mm × 50 mm. Kromě toho nesmí délka největšího úlomku přesahovat 100 mm.

Minimální množství úlomků při rozbití tepelně tvrzeného skla o rozměrech 50 mm × 50 mm (podle normy ČSN EN 12150)

Tloušťka (mm)	Minimální počet úlomků skla
3	15
4 až 12	40
15 až 19	30

(1) Standardní rozměry vzorku 1 100 × 300 mm

Pro informaci jsou uváděny hlavní rozdíly mezi sklem float a tepelně tvrzeným sklem:

- > nejdůležitější vlastností je pevnost v tahu za ohybu: 120 N/mm^2 oproti 45 N/mm^2
- > vyšší odolnost proti rozbití nárazem
- > větší odolnost proti termálnímu šoku (přibližně $200 \text{ }^\circ\text{C}$)
- > rozbíjí se na malé neostře úlomky
- > tepelně vytvrzené sklo nelze řezat nebo upravovat
- > v případě požadavku lze u tohoto skla provést tepelnou zkoušku (heat soak test)
- > vlivem anizotropie materiálu se při přirozeném osvětlení lom světla v jednotlivých bodech mění a na povrchu skleněné tabule se díky interferenci tvoří různě barevné plošky známé také jako „leopardí skvrny“.

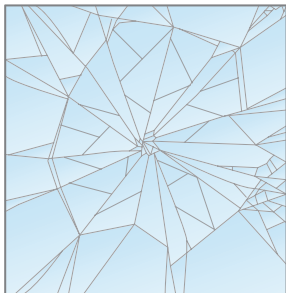
Pro porovnání odolnosti proti nárazu byl testován vzorek skla float o rozměrech $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ a podobně velký vzorek tepelně tvrzeného skla:

- > sklo float o tloušťce 6 mm odolává závaží o hmotnosti 250 g dopadajícího z výšky 30 cm
- > tepelně tvrzené sklo o tloušťce 6 mm odolává závaží o hmotnosti 250 g dopadajícího z výšky 3 m
- > tepelně tvrzené sklo o tloušťce 8 mm odolává závaží o hmotnosti 500 g dopadajícího z výšky 2 m .

▼ Vrstvené bezpečnostní sklo

Vrstvené bezpečnostní sklo se skládá z minimálně dvou tabulí skla vzájemně spojených po celém povrchu tenkou mezivrstvou. U vrstvených bezpečnostních skel je nejrozšířenější mezivrstvou plastická PVB (polyvinylbutyral) fólie, ale lze použít rovněž fólii EVA (ethylvinylacetát) nebo speciální pryskyřice. V případě rozbití zajišťuje spojení mezi sklem a mezivrstvou, že rozbité úlomky zůstanou pohromadě (minimálně po určitou dobu nebo do určitého stupně zatížení).

Charakter lomu při rozbití vrstveného bezpečnostního skla



Vrstvené bezpečnostní sklo s PVB fólií má svůj vlastní systém pro označování. Označení je ve tvaru dvou (nebo více) číslic udávajících tloušťku jednotlivých tabulí skla v mm, za nimiž následuje další číslice oddělená tečkou, znamenající počet (a ne tloušťku) PVB fólií mezi jednotlivými tabulemi skla. U PVB fólií se počítá s tloušťkou 0,38 mm.

Příklady:

- > Zasklení označené jako 66.2 obsahuje dvě tabule skla (float) o tloušťce 6 mm oddělené dvěma PVB fóliemi, z nichž každá má tloušťku 0,38 mm. V některých zemích se vrstvené bezpečnostní sklo označuje tak, že se udává jeho celková tloušťka, například 12,76 znamená vrstvené sklo 66.2.
- > Izolační dvojsklo obsahující jednoduchou tabuli skla o tloušťce 4 mm, vzduchovou dutinu šířky 12 mm a vrstvené bezpečnostní sklo označené jako 66.2, lze označovat jako 4-12-66.2 (pořadí skel se udává směrem od exteriéru do interiéru).

Podle normy ČSN EN ISO 12543-2 lze vrstvené sklo považovat za bezpečnostní vrstvené sklo, pokud splňuje požadavky alespoň jedné třídy bezpečnosti 3B3 na základě nárazové kyvadlové zkoušky uvedené v normě ČSN EN 12600.

V některých specifických případech se pro výrobu vrstveného bezpečnostního skla používá tepelně tvrzené nebo tepelně zpevněné sklo.

Zejména tam, kde jsou skleněné prvky vystaveny velkému zatížení, je v některých případech používáno vrstvené bezpečnostní sklo sestavené z tepelně tvrzeného nebo tepelně zpevněného skla. Kombinací těchto skel je zajištěna mechanická pevnost i příslušná zbytková stabilita po rozbití, až do výměny skla.

▼ Sklo s adhezní fólií

Sklo může být opatřeno adhezní fólií, na které ulpí úlomky při případném rozbití.

Tyto fólie jsou obvykle používány na zrcadla a neprůhledná barevná skla. Podívejte se na dostupné adhezní fólie SAFE a SAFE+ pro použití v dekorativních sklářských výrobcích AGC.

Poznámka: Tyto fólie jsou účinné pouze v případě, že jsou nalepeny na sklo před jeho upevněním do drážky v rámu. Fólie nalepená na viditelnou část skla, které je již zasazeno v drážce, nemá v případě rozbití žádný účinek. Kromě toho může při lepení fólie na místě dojít k rozbití skla vlivem tepelného šoku.

Přílnavost adhezní fólie musí být ověřena zkouškou odolnosti.

2.6.2 NORMY A METODY ZKOUŠENÍ SKLA

Zkoušky podle evropských norem (normy EN) se na vnitrostátní úrovni provádějí již několik let. Tyto evropské normy by měly nahradit stávající normy vnitrostátní.

▼ Odolnost proti nárazu - EN 12600

Norma EN 12600 „Pendulum test – Impact test method and classification for flat glass“ (ČSN EN 12600 (700588) Sklo ve stavebnictví – Kyvadlová zkouška – Metoda zkoušení nárazem a klasifikace pro ploché sklo) udává zařazení sklářských výrobků do tříd podle odolnosti proti nárazu na základě výsledků zkoušky. Zkoušení spočívá ve vystavení skla nárazu závažím ze dvou pneumatik a slouží k zatřídění sklářských výrobků na základě rizika zranění a propadnutí sklem.

Zkouška odolnosti skla vůči nárazu



Pro zařazování do tříd se bere do úvahy výška pádu závaží a typ lomu skla při rozbití.

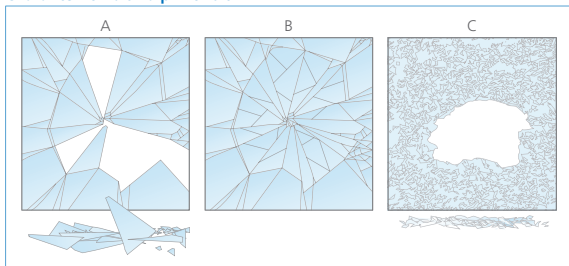
> Výška pádu:

- 1 : 1200 mm
- 2 : 450 mm
- 3 : 190 mm

> Charakter lomu skla při rozbití:

- A: vznik četných prasklin s ostrými hranami, některé mohou být velké (chlazené sklo, tepelně zpevněné a chemicky tvrzené sklo)
- B: vznik četných prasklin, ale úlomky drží pohromadě a neoddělují se (skla vrstvená, chlazené sklo s fólií)
- C: materiál se rozpadne na malé neostré úlomky, které neohroží zdraví (tepelně tvrzená skla).

Charakter lomu skla při rozbití



Zatřídění plochých skel podle vlastností sklářských výrobků je označováno následovně: pomocí dvou čísel a písmena řecké abecedy α (β) Φ :

- α : je nejvyšší výška pádu závaží, při které sklo buďto není porušeno nebo při jeho rozbití odpovídá charakter lomu jednomu ze dvou dále uvedených typů
- β : je charakter lomu skla
- Φ : je nejvyšší výška pádu závaží, při které sklo buďto není porušeno nebo jeho porušení neumožní vniknutí osoby nebo předmětu (v souladu s prvním ze dvou níže uvedených kritérií); pokud se sklo rozbije při nejnižší výšce pádu umožňující vniknutí, je označeno jako 0.

Dva způsoby, které norma připouští pro rozpad skla u kritéria α jsou:

- > Vznik velkého počtu úlomků, nesmí však vzniknout stříhová trhlina nebo otvor ve skleněné tabuli, kterým může proniknout koule o průměru 76 mm při použití maximální síly 25 N (v souladu s přílohou A). Omezení podléhá rovněž celková hmotnost a rozměry střepin, které se mohou odlomit.
- > Sleduje se rozpad a hmotnost 10 největších samostatných úlomků po nárazu závaží.

Pro sklo o tloušťce 4 mm je stanovena maximální hmotnost úlomku 65 g. Pro sklo o tloušťce 19 mm je stanovena maximální hmotnost úlomku 309 g.

Zkouška se musí provádět na čtyřech zkušebních vzorcích pro každou určenou výšku závaží. Nesymetrické vrstvené bezpečnostní sklo, které je používáno v různém uspořádání, musí být testováno z obou stran.

Příklady:

- > Vrstvené bezpečnostní sklo je zařazeno do třídy 1B1, pokud je jeho pevnost proti závaží padajícímu z výšky 1 200 mm taková, že neumožní průnik závaží sklem.
- > Vrstvené bezpečnostní sklo je zařazeno do třídy 2B2, pokud je jeho pevnost proti závaží padajícímu z výšky 450 mm taková, že neumožní průnik závaží sklem.
- > Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo je zařazeno do třídy 1C1, pokud je jeho pevnost proti závaží padajícímu z výšky 1 200 mm taková, že nedojde k rozbití skla.
- > Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo je zařazeno do třídy 1C2, pokud je jeho pevnost proti závaží padajícímu z výšky 450 mm taková, že nedojde k rozbití a pokud při pádu závaží z výšky 1 200 mm dojde k fragmentaci typické pro tvrzené sklo.

Pokud je sklo podrobena zkouškám pro zařazení do určité třídy (například 44.2 = 1B1), běžně se má za to, že sklo o nejvyšší tloušťce se stejným počtem PVB fólií, spadá do stejné třídy (v tomto případě 55.2 a 66.2 spadají do stejné třídy 1B1).

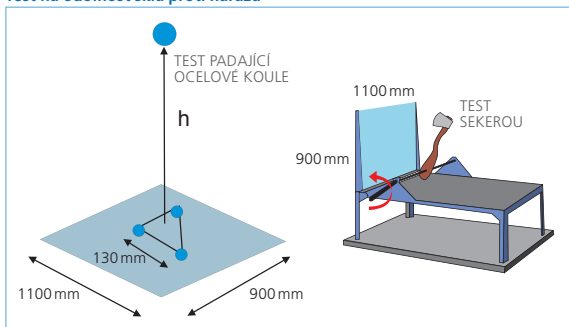
Normy ČSN prEN 13049 a 14019 popisují metody zkoušek na odolnost proti nárazu okna a zasklených fasád. Zde rozlišujeme pět tříd podle pevnosti.

▼ Sklo odolné proti vloupání - EN 356

Norma EN 356 „Security glazing – Testing and classification of resistance against manual attack“ (ČSN EN 356 Bezpečnostní zasklení – Zkoušení a klasifikace odolnosti proti ručně vedenému útoku) stanoví zkušební metody pro klasifikaci skel podle odolnosti proti ručně vedenému útoku. Zde rozlišujeme osm tříd podle stupně odolnosti:

- > Prvních pět tříd označených P1A až P5A je založeno na zkoušce nárazem dopadající ocelové koule.
- > Následující tři třídy označené P6B až P8B jsou založené na zkoušce sekerou.

Test na odolnost skla proti nárazu



Při zkouškách s padající ocelovou koulí je vzorek skla o rozměrech 1 100 × 900 mm umístěn ve vodorovné poloze a koule o hmotnosti 4,1 kg dopadá do místa ve tvaru trojúhelníku uprostřed skleněné tabule (vzdálenost mezi místy dopadu je 13 cm). Počet nárazů a výška dopadu závaží závisí na typu skla.

Při zkoušce sekerou je skleněná tabule o rozměrech 1 100 × 900 mm umístěna ve svislé poloze. Nejprve jsou různé testovací tabule rozbity údery kladiva (minimálně 12). Poté je použita sekera s cílem vytvořit otvor uprostřed skla.

Třídy odolnosti proti vloupání podle normy EN 356

Zkouška	Třída skla	Výška dopadu závaží	Počet úderů
Náraz ocelové koule	P1A	1500 mm	3 v trojúhelníku
	P2A	3000 mm	3 v trojúhelníku
	P3A	6000 mm	3 v trojúhelníku
	P4A	9000 mm	3 v trojúhelníku
	P5A	9000 mm	3 × 3 v trojúhelníku
Úder sekerou	P6B	-	30 až 50
	P7B	-	51 až 70
	P8B	-	> 70

Zkouška pomocí ocelové koule je považována za úspěšnou, pokud koule neprojde vzorkem skla během pěti sekund po nárazu.

Zkouška sekerou je považována za úspěšnou, pokud plocha (o rozměrech 400 × 400 mm) vystavená úderům sekery se zcela neoddělí od zbytku zkušební tabule.

Pokud je sklo podrobeno zkouškám pro zařazení do určité třídy (například 44.2 = P1A), má se obecně za to, že sklo o nejvyšší tloušťce se stejným počtem PVB fólií, spadá do stejné třídy (v tomto případě 55.2 a 66.2 spadají do stejné třídy P1A).

Návrh normy prEN 1627 popisuje metody používané pro zatřídění oken, dveří a výplní podle odolnosti proti vloupání.

Rozlišujeme šest tříd odolnosti (od 1 do 6 odolnost se zvyšuje s vyšší třídou).

Norma také uvádí třídy skel (dle normy ČSN EN 356), které mají být použity pro každou třídu okenního rámu, aby byla zachována celková odolnost okna proti vloupání.

Třídy odolnosti podle norem ČSN prEN 1627 a ČSN EN 356

Třída okenního rámu	Třída zasklení
1	P4A
2	P5A
3	P6B
4	P7B
5	P8B
6	P8B

Návrh normy prEN 1627 počítá s úpravou skutečně použitých rozměrů oproti rozměrům zkušebních vzorků.

▼ Odolnost proti střelám - EN 1063

Norma EN 1063 Security glazing – „Testing and classification of resistance against manual attack“ (ČSN EN 356 Bezpečnostní zasklení – Zkoušení a klasifikace odolnosti proti ručně vedenému útoku) popisuje zkušební metody pro klasifikaci sklářských výrobků podle odolnosti proti střelám.

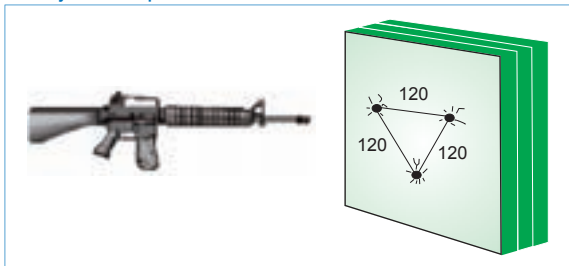
Norma uvádí rozdíl mezi odolností proti dvěma typům zbraní:

> ruční zbraně a pušky (třída BR)

> brokovnice (třída SG).

Celkem rozlišujeme devět tříd. Pro každou kategorii zbraní je sklo zatříděno jako odolné proti střelám, pokud jeho tři zkušební tabule (o rozměrech 500 × 500 mm) zastaví všechny střely. V protokolu se také uvádí, zda dochází k odletu střípek na zadní straně skla (S) nebo (NS).

Zkoušky odolnosti proti střelám



Třídy BR1 až BR7 zahrnují skla s vyšší odolností proti průstřelu. Znamená to, že sklo splňující požadavky pro danou třídu splňuje také požadavky tříd nižších.

Mezi třídami SG a BR neexistuje žádný vztah.

U oken i dveří se používají stejné zkušební metody a systém zařazení do tříd (ČSN EN 1522 a ČSN EN 1523). Třídy jsou tedy označovány jako FB1 až FB7 a FSG (po SG2 třídu skla). U třídy SG1 odpovídající zatřídění neexistuje.

▼ Odolnost proti výbuchu - EN 13541

Norma EN 13541 „Security glazing – Testing and classification of resistance against explosion pressure“ [ČSN EN 13541 Sklo ve stavebnictví – Bezpečnostní zasklení – Zkoušení a klasifikace odolnosti proti výbuchovému tlaku] zařazuje do tříd skla odolná proti výbuchu (používá se metoda rázové trubice – „shock-tube“).

Sklo je umístěno na konec trubice. Na druhém konci trubice je náboj, který při výbuchu způsobí přetlak.

Celkem rozlišujeme čtyři třídy odolnosti proti výbuchu – ER1 až ER4. Zkušební protokol také stanoví, zda na zadní straně skla dochází (S) nebo nedochází (NS) k odštěpení úlomků.

Třídy odolnosti skla proti výbuchovému tlaku podle normy EN 13541

Třída skla	Maximální přetlak Pr (kPa)	Specifický impuls i_+ (kPa ms)	Doba trvání maximálního přetlaku t_+ (ms)
ER1	$50 \leq Pr < 100$	$370 \leq i_+ < 900$	≥ 20
ER2	$100 \leq Pr < 150$	$900 \leq i_+ < 1500$	≥ 20
ER3	$150 \leq Pr < 200$	$1500 \leq i_+ < 2200$	≥ 20
ER4	$200 \leq Pr < 250$	$2200 \leq i_+ < 3200$	≥ 20

Zkouška je považována za úspěšnou, pokud tři zkušební tabule skla nevykazují žádné „příčné“ trhliny na straně vystavené výbuchu ani nevznikne žádný otvor mezi opěrnou konstrukcí a hranou zkušebního vzorku.

Odolnost proti výbuchovému tlaku se uvažuje pouze v souvislosti s ochranou osob nacházejících se uvnitř budov proti výbuchu vně budovy.

Normy ČSN prEN 13123-1 a 2 a 13124-1 a 2 stanoví metody pro zkoušení odolnosti okenních rámu proti výbuchovému tlaku.

Část 1 každé z norem je založena na zkouškách rázovou trubicí a třídy jsou označeny od EPR1 do EPR4. Část 2 každé z norem je založena na zkouškách na volném prostranství a třídy jsou označeny od EXR1 do EXR5.

2.7 – Protipožární ochrana

2.7.1 ÚVOD

Při navrhování budov a fasád hraje ochrana proti požáru stále významnější roli.

Důraz by měl být kladen na dva základní požadavky: reakce skla na oheň a požární odolnost:

- > Reakce na oheň sleduje chování určitého materiálu, když je vystaven ohni, a jeho podíl na dalším šíření požáru.

Rozlišuje se například mezi nehořlavými materiály (neuvolňujícími téměř žádné teplo), hořlavými materiály (které mají tendenci vydávat teplo v závislosti na úrovni žáru, kterému jsou vystaveny) a hořlavými materiály (materiály, které mohou uvolňovat hořlavé plyny, a tak může dojít ke vznícení).

Každý výrobek je zařazen do příslušné třídy podle reakce na oheň.

- > Požární odolnost konstrukce je doba v minutách, po kterou je daná konstrukce schopna plnit kritéria nosnosti, a/nebo neporušenosti a/nebo izolace. Protipožární odolnost se týká konstrukčního celku (skla a rámu) nikoliv pouze jednotlivých částí.

2.7.2 REAKCE NA OHEŇ

▼ Evropská klasifikace

Dne 8. dubna 1999 evropské orgány zaujaly kladné stanovisko (Construct 98/319 rev. 3) k eurotřídám hořlavosti. Postupně budou metody hodnocení a vnitrostátní klasifikace zrušeny a nahrazeny tímto novým referenčním systémem.

Tento nový evropský klasifikační systém reakce na oheň by měl být používán souběžně s normou EN 13501–1 : 2007 +A1 : 2009 „Classification using test data from reaction to fire tests“ [ČSN EN 13501–1 : 2007 +A1 : 2009 Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň].

Tento systém dělí konstrukce do sedmi eurotříd: A1, A2, B, C, D, E a F. Nejlepší materiály z hlediska reakce na oheň patří do třídy A a nejhorší jsou zařazeny do třídy F. Třída A, do níž patří materiály určené pro nejvyšší expozici, se dále dělí na dvě podtřídy A1 a A2.

Je rozdíl v klasifikaci podlahových krytin a ostatních materiálů. Zkratka FL (která označuje „podlahy“) se přidává jako index při klasifikaci podlahových krytin (tj. AFL, BFL, apod.).

Byla rovněž potvrzena tradiční klasifikace podle reakce stavebních materiálů na oheň ve třídě A1 (zkouška není nezbytná).

U materiálů, jejichž reakci na oheň je nutno stanovit zkoušením, se používají tři různé úrovně tepelného namáhání v závislosti na šíření požáru: nízká, střední a vysoká.

Tyto tři různé úrovně tepelného namáhání představují tři možné fáze požáru v budově. Pro zkoušení produktů při nízké a vysoké úrovni namáhání se používají tytéž nástroje pro všechny materiály. Reakce na oheň v případě střední úrovně namáhání se měří odlišně. V následující tabulce jsou souhrnným způsobem uvedeny normové zkoušky pro jednotlivé případy.

Normové zkoušky pro reakci na oheň

	Podlahové krytiny	Ostatní výrobky
Nízké teplotní namáhání	Tepelné namáhání prostřednictvím přímého plamene (ČSN EN ISO 11925-2)	
Střední teplotní namáhání	Tepelné sálání pod stropy vlivem horkých plynů a zplodin hoření (ČSN EN ISO 9239-1)	Tepelné namáhání výrobků vystavených účinku jednotlivého hořícího předmětu (ČSN EN 13823)
Vysoké teplotní namáhání	Vznícení hořlavé jednotky v místnosti (ČSN EN ISO 1716 a ČSN EN ISO 1182)	

Těchto pět metod požárních zkoušek souvisí se dvěma dalšími, které se týkají klasifikace (ČSN EN 13501-1), kondicionování a obecných pravidel pro výběr podkladů (ČSN EN ISO 13238).

Závěrem je nutno uvést, že přídatná klasifikace objasňuje dva další aspekty přispívající k šíření požáru.

První se vztahuje k produkci kouře („s“ smoke): s1, s2 a s3, kde s3 představuje materiály, které nevytvářejí kouř.

Druhý aspekt se vztahuje k odkapávání plamenně hořících kapek („d“ – droplets), d0 (žádné plamenně hořící kapky/částice během prvních 600 s při zkoušce podle ČSN EN 13823), d1 (pokud se plamenně hořící kapky/částice neobjeví po dobu delší než 10 s v průběhu prvních 600 s při zkoušce podle ČSN EN 13823) a d2 (pokud nejsou uvedeny žádné vlastnosti nebo pokud výrobek

nesplňuje kritéria pro klasifikaci d0 a d1 nebo dojde k zapálení papíru při zkoušce zápalnosti podle ČSN EN 13823).

Na rozdíl od klasifikace Euroclass není uvádění výsledných hodnot požadováno.

▼ Technické vlastnosti sklářských výrobků

Na základě klasifikačního systému Euroclass patří sklo float, vzorované, tepelně zpevněné, tepelně tvrzené i chemicky zpevněné sklo, sklo s anorganickými povlaky a drátosklo do skupiny materiálů třídy A1 bez požadavků na provádění požárních zkoušek (Úřední věstník Evropské unie 96/603/ES a 2000/603/ES).

Ostatní typy skel je nutno podrobit zkouškám, pokud obsahují organickou frakci přesahující o 0,1 % jejich hmotnosti.

2.7.3 PROTIPOŽÁRNÍ ODOLNOST

▼ Evropská klasifikace

Stálý výbor pro stavebnictví, který je zodpovědný za dohled nad prováděním Nařízení o stavebních výrobcích (CPR), vydal kladné stanovisko k Evropskému systému klasifikace požární odolnosti.

V rámci tohoto klasifikačního systému se stanovuje doba požární odolnosti (v minutách).

Určují se tři hlavní kritéria – mezní stavy požární odolnosti:

- > R (nosnost)
- > E (celistvost)
- > I (izolace).

Obecně se jednotlivé třídy označují následujícím způsobem:

- > Nosné prvky:
 - REI t: t je doba, kdy jsou splněna všechna kritéria (nosnost, celistvost a tepelná izolace).
 - RE t: t je doba, kdy jsou splněna kritéria nosnosti a celistvosti.
 - R t: t je doba, kdy je splněno kritérium nosnosti.

> Nenosné prvky:

- El t: t je doba, kdy jsou splněna kritéria celistvosti a tepelná izolace.
- E t: t je doba, kdy je splněno kritérium celistvosti.

Klasifikační systém rozvádí požadavky eurokódů (pro stanovení požární odolnosti výpočtem) a série klasifikačních norem EN 13051 (pro stanovení požární odolnosti zkouškami):

- > ČSN EN 13501-2: Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení
- > ČSN EN 13501-3: Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 3: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti výrobků a prvků běžných provozních instalací: požárně odolná potrubí a požární klapky.

▼ Požární klasifikace skel

Pro skla se používá následující označení:

- > E: Celistvost nebo schopnost prvku zabránit průniku plamenů a horkých plynů. Průnik tepla je možný.
- > EW: Celistvost a omezení tepelného toku nebo schopnost prvku zabránit průniku plamenů a horkých plynů a omezit úroveň přenosu tepla prvkem.
- > EI: Celistvost a izolační schopnost nebo schopnost prvku zabránit průniku plamenů a horkých plynů a blokovat přenos tepla.

Sklo tedy může být například zařazeno do následujících tříd: EI 30, EW 60, E 30 atd.

▼ Zkoušky požární odolnosti

Je rovněž velice důležité, že byla zpracována celá řada norem upravujících zkoušky požární odolnosti, které se vztahují na veškeré výrobky a případy jejich použití. Zkouška je nutná pro každý typ prvku. Například požadavky na zkoušku požární odolnosti dveří jsou odlišné od zkoušek požární odolnosti trámů.

Provedení zkoušek požární odolnosti stavebních prvků a konstrukcí je stanoveno základními požadavky (ČSN EN 1363-1), následně upravenými alternativními metodami, které stanovují požární zkoušky pro příslušné konstrukce.

Zkoušky skel jsou uvedeny v ČSN EN 1364-1 Zkoušení požární odolnosti nenosných prvků – Část 1: Stěny.

> Stručný popis zkoušky

Prvek, který má být podroben zkoušce, je umístěn před zkušební pec. Zkoušené vzorky odpovídají skutečné velikosti daného prvku.

Zkušební postup



Standardní časově teplotní křivka se používá po celou dobu trvání zkoušky. Vztah, který je modelem plně rozvinutého požáru v prostoru, je dán následujícím vzorcem:

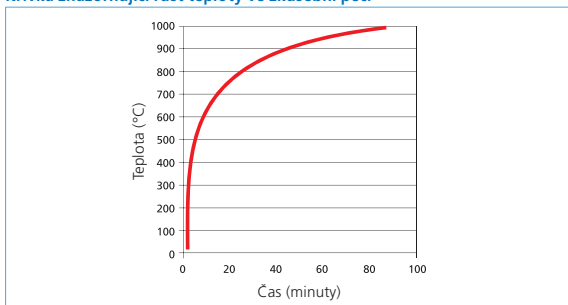
$$T = 345 \log_{10} (8\tau + 1) + 20$$

kde

- τ je čas od začátku zkoušky v minutách (min)
- T je průměrná teplota pece ve stupních Celsia ($^{\circ}\text{C}$) v čase τ

Sálání na straně nevystavené ohni se měří pomocí radiometru a teplota na neexponovaném povrchu je zjišťována za použití termočlánků.

Křivka znázorňující růst teploty ve zkušební peci



Výsledek testu je vyjádřen následujícím způsobem:

- > Celistvost: je čas v minutách, po který si zkušební vzorek zachovává svoji separační funkci po dobu testu, aniž by došlo ke vznícení vatového tamponu umístěného na 30 sekund na přičce nebo umožnění průniku kalibru nebo trvalému hoření na neexponované straně.
- > Omezení tepelného toku: je čas v celých minutách, kdy je tepelný tok měřený ve vzdálenosti jednoho metru od neexponovaného povrchu nižší než 15 kW/m^2 .
- > Izolace: je čas v celých minutách, po který si zkušební vzorek zachovává v průběhu testu svoji separační funkci, aniž by na odvráceném povrchu došlo k vývoji teplot, kdy se:
 - a) průměrná teplota zvýší o více než 140°C nad teplotu původní
 - b) v libovolném místě (včetně pohyblivého termočlánku) zvýší teplota o více než 180°C nad původní průměrnou teplotu.

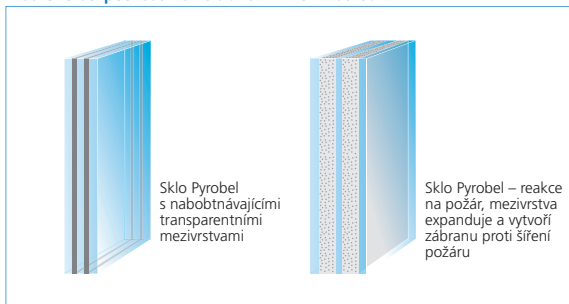
▼ Protipožární skla

Některé sklářské výrobky jako jsou jednoduché tabule chlazeného skla, vrstvené bezpečnostní sklo (s fóliemi PVB, EVA nebo pryskyřicí) a běžná izolační dvojskla nemají dostatečnou požární odolnost, protože praskají z důvodu tepelného šoku vlivem rychle se zvyšující teploty.

Pro zajištění požární odolnosti lze používat následující typy skel:

- > Leštěné sklo s integrovanou drátěnou vložkou: v případě požáru skleněná tabule praskne, ale zachová soudržnost pomocí vložené drátěné mřížky, sklo zůstává průhledné. A navíc, jakmile je dosaženo teploty měknutí, praskliny se znovu zacelí. Riziko rozšíření plamenů vznikne pouze tehdy, kdy je tok tak velký, že se ve skle vytvoří mezera.
- > Tepelně tvrzené sklo: tepelné vytvrzení zvyšuje pevnost skla v tahu a odolnost proti tepelnému šoku. Tepelné tvrzení je doporučováno u protipožárních skel pro zajištění vysoké úrovně požární odolnosti. V kombinaci s povlakem dokáže omezit tepelný tok. Lze jej použít jako jednoduché sklo nebo v izolačním dvojskle.
- > Vrstvené bezpečnostní sklo s nabobtnávajícími mezivrstvami: jedná se o vrstvené sklo z jedné nebo více tabulí skla obsahující tuhou mezivrstvu, která v případě požáru expanduje.

Vrstvené bezpečnostní sklo s aktivní mezivrstvou



Za normálních podmínek jsou mezivrstvy průhledné. V případě požáru mezivrstvy expandují a změní se na tuhý, opakní a teplo pohlcující protipožární štít.

Počet mezivrstev zvyšuje požární odolnost zasklení.

Reakce vrstveného bezpečnostní skla s nabobtnávající mezivrstvou na požár



Aby mohla být skla použita jako protipožární, musí být doplněna o protokoly z požárních zkoušek.

AGC nabízí celou řadu tvrzených bezpečnostních skel (Pyropane) a také škálu bezpečnostních vrstvených skel s napěňující mezivrstvou (Pyrobelite a Pyrobel) s různou úrovní požární odolnosti. Přehled těchto skel s jejich vlastnostmi je uveden v následující tabulce.

	Vrstvené bezpečnostní sklo s napěňující mezivrstvou	Tvrzené sklo
E	Pyrobelite	Pyropane
EW	Pyrobelite	Pyropane
EI	Pyrobel	–

▼ Pyropane

Je název škály tepelně tvrzených požárně odolných skel společnosti AGC. Do této škály patří tepelně opracované nebo tvrzené výrobky, které případně mohou být opatřeny speciálním kovovým povlakem. Splňují požadavky specifických evropských norem a jsou klasifikovány na základě zkoušek skel v odpovídajících rámech.

Tato skla lze použít v četných aplikacích, například:

- > požárně odolné izolační dvojsklo (E/EW 30 a E/EW 60) pro fasády
- > interiérové požárně odolné zasklení příček a dveří (E 30/EW 20)
- > kouřové zábrany (DH 30).

Pyropane je tepelně tvrzené sklo a má tedy veškeré běžné bezpečnostní vlastnosti z hlediska ochrany proti poranění při rozbití.

▼ Pyrobel a Pyrobelite

Pyrobel a Pyrobelite jsou vrstvená skla s požárně aktivními mezivrstvami. V případě požáru tyto mezivrstvy expandují, když zasklení dosáhne teploty přibližně 120 °C a vytvoří tuhou zástěnu, která slouží jako bariéra proti plamenům, horkým plynům a tepelnému sálání.

Při požáru se sklo Pyrobelite změní na požárně odolný neprůhledný panel odolný proti působení plamene, horkých plynů a kouře a významně snižuje množství sálavého tepla prostupujícího příčkou. Toto protipožární sklo může dosahovat požární odolnosti EW 30 a EW 60.

V případě požáru se Pyrobel stává požárně odolnou neprůhlednou zástěnou, která zadržuje plameny, horké plyny a kouř a blokuje přenos tepla zasklením. Může dosáhnout požární odolnosti EI 15 až EI 120.

— 3 — PŘEHLED SKLÁŘSKÝCH VÝROBKŮ AGC



Galeo – Issy les Moulineaux, Francie – Architekt: Christian de Portzamparc – Stratobel a Artlite

Nejběžnější typ plochého skla používaného ve stavebnictví je sodnovápenatokřemičité sklo, které se získává tavením základní směsi v peci, kde je zahřívána přibližně na 1 550 °C.

Sodnovápenatokřemičité sklo je tvořeno především těmito přísadami:

- > Křemičitý písek [oxid křemičitý neboli písek (SiO_2 představující 69 % až 74 %)], který vytváří strukturu skla. Je také znám jako sklotvorný (síťotvorný) oxid křemičitý – SiO_2 .
- > Soda [oxid sodný (Na_2O představující 10 % až 16 %)], která se používá jakožto přísada snižující tavicí teplotu oxidu křemičitého, zajišťující homogenitu tavicí směsi a omezující tvorbu bublin.
- > Vápno [oxid vápenatý (CaO představující 5 % až 14 %)], používané jako stabilizátor zajišťující chemickou odolnost skla.
- > Další látky jako jsou:
 - rafinační činidla, která čeří tavenou směs, napomáhají tak uvolňování plynů, a tím i zlepšování fyzikálních a chemických vlastností skla
 - různé oxidy kovů, které zlepšují mechanické vlastnosti skla a jeho odolnost vůči atmosférickým vlivům
 - barviva.

Jednotlivé sklářské výrobky lze řadit do skupin podle typu jejich dalšího opracování:

- > Základní výrobky, tj. tabule plochého skla, které jsou výsledkem technologie plavení skla, a nedochází u nich k žádnému dalšímu zpracování.
- > Opracované výrobky, tj. výrobky získané dalším opracováním základního skla.

Přehled hlavních základních a opracovaných sklářských výrobků

Základní sklo	Plavené sklo (float) Vrstvené bezpečnostní sklo Sklo s povlakem Zrcadla – Lakované sklo Vzorované sklo a vzorované sklo s integrovanou drátěnou vložkou Sklo matované kyselinou
Opracované sklo	Izolační sklo (dvojskla a trojskla) Tepelně opracované sklo (Tvrzené bezpečnostní sklo / Tepelně zpevněné sklo / Prohřívání (HST) tepelně tvrzené sklo / Ohýbané sklo) Chemicky zpevněné sklo Vrstvené bezpečnostní sklo na ochranu proti střelám a výbuchu Smaltované sklo Sklo s potiskem Aktivní sklo (se zabudovanými fotovoltaickými články) Sklo s povrchovou úpravou (leptáním, pískováním atd.) Protipožární sklo

U přehledu uvedeného na následujících stranách jsou v závorkách uvedeny evropské normy, které dané výrobky splňují.

3.1 – Výrobky ze základního skla

3.1.1 PLAVENÉ SKLO (FLOAT) (ČSN EN 572-1 A 572-2)

Ploché, průhledné, čiré i barevné (zelené, šedé, bronzové a modré) sodnovápenatokřemičité sklo.

Standardní tloušťky pro stavební průmysl jsou 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 19 a 25 mm a standardní rozměry až 6 m × 3,21 m.

Plavené sklo float je základním sklem, které se používá ve všech následujících procesech opracování.

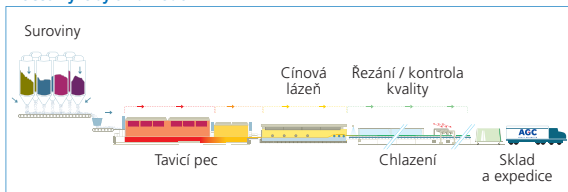
Výsledná tabule skla vzniká při online výrobním procesu nazývaném plavení, v jehož průběhu se suroviny mísí v určitém poměru, a pak se společně s určitým, přesně stanoveným, podílem stěrů (odpadní sklo) přivádí do pece, kde je směs zahřívána přibližně na 1 550 °C.

Po roztavení je teplota skla stabilizována přibližně na úrovni 1 200 °C pro zajištění homogenizované skloviny.

Roztavená sklovina se poté dopravuje do cínové lázně, kde se „plaví“ (angl. float) a dochází ke vzniku pásu skla. Regulací průtoku skloviny se určí výsledná tloušťka skla.

Při plavení pásu skla v cínové lázni dochází k postupnému snižování teploty až na cca 600 °C, kdy může být skleněný pás přesunut na válečky. Teplota skleněné tabule se řízeným způsobem ochlazuje až na 50 °C, kdy je nepřetržitý pás skla strojově nařezán na ploché tabule a uskladněn v expedici.

Proces výroby skla float



Základní vlastnosti

Základní vlastnosti sodnovápenatokremičitého skla

Vlastnost	Symbol	Číselná hodnota a jednotky
Hustota (při 18 °C)	ρ	2500 kg/m ³
Tvrdost (podle Knoop)	HK _{0,1/20}	6 GPa
Youngův modul (elasticita)	E	7 × 10 ¹⁰ Pa
Modul tuhosti	G	2,92 × 10 ¹⁰ Pa
Poissonova konstanta	μ	0,2
Charakteristická pevnost v ohybu	f	45 × 106 Pa
Specifická tepelná kapacita	C	0,72 × 10 ³ J / (kg. K)
Střední součinitel lineární roztažnosti mezi 20 °C a 30 °C	α	9 × 10 ⁻⁶ K ⁻¹
Odolnost vůči rozdílu teplot a náhlé změně teploty		40 K
Tepelná vodivost	λ	1 W/(mK)
Rozdíl indexů lomu ve srovnání s viditelným zářením (380 nm až 780 nm)	N	1,5
Teplota tavení		≈ 1550 °C
Teplota skelného přechodu		≈ 630 °C
Světelný činitel prostupu (čiré sklo float tl. 4 mm)	τ_v	90%
Solární faktor (čiré sklo float tl. 4 mm)	g	87%
Normálová emisivita	ϵ_n	0,89

Hlavní škála skel AGC: Planibel Clear, Planibel Clearvision, Planibel Linea Azzurra, Planibel Coloured

3.1.2 VRSTVENÁ BEZPEČNOSTNÍ SKLA (ČSN EN 12543-1 AŽ 12543-6)

Složení nejméně dvou skleněných tabulí s vnitřní bezpečnostní mezivrstvou, která může obsahovat jednu i více fólií (PVB, EVA apod.), pryskyřic, silikátů nebo gelů. Tato mezivrstva spojuje tabule skla, a tím zlepšuje vlastnosti finálního výrobku.

Vynikající parametry tohoto skla umožňují zajistit:

- > ochranu osob a zboží (omezení rizika poranění v případě rozbití, ochrana proti vypadnutí, vandalismu, vloupání apod.)
- > ochranu před střelami a výbuchy
- > protipožární ochranu
- > zvukovou izolaci
- > dekoraci.

Hlavní škála skel AGC: Stratobel, Stratophone

Výroba vrstveného bezpečnostního skla s PVB fóliemi probíhá v následujících etapách:

- > Na první sklo je položena jedna nebo více fólií, poté se přikládá druhá tabule skla.
- > Sklo s fóliemi je umístěno do předlisu, kde po něm přejíždí za velmi vysokých teplot váleček, jehož pomocí se zamezí vzniku vzduchových bublin a zajistí se prvotní spojení skla s fóliemi.
- > Proces vrstvení je dokončen v autoklávu, kde dochází ke konečnému spojení PVB fólie a skla.

Technologie vrstveného bezpečnostního skla



3.1.3 SKLA S POVLAKY

(ČSN EN 1096-1, 1096-2 A 1096-3)

Skla, která vznikají nanesením anorganického povlaku za účelem změny fyzikálních vlastností základního skla (světelných vlastností, energetických vlastností, solárního faktoru, emisivity a barvy).

Skla s povlaky mohou být rozdělena do skupin podle následujících kritérií:

> technologie používaná pro nanášení povlaku:

- magnetronová (mimo vlastní výrobní linku)
- pyrolytická (na výrobní lince).

> funkce povlaku:

- tepelná izolace
- protisluneční ochrana
- tepelná izolace a protisluneční ochrana.

Norma ČSN EN 1096-1 uvádí seznam jednotlivých tříd skel s povlakem z hlediska jejich použití a vlastností:

- > Třída A: Povrch skla s povlakem může být umístěn na vnější nebo vnitřní straně obvodového pláště objektu.
- > Třída B: Sklo s povlakem může být použito jako monolitické zasklení, ale povrch s povlakem musí být na vnitřní straně obvodového pláště objektu.
- > Třída C: Sklo s povlakem musí být použito výhradně v izolačním skle a povrch s povlakem by měl být orientován do dutiny izolačního skla.
- > Třída D: Sklo s povlakem musí být použito výhradně v izolačním skle a povrch s povlakem by měl být orientován do dutiny izolačního skla. Sklo s povlakem musí být zpracováno do izolačního skla ihned po nanesení povlaku. Tyto povlaky nelze aplikovat na monolitické sklo.
- > Třída S: Povrch skla s povlakem může být umístěn na vnější nebo vnitřní straně obvodového pláště budovy, tato skla s povlakem však mohou být použita výhradně pro zvláštní stanovené aplikace (např. výklady obchodů).

▼ Skla s povlaky - pyrolytické nanášení

Vrstvy oxidů kovů se nanášejí na číré sklo nebo sklo probarvené ve hmotě během výroby základního skla (přímo na lince). Takto vyrobená skla lze použít jako jednoduché monolitické sklo, lze jej také tepelně zpracovávat a opatřovat potiskem nebo smaltem.

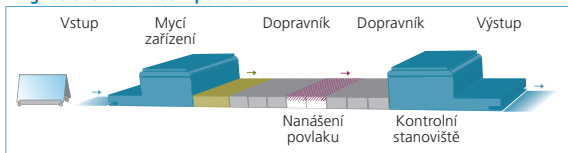
Hlavní škály skel AGC: iplus AF (Anti-Fog), Stopsol (sklo s protisluneční ochranou), Sunergy (tepelně izolační skla s protisluneční ochranou)

▼ Skla s povlaky - magnetronové nanášení

Tenké kovové vrstvy nebo vrstvy oxidů kovů se nanášejí ve vakuu na tabuli čírého skla nebo skla probarveného ve hmotě v magnetronu (nanášení povlaku mimo výrobní linku). Zařízení na nanášení povlaku ve vakuu sestává z několika nanášecích komor a výsledkem jsou vysoce výkonná skla s několika povlaky.

Metoda nanášení povlaků v magnetronu se také nazývá „vakuové povlakování“.

Magnetronové nanášení povlaku



Hlavní škály skel AGC: iplus (tepelná izolace), ipasol bright (protisluneční ochrana), Stopray a ipasol (tepelná izolace a protisluneční ochrana)

3.1.4 LAKOVANÁ SKLA

Skla s vysoce kvalitním lakem na jedné straně. Nátěr je stejnoměrně aplikován na povrch skla za použití povlakovací technologie zaručující jednotlivý vzhled finálního výrobku.

Řada lakovaných skel obsahuje širokou škálu standardních barev od 25 lesklých barev přes 12 variací skel se saténovou povrchovou úpravou a 15 typů tvrzeného skla. Zároveň existuje možnost výroby barvy na zakázku (MyColour by Lacobel).

Hlavní škály skel AGC: Lacobel, Lacobel T, Matelac

Výše uvedené výrobky jsou k dispozici také ve verzi SAFE a SAFE +: na zadní stranu skla je aplikována vrstva polypropylenu nebo PET fólie, zajišťující ochranu před zraněním. Při rozbití skla se úlomky nerozlétnou, ale zůstanou přilepené k fólii.

3.1.5 ZRCADLA (ČSN EN 1036-1)

Sklo, na něž je aplikován stříbrný povlak pro dosažení zrcadlového odrazu. Tato stříbrná vrstva je sama chráněna lakem.

Technologie výroby zrcadel se nazývá postříbření.

Hlavní škály skel AGC: Mirox MNGE (New Generation Ecological), Mirox 3G, Mirolid Morena, Sanilam Easycut

Výše uvedené výrobky jsou k dispozici také ve verzi SAFE a SAFE +: na zadní stranu skla je aplikována vrstva polypropylenu nebo PET fólie zajišťující ochranu před zraněním. Při rozbití skla se úlomky nerozlétnou, ale zůstanou přilepené k fólii.

3.1.6 VZOROVANÁ SKLA (ČSN EN 572-1 A ČSN EN 572-5)

Skla jednostranně nebo oboustranně opatřená dekorem, který vzniká během výrobního procesu protažením skleněné tabule mezi dvěma licími válci s reliéfním povrchem. Vzorované sklo je také známé jako „lité sklo“.

Výrobní linka litého skla je podobná lince na výrobu skla float, s výjimkou fáze plavení na cínové lázni, které je nahrazeno tvarováním skloviny mezi dvěma licími válci.

Hlavní škály skel AGC: Imagin, Oltreluce

3.1.7 SKLA S INTEGROVANOU DRÁTĚNOU VLOŽKOU (ČSN EN 572-1 A 572-6)

Vzorovaná skla, do nichž je před tvarováním zalisovaná drátěná vložka. Tato vložka zajišťuje soudržnost skla i při rozbití a současně zlepšuje mechanickou pevnost zasklení.

Hlavní škály skel AGC: Imagin s drátěnou vložkou (Imagin wired)

3.1.8 LEŠTĚNÁ SKLA S DRÁTĚNOU VLOŽKOU (ČSN EN 572-1 A 572-3)

Leštěná skla s drátěnou vložkou s velmi jemným vzorem na povrchu. Na konci výrobního procesu je vzor měkčen a povrch skla vyleštěn, čímž se docílí podobné průhlednosti a průzračnosti jako u skla float.

Hlavní škály skel AGC: leštěné sklo s drátěnou vložkou, viz Imagin s drátěnou vložkou (Imagin wired)

3.1.9 ANTIBAKTERIÁLNÍ SKLA

Proces výroby tohoto skla byl vyvinut AGC a společnost je držitelem výrobního patentu. Technologie výroby spočívá v nanášení rozptýlených stříbrných iontů do horní vrstvy skla. Ionty reagují s bakteriemi a ničí je tak, že znemožní jejich metabolismus a narušují jejich schopnost dělit se. Antibakteriální efekt skla je trvalý, obzvláště ve vlhku a teplotních podmínkách vhodných pro tvorbu bakterií a plísní.



Hlavní škály skel AGC: Planibel AB, Lacobel AB, Mirox AB

3.1.10 SKLA SE SATÉNOVOU POVRCHOVOU ÚPRAVOU

Skla s plošně leptaným povrchem. Kyselina leptá povrch skla a dodává mu matný průsvitný vzhled a jemný saténový nádech.

Hlavní škály skel AGC: Matelux, Matobel One Side, Matelac

3.2 – Výrobky z opracovaného skla

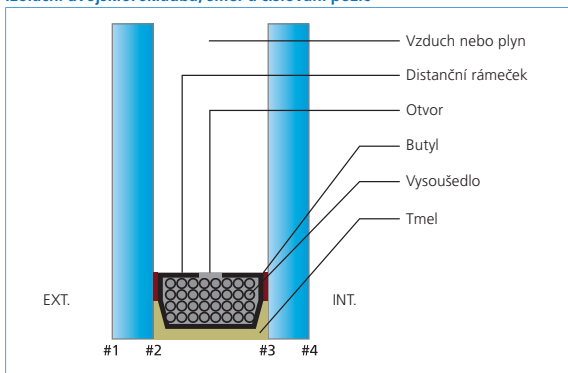
3.2.1 IZOLAČNÍ SKLA (ČSN EN 1279-1 AŽ 1279-6)

Izolační zasklení tvořené dvěma (dvojsko) nebo třemi (trojsko) tabulemi oddělenými distančním rámečkem vytvářejícím dutinu plněnou suchým vzduchem nebo inertním plynem.

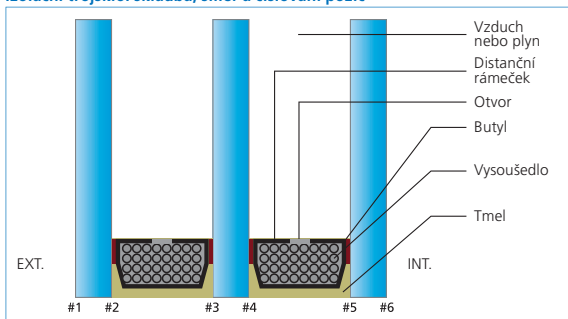
Hlavní požadavek na izolační skla je vyšší tepelná izolace v porovnání s jednoduchým zasklením. Tepelně izolační vlastnosti izolačního zasklení lze při použití vhodných komponentů kombinovat s dalšími přednostmi jako např. protisluneční ochrana, zvuková izolace a bezpečnost.

Následuje typické číslování jednotlivých povrchů ve dvojsklech a trojsklech.

Izolační dvojsklo: skladba, směr a číslování pozic



Hlavní škála skel AGC: Thermobel

Izolační trojsklo: skladba, směr a číslování pozic

Hlavní škála skel AGC: Thermobel TG

▼ Izolační zasklení se zabudovanými žaluziemi

Žaluzie jsou zabudovány mezi dvě tabule skla.

Hlavní škála skel AGC: Thermobel Store

3.2.2 TEPELNĚ OPRACOVANÁ SKLA (ČSN EN 1863, ČSN EN 12150, ČSN EN 14179)

▼ Tepelně zpevněná skla (ČSN EN 1863-1)

Skla, která prochází tepelným zpevňováním, během kterého jsou zahřívána na teplotu kolem 600 °C a potom kontrolovaně chlazena pomocí vzduchových trysek. V tomto případě je proces chlazení pomalejší než u níže popsaného tepelně tvrzeného skla.

Na povrchu skla tak vznikne stálé tlakové napětí s cílem zvýšit odolnost proti mechanickému a tepelnému namáhání a získat předepsané vlastnosti rozpadu po rozbití.

V případě rozbití se toto sklo rozpadne na velké ostré úlomky jako plavené sklo float. Proto není považováno za bezpečnostní sklo.

U tepelně zpevněného skla není nutný HST – heat-soak test.

Hlavní škála skel AGC: Tepelně zpevněné sklo

▼ Tepelně tvrzená bezpečnostní skla (ČSN EN 12150-1)

Tato skla prochází tepelnou úpravou, během níž jsou nejprve zahřata na přibližně 600 °C, a poté rychle zchlazena.

Technologie tepelného tvrzení



Na povrchu skla se vytvoří tlakové napětí, které zvyšuje jeho mechanickou a tepelnou odolnost. Sklo tak získává předepsané vlastnosti rozpadu po rozbití. V případě, že se sklo rozbije, tabule se roztříští na neostře úlomky menší než u chlazeného skla, a zamezí se tak možnosti poranění. Tepelně tvrzené sklo je považováno za bezpečnostní a lze jej tedy využít v konkrétních aplikacích (zasklení sprchových koutů, interiérové dělící příčky, atd.).

Hlavní škála skel AGC: Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo

▼ Prohřívaná tepelně tvrzená bezpečnostní skla (ČSN EN 14179-1)

Dodatečné zahřátí tepelně tvrzeného skla na vysokou teplotu za účelem zamezení samovolnému rozbití skla vlivem inkluzí nestabilního sulfidu nikelnatého.

Hlavní škála skel AGC: Prohřívané tepelně tvrzené bezpečnostní sklo (tepelně tvrzené sklo + HST)

▼ Ohýbaná skla

Skla ohýbaná za vysokých teplot do požadovaného tvaru, aby kopírovala tvar formy, na níž leží.

Technologie ohýbání skla



Hlavní škála skel AGC: Ohýbané sklo

3.2.3 CHEMICKY TVRZENÁ SKLA (ČSN EN 12337-1)

Jde o sklo float, které prošlo procesem iontové výměny, aby se zvýšila jeho odolnost vůči mechanickému a tepelnému namáhání. Ionty malého průměru nacházející se na povrchu i hranách skla jsou nahrazeny ionty s větším průměrem; dochází k tomu kompresí povrchu hran skla.

Chemicky zpevněné sklo se používá především pro speciální účely, jako např. v leteckém průmyslu nebo do osvětlení.

3.2.4 VRSTVENÁ BEZPEČNOSTNÍ SKLA

▼ Ochrana před poraněním

Vrstvené bezpečnostní sklo obsahuje minimálně jednu PVB mezivrstvu pro ochranu před zraněním v důsledku náhodného nárazu.

▼ Ochrana před pádem

Poskytuje rovněž ochranu proti propadnutí sklem i v případě, že dojde k náhodnému rozbití skleněné tabule. Vrstvené bezpečnostní sklo je totiž opatřeno minimálně dvěma PVB mezivrstvami.

▼ Bezpečnostní skla

Vrstvené bezpečnostní sklo s minimálně dvěma PVB mezivrstvami poskytuje základní ochranu (sklo s až šesti PVB fóliemi poskytuje zvýšenou bezpečnost).

Hlavní škála skel AGC: Stratobel, Stratobel security burglary

> Skla odolná proti střelám

Toto vrstvené bezpečnostní sklo je odolné vůči průstřelu. Klasifikace skla se provádí podle typu zbraně a munice.

Hlavní škála skel AGC: Stratobel security bullet

> Skla odolná proti výbuchu

Toto vrstvené bezpečnostní sklo je odolné proti výbuchu.

Hlavní škála skel AGC: Stratobel security explosion

3.2.5 POVRCHOVÁ ÚPRAVA SMALTOVÁNÍM

▼ Šmaltovaná skla (ČSN EN 1863-1, ČSN EN 12150-1, ČSN EN 14179-1)

V průběhu zpracování je sklo po celé ploše pokryto smaltem a při vysoké teplotě dochází k jeho vitifikaci. Smaltované sklo je velice často používáno na meziokenní parapety.

Hlavní škála skel AGC: Colorbel⁽¹⁾, Lacobel T

(1) Je nabízeno pouze na některých trzích

▼ Skla s potiskem (ČSN EN 1863-1, ČSN EN 12150-1, ČSN EN 14179-1)

Technologický proces je obdobný jako u smaltování, v průběhu výroby je smalt aplikován na části skla metodou klasického síto-tisku nebo digitálně, poté je sklo tepelně tvrzeno nebo zpevněováno.

Hlavní škála skel AGC: Artlite

3.2.6 FOTOVOLTAICKÉ ČLÁNKY INTEGROVANÉ DO BUDOV

Zasklení s BIPV moduly představuje řadu vrstvených bezpečnostních skel AGC obsahujících zabudované fotovoltaické články. Spojením skla (jakožto stavebního materiálu) s fotovoltaickými články společnost AGC efektivně kombinuje design s výrobou elektrické energie.

Fotovoltaické moduly (BIPV) společnosti AGC splňují všechny estetické a funkční požadavky na snadnou integraci do budov. Mohou být použity namísto klasických materiálů, neboť splňují požadavky příslušných norem jak pro stavební, tak i fotovoltaické prvky.

Vzhledem k tomu, že BIPV moduly vyrábí AGC na zakázku, mohou být speciálně přizpůsobeny pro každý projekt. To poskytuje architektům mnoho možností pro kombinaci výroby elektřiny s fasádou, markýzami, slunečními zábranami, zábradlím, žaluzií, parapety a tak dále.

Sestava se skládá ze dvou tabulí tvrzeného skla, vnější vrstva je v ideálním případě ze skla s nízkým obsahem železa s cílem maximalizovat výrobu elektrické energie. Vnitřní tabule může být čirá, extra čirá, barvená ve hmotě, s potiskem nebo z jiného typu skla. BIPV moduly jsou zasazovány do izolačního zasklení (Thermobel), aby zajišťovaly požadovanou úroveň tepelné izolace.

Osazením BIPV modulů snižuje společnost AGC energetickou náročnost budov a přispívá k ochraně životního prostředí.

Hlavní škála skel AGC: SunEwat

3.2.7 PÍSKOVANÁ SKLA

Skla, která jsou opracována pískováním, což je vysokotlaké abrazivní leptání. Při této technologii se na povrchu skla vytvářejí celoplošné nebo reliéfní motivy.

Hlavní škála skel AGC: Pískovaná skla

3.2.8 PROTIPOŽÁRNÍ SKLA

Hlavní škála skel AGC:

- > Pyrobel – Pyrobelite: protipožární skla spojená dvěma nebo několika mezivrstvami, které v případě požáru expandují.
- > Pyropane: tepelně tvrzené protipožární sklo.

— 4 — SKLA POUŽÍVANÁ NA FASÁDY A PŘÍČKY



Vinprom – Plovdiv, Bulharsko – Architekt: Atanas Panov – Stopray Vision-50

Tato skla lze využít na ochranu před většinou typů záření. Na následujících stranách je uveden stručný přehled dostupných řešení.



Pasivní rodinný dům – Moxhe, Belgie – Architekt: Adelin Lecef – Thermobel TG

4.1 – Ochrana proti UV záření

Sluneční záření může způsobit poškození a vyblednutí barvy předmětů vystavených slunečním paprskům. Tato postupná degradace struktury molekul způsobená vysokoenergetickými fotony je vyvolána ultrafialovým zářením a ve značně omezenějším rozsahu také viditelným zářením (záření odpovídající fialové a modré barvě). Sluneční záření také způsobuje zvýšení teploty, a tudíž i urychlení tohoto procesu.

Některá skla mají schopnost poskytovat ochranu před poškozením a blednutím barev:

- > vrstvená bezpečnostní skla s PVB fóliemi pohlcují více než 99 % ultrafialového záření
- > barevná skla s převažujícím žluto-oranžovým odstínem pohlcují fialové a modré složky slunečního světla
- > skla s nízkým solárním faktorem omezují nárůst teploty.

Lze říci, že žádné sklo nemůže zcela zamezit blednutí barev.

Faktem je, že na stálost barev má v určitých případech nepříznivý vliv i interiérové umělé osvětlení.

Jsou používány různé ukazatele pomáhající kvantifikovat ochranu před ultrafialovým zářením a nebezpečím blednutí a chemické degradace barev:

- > propustnost UV záření
- > CIE faktor poškození. Tento index stanovený v ISO 9050 se vztahuje k propustnosti záření o vlnových délkách řádově 300 až 600 nm, tj. takovému, které způsobuje blednutí barev.
- > sluneční ochranný faktor (SPF). Tento index je také stanoven v ISO 9050 a vztahuje se k propustnosti záření o vlnových délkách řádově 300 až 400 nm, tj. takovému, které způsobuje poškození kůže.

4.2 – Ochrana proti infračervenému záření

4.2.1 OCHRANA PROTI KRÁTKOVLNNÉMU INFRAČERVENÉMU ZÁŘENÍ

Protisluneční skla s vhodným solárním faktorem chrání před krátkovlnným infračerveným zářením a teplem obecně.

Při projektování budov plocha povrchového zasklení a solární faktor ovlivňují přímo výkon a kapacitu ventilace.

4.2.2 REGULACE DLOUHOVLNNÉHO INFRAČERVENÉHO ZÁŘENÍ

Regulace krátkovlnného infračerveného záření zahrnuje ochranu před jeho unikáním, to znamená před tepelnými ztrátami, s cílem zvýšení tepelné izolace.

K regulaci dlouhovlnného infračerveného záření lze využít skla s nízkoemisivními povlaky.

Při navrhování budov hraje tepelná izolace zasklení (a opláštění budovy jako celku) důležitou úlohu při snižování spotřeby energie na vytápění, větrání a klimatizaci.

4.3 – Světelný komfort

Světlo prostupující do obytných domů nebo obchodních prostor lze regulovat pomocí skel probarvených ve hmotě nebo skel s povlaky.

Umístění budovy má podstatný vliv na požadavky týkající se osvětlení. V zemích s intenzivním slunečním svitem je hlavním cílem omezení prostupu světla (a solárního faktoru). A naopak, v zemích se slabou intenzitou slunečního záření je důležité zajistit co nejvíce denního světla.

Skla používaná v architektuře všechny tyto požadavky splňují, jejich světelná prostupnost se může pohybovat od velmi nízkých hodnot (u aplikací navrhovaných s cílem zamezit oslnění) až do 90 % dosahovaných u skel s nízkým obsahem železa.

V závislosti na typu povlaku nebo použitého skla lze požadovanou světelnou prostupnost kombinovat s nízkým, středním nebo vysokým solárním faktorem.

Při navrhování budov má povrch zasklení a jeho světelná prostupnost přímý vliv na úroveň požadovaného umělého osvětlení.

Zajištění denního světla pro osvětlení vnitřních prostor je složitý proces. V této publikaci se budeme podrobně věnovat pouze několika obecným pravidlům vztahujícím se na soukromé obytné domy a ponecháme spíše stranou kancelářské budovy, kde se vždy používá i umělé osvětlení.

U každého projektu musí architekt v závislosti na umístění stavby a jejím nasměrování upravovat polohu a velikost dveří a oken a vybrat vhodný typ zasklení.

▼ Denní světlo

Množství dostupného denního světla závisí na povětrnostních podmínkách, ročním období, denní době a jakýchkoliv překážkách před okny jako jsou například stromy apod.

Stejně jako energetická propustnost i světelná prostupnost závisí na orientaci okna: do oken orientovaných na sever nesvítí na severní polokouli prakticky nikdy přímé slunce, ve většině případů osvětlení zajišťuje denní světlo. Naproti tomu do oken orientovaných na východ, jih nebo západ přichází přímé sluneční světlo i v zimě.

▼ Umístění oken

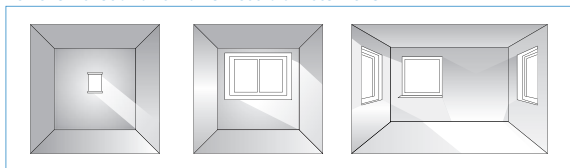
Vzhledem k tomu, že světlo se šíří přímočaře, je hlavním zdrojem osvětlení místnosti horní část okna. Doporučujeme proto umístit okno tak, aby byl jeho horní okraj ve výšce rovnající se minimálně polovině hloubky místnosti.

Dobrým nápadem je také využití osvětlovacích otvorů ve střeše.

Pro dosažení kvalitního osvětlení má klíčový význam i rozložení světla v místnosti. Jde o to, že světlo vstupující do interiéru musí být rozloženo rovnoměrně. Vzhledem k tomu, že světlo se odráží od stropů, podlah a zdí, musíme se vyhýbat tmavým barvám, které světlo pohlcují.

Proto je vhodné umísťovat prosklené otvory do horních částí některých stěn. Pokud to není možné, je třeba využít odrazu světla v místnosti, které se chová jako sekundární zdroj osvětlení. Nerovnováha mezi intenzitou několika různých světelných zdrojů může být kompenzována vhodnou mírou světelné prostupnosti.

Rozložení světla závisí na velikosti a umístění oken



I když je příjemné být obklopen množstvím světla, je třeba dbát, abychom jeho intenzitou nebyli oslněni. Oslnění bývá způsobeno vysoce intenzivními světelnými zdroji nacházejícími se v zorném poli. Zmenšení plochy otvorů nepředstavuje schůdné řešení, protože pak dochází k příliš velkému kontrastu mezi oknem a stěnou, v níž je zasazeno, čímž se nepříjemný pocit ještě zvyšuje. Na druhé straně lze oslnění zmírnit použitím skel s povlaky majícími nižší světelnou prostupnost.

▼ Plocha zasklení

Dobré denní osvětlení místnosti vyžaduje, aby byla plocha okeního otvoru dostatečně velká a prvky nepropouštějící světlo (například příčky rámu) nezabíraly příliš místa. Ve skutečnosti je zasklená plocha vždy menší než plocha příslušného otvoru.

▼ Ochrana soukromí

V určitých případech je důležité dbát na ochranu soukromí a zabránit lidem, aby se mohli dívat do místnosti zvenčí. Některé typy skel nabízejí řešení tohoto problému:

- > skla s povlakem, která částečně chrání místnost před pohledem zvědavých očí za předpokladu, že v dané místnosti je méně světla než ve venkovním prostředí
- > sklo průsvitné a/nebo barvené ve hmotě: vzorované sklo, vrstvené bezpečnostní sklo s matnou nebo barevnou PVB fólií, sklo matované kyselinou, pískované sklo nebo skleněné tvárnice
- > skla dekorovaná sítotiskem nebo smaltem
- > polopropustná zrcadla, která jsou průhledná pouze z jedné strany, aby bylo možné se dívat pouze zevnitř ven (jsou používána na letištích, ve velkých obchodech apod.); u dobrých polopropustných zrcadel je nutné dodržet dvě podmínky:
 - na jejich výrobu musí být použito sklo s povlakem s nízkou světelnou prostupností
 - použité sklo musí mít na straně umožňující průhled mnohem nižší světelnost než na straně druhé.

4.4 – Tepelná pohoda

4.4.1 VYTÁPĚNÍ MÍSTNOSTÍ - SKLENÍKOVÝ EFEKT

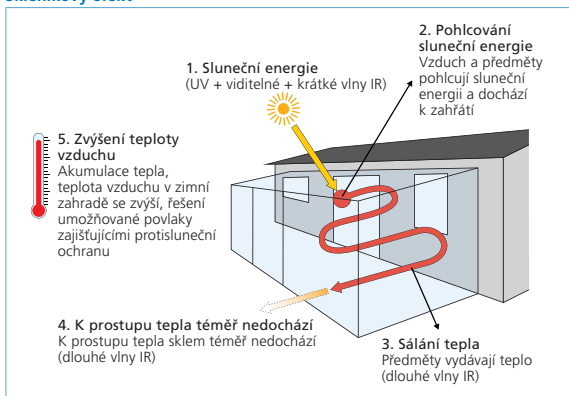
Tepelná pohoda závisí na umístění, podílu skla na fasádě a na typu zasklení. Množství solární tepelné energie prostupující prosklenými plochami do místností závisí na úrovni protisluneční ochrany zasklení. Čím vyšší protisluneční ochrana, tím menší množství tepelné energie prochází sklem do interiéru. Sluneční energie pronikající do budov je poté částečně pohlcována stěnami, podlahou a zařizovacími předměty, které se zahřívají. Předměty v interiéru pak tuto tepelnou energii vyzařují ve formě dlouhovlnného infračerveného záření o vlnové délce nad 3 000 nm.

To způsobuje postupné zvyšování vnitřní teploty v místnosti vedoucí ke „skleníkovému efektu“.

Skla probarvená ve hmotě nebo skla s protislunečním povlakem propouštějí menší množství tepla ze slunce a přehřívání místností není tak velké.

Následující obrázek znázorňuje skleníkový efekt v zimní zahradě vystavené slunci.

Skleníkový efekt



▼ Solární zisky

Skleníkový efekt je vítaným jevem v budovách v chladnějším období roku, protože vede k úsporám energie a umožňuje solární zisky.

V teplých měsících naopak mají solární zisky za následek vyšší teplotu v obytných i kancelářských prostorách, což vyžaduje více energie na chlazení. V komerčně využívaných budovách vede množství tepelné energie uvolňované lidmi, osvětlením a elektrickým zařízením k vyšším vnitřním energetickým ziskům a tedy i vyšším teplotám v interiérech.

▼ Orientace oken

Množství solárních tepelných zisků závisí na orientaci oken vůči světovým stranám. Na severní polokouli nemají okna orientovaná na sever téměř žádné solární tepelné zisky, jelikož okna nejsou vystavena přímému slunečnímu záření. Okna směřující na jih znamenají hodně slunečních paprsků v zimě, jelikož slunce je nízko a málo slunečních paprsků a tedy i solárních zisků v létě, jelikož slunce je hodně vysoko.

Orientace na západ a na východ přináší solární zisky v průběhu celého roku. V zimě je to výhodou, v letních měsících nevýhodou – teplé letní slunce je nízko, do místnosti prostupuje velké množství tepelné energie a dochází k přehřívání místností. Proto je orientace oken na východ a především západ z hlediska solárních zisků nejvíce problematická.

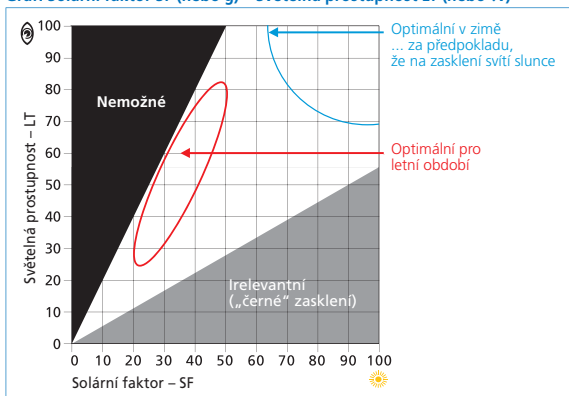
▼ Požadovaná funkce zasklení

Následující graf ukazuje možné kombinace hodnot solárního faktoru (SF) a prostupnosti (LT) v několika různých zónách:

- > Vzhledem k tomu, že viditelné záření představuje téměř polovinu slunečního spektra, nesmí být solární faktor nižší než polovina světelné prostupnosti. Je to ekvivalent horní černé plochy grafu, jejíž dosažení je proto ve skutečnosti nemožné.
- > Dosažení vysokého solárního faktoru (významný průstup energie) s nízkou světelnou prostupností je irelevantní. Tento případ znázorňuje šedá plocha grafu.

Střední bílá plocha grafu představuje takovou kombinaci vlastností, kterou lze teoreticky dosáhnout. Některé zóny této plochy jsou z hlediska protisluneční ochrany pravděpodobněji.

Graf: Solární faktor SF (nebo g) – Světelná prostupnost LT (nebo τ_v)



> V obytných budovách:

- v létě je žádoucí nízký solární faktor kombinovaný s více či méně vysokou světelnou prostupností (oblast je v grafu vyznačena červeně)
- v zimě je třeba mít vysoký solární faktor a vysokou světelnou prostupnost (oblast je v grafu vyznačena modře).

> V administrativních budovách je na rozdíl od obytných domů požadováno:

- i v zimě omezení solárních zisků, pokud jsou vnitřní tepelné zisky v budově vysoké.

Teoreticky se lze dostat na úroveň všech bílých bodů grafu, ale prohlédněte si tabulky týkající se světelných vlastností a solárního faktoru v části Značky a výrobky.

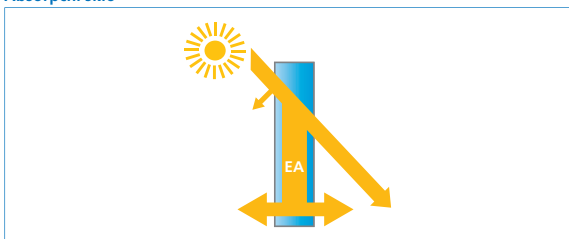
Tato kritéria pro výběr zohledňují pouze problematiku energie a světelné prostupnosti. Ve skutečnosti bychom při výběru zasklení měli mít na mysli také požadavky na tepelně izolační vlastnosti.

4.4.2 SKLA S PROTISLUNEČNÍ OCHRANOU

▼ Absorpční skla

Jedná se o skla probarvená ve hmotě (bronzová, šedá, zelená, modrá atd.), čehož se dosahuje přidáním oxidů kovů. V závislosti na barvě a tloušťce skla se solární faktor pohybuje mezi 8 a 80 %. Tento typ skla absorbuje určitou část energie ze slunečního záření a pak ji vyzařuje zpět do vnitřního i vnějšího prostředí.

Absorpční sklo



Množství energie vyzařované do vnitřního a venkovního prostředí závisí na rychlosti proudění větru a na teplotě vzduchu ve vnitřním a venkovním prostředí. Pohlcované teplo je žádoucí odvádět do venkovního prostředí co nejefektivnějším způsobem, a proto musí být absorpční skla umístěna co nejbližší čelní ploše fasády. U rovných fasád může pohlcované teplo unikat snadněji ven, a tím pádem je sníženo množství solární tepelné energie procházející do interiéru.

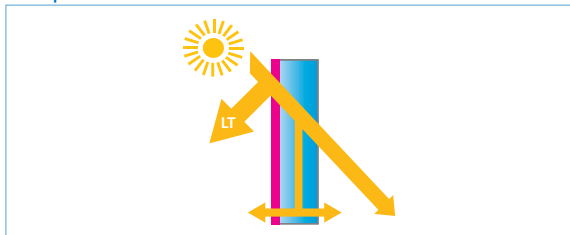
Absorpční skla jsou pro protisluneční ochranu používána stále méně, protože díky novým technologiím nanášení povlaků lze nyní vyrábět vysoce výkonná protisluneční skla s povlakem.

Absorpční skla se zahřívají rychleji než skla klasická. V některých případech je nutno se předem přesvědčit, zda nemůže dojít k rozbití skla vlivem termálního šoku.

▼ Skla s povlaky

Skla s povlaky odrážejí určité množství dopadajícího slunečního záření do venkovního prostoru.

Sklo s povlakem



Existuje několik typů povlaků:

- > povlaky z oxidů kovů nanášené pyrolyticky na čiré nebo probarvené sklo přímo na výrobní lince; povlaky jsou aplikovány na pozici 1 nebo 2 jak u jednoduchého skla, tak i u izolačního dvojskla
- > povlaky z kovů nebo oxidů kovů nanášené ve vakuu; vzhledem k tomu, že u tohoto typu povlaků dochází při kontaktu se vzduchem k oxidaci, jsou v izolačním zasklení vždy aplikovány na pozici 2 naproti dutině. Tato skla jsou k dispozici v mnoha barevných odstínech.

Stejně jako u absorpčních skel je i u skel s povlakem třeba mít na paměti riziko termálního šoku. V některých případech je nutno se předem přesvědčit, zda vlivem rozdílu teplot na skle nemůže dojít k rozbití skla.

Poznámka:

- > Je důležité používat stejný typ zasklení (tloušťku, barvu, povlak apod.) na celé ploše fasády, aby byl zajištěn její jednotný vzhled.
- > Sklo s povlakem odráží světlo ze „světlejších“ míst. Když je venku tma a k osvětlení místnosti je použito umělého světla, bude se toto světlo odrážet směrem dovnitř budovy.

AGC nabízí kompletní řadu skel s protisluneční ochranou: skla barvená ve hmotě, skla s pyrolytickými povlaky a skla s magnetronovými povlaky.

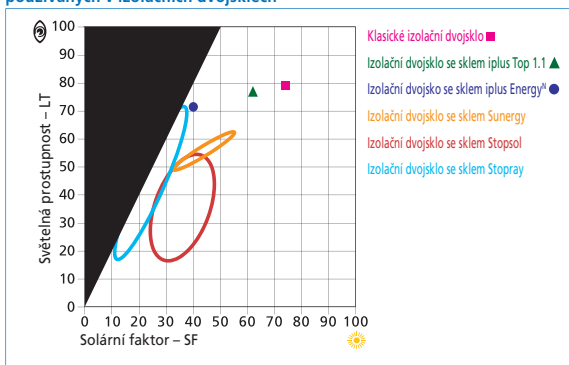
V následující tabulce je uveden jejich přehled.

Skla AGC s protisluneční ochranou

Skla barvená ve hmotě	Skla s pyrolytickými povlaky	Skla s magnetronovými povlaky
Planibel Coloured	Stopsol	Stopray
	Sunergy	ipasol

Následující graf uvádí přehled jednotlivých skupin skel AGC s protisluneční ochranou v izolačních dvojsklech 6-12-6.

Škála parametrů skel AGC s protisluneční ochranou používaných v izolačních dvojsklech



Dvě následující tabulky uvádějí různé možnosti zpracování a vlastností skel AGC s protisluneční ochranou a povlaky.

Použití a struktura skel s protisluneční ochranou

	Skla s pyrolytickými povlaky		Skla s magnetronovými povlaky
	Stopsol	Sunergy	Stopray / ipasol / iplus Energy ^N
Použití v jednoduchém zasklení	#1 nebo 2	#2	—
Použití v izolačním zasklení	#1 nebo 2	#2	#2
Odbroušení hran	ne	ne	ano ⁽²⁾
Možnosti opracování	vrstvení	vrstvení	vrstvení ⁽¹⁾
	tepelné tvrzení	tepelné tvrzení	tepelné tvrzení
	smaltování	smaltování	smaltování
	ohýbání	ohýbání	ohýbání iplus Energy ^{NT} Stopray ^I

(1) Povlak nesmí přijít do styku s PVB fólií.

(2) Úprava hran není vyžadována u Stopray SMART. Další informace naleznete v Návodu ke zpracování.

Vlastnosti skel s protisluneční ochranou

Vlastnosti	Skla s pyrolytickými povlaky		Skla s magnetronovými povlaky
	Stopsol	Sunergy	Stopray / ipasol / iplus Energy ^N
Světelná reflexe	vysoká na pozici 1 nízká na pozici 2	nízká	nízká až vysoká
Tepelná izolace	nízká	střední	vysoká
Selektivita	nízká	střední	vysoká
Neutralita skla	nízká	střední	vysoká

Poznámka: Skla barvená ve hmotě a skla s povlakem mohou vykazovat nepatrné barevné odchylky.

4.5 – Akustický komfort

4.5.1 ÚVOD

Údaje o vzduchové neprůzvučnosti uváděné v této kapitole pocházejí z akustických zkoušek vzorků o rozměrech 1,23 m × 1,48 m prováděných v oznámených laboratořích v souladu s požadavky normy ČSN ISO 140-3.

V reálných podmínkách se vzduchová neprůzvučnost může lišit v závislosti na následujících parametrech:

- > rozměry vlastního skla a rámu
- > způsob osazení okna
- > vzduchotěsnost okna
- > akustické prostředí konkrétní aplikace (typ zdroje hluku, umístění okna vzhledem k uvedenému zdroji zvuku apod.)
- > zvukově izolační vlastnosti ostatních prvků daného zasklení.

Pro vyhodnocení reálné vzduchové neprůzvučnosti je při výběru zasklení nutné zvážit následující parametry. Vzhledem k tomu, že v některých případech je vyhodnocení všech těchto parametrů velice složité, je vhodné konzultovat tyto otázky se specialisty v oboru akustiky.

▼ Vzduchová neprůzvučnost oken a fasád v reálných podmínkách

Vzduchová neprůzvučnost oken a fasád závisí nejen na samotném zasklení, ale také na jeho rozměrech, rámu a způsobu osazení, zvukových podmínkách v okolí, na vzduchotěsnosti fasády apod.

- > Výsledky hodnocení vzduchové neprůzvučnosti pocházejí z laboratorních testů realizovaných podle kritérií používaných evropskými laboratořemi. Testovaný vzorek má vždy rozměry 1,23 m × 1,48 m, v souladu s normou ČSN EN ISO 140-3. Dá se tedy předpokládat, že u rozměrnějších typů zasklení bude úroveň vzduchové neprůzvučnosti nižší. Pokles představuje cca 2 až 3 dB u zasklení o rozměrech 5–6 m². To je nutné zohlednit při výběru zasklení.
- > Okna a prosklené fasády zajišťují spíše vzduchovou neprůzvučnost (tj. ochranu proti hluku šířenému vzduchem) než krocejovou neprůzvučnost (nizkofrekvenční hluk procházející podlahami a příčkami).

> V rámu okna nesmějí být žádné mezery a je třeba použít dvojité těsnění bránící případnému pronikání vzduchu nebo vody. Kvalitní vzduchotěsný rám může zvýšit vzduchovou neprůzvučnost až o 2 dB v porovnání s hodnotami uváděnými pro zasklení.

Naopak velké mezery v rámu mohou snížit izolační vlastnosti zasklení až o 10 dB.

> Okna vybavená na vnější straně okenicemi musí být izolována pomocí materiálu pohlcujícího vzduch (jako jsou skelná vlákná, minerální vata nebo obdobný materiál).

> Je třeba věnovat pozornost vzduchotěsnému osazení okenního rámu, aby mezi zdívkou a rámem nezůstala mezera. Konečná úprava venkovního spojení rámu a zdiva musí být pružná a vzduchotěsná, nedoporučuje se tedy spáru vyplnit cementovou maltou.

> Při použití ventilačních mřížek nebo vzduchových štěrbin může dojít k výraznému snížení vzduchové neprůzvučnosti.

> Stavební vzduchová neprůzvučnost oken závisí také na typu venkovního hluku a směru působení zvuku na fasádu.

> Pro dosažení vysoké zvukové izolace je doporučováno volit takové zasklení, jehož vzduchová neprůzvučnost je o něco vyšší než požadovaná.

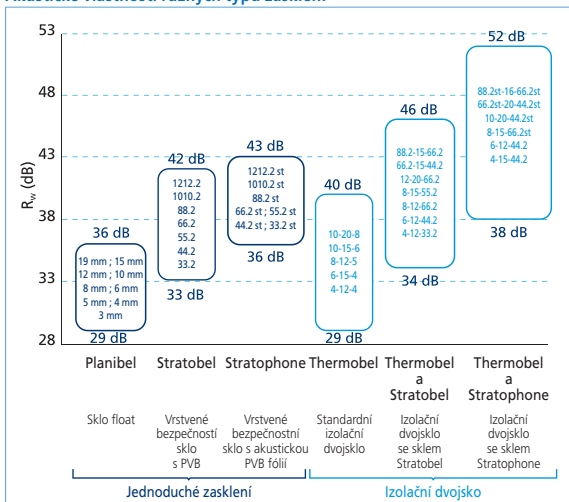
> Správná vážená vzduchová neprůzvučnost $R_w + C$ nebo $R_w + C_{tr}$ by měla být zvolena s ohledem na předpokládanou hlukovou zátěž.

Jednoduchá skla (float i bezpečnostní vrstvená) splňují požadavky na vzduchovou neprůzvučnost (hodnota R_w) pro hodnoty od 29 do přibližně 43 dB.

Izolační zasklení splňují požadavky na vzduchovou neprůzvučnost pro úroveň hluku řádově od 32 do cca 51 dB.

Na následujícím grafu jsou znázorněny hodnoty vážené vzduchové neprůzvučnosti jednoduchých skel Planibel, Stratobel a Stratophone a také izolačního dvojskla složeného ze dvou tabulí skla Planibel, jednoho nebo dvou skel Stratobel či Stratophone.

Akustické vlastnosti různých typů zasklení



Pokud jde o jednoduché zasklení, dosáhneme stejných hodnot vzduchové neprůzvučnosti se Stratobelem, který je tenčí než Planibel nebo ještě tenčím sklem Stratophone.

Příklad: Následující tabulka uvádí příklady použití jednoduchých skel, která při příslušných tloušťkách dosahují hodnoty vážené vzduchové neprůzvučnosti $R_w = 35$ dB.

Zasklení	Celková tloušťka	R _w
Planibel 12 mm	12 mm	35 dB
Stratobel 44.2	9 mm	35 dB
Stratophone 33.1	7 mm	35 dB

Jak bylo zmíněno již výše, bude při stejné úrovni vzduchové neprůzvučnosti izolační dvojsko se Stratobelem tenčí než při použití skla Planibel a izolační zasklení se sklem Stratophone bude ještě tenčí než při použití skla Stratobel.

4.6 – Bezpečnost

4.6.1 BEZPEČNOSTNÍ SKLA

Následující odstavce uvádějí obecné informace o použití bezpečnostních skel. Nejedná se však o vyčerpávající přehled možných způsobů využití.

Tento všeobecný přehled by měl být v konkrétních případech doplněn podle specifických požadavků stavby a místních předpisů.

V každém případě by měla být tloušťka skla navržena s ohledem na jeho skutečnou velikost, zatížení a způsob uložení. Tloušťky skel odpovídající požadavkům určité třídy představují ve skutečnosti pouze minimální hodnoty pro zkoušení skel.

▼ Ochrana osob před zraněním a propadnutím sklem

Existují dvě různá hlediska ochrany osob před úrazem při rozbití skla:

- > ochrana před rizikem zranění způsobeným ostrými střípinami
- > ochrana před rizikem propadnutí skrze sklo.

V prvním případě se jako bezpečnostní skla mohou použít jak tepelně tvrzená, tak i vrstvená bezpečnostní skla. Ve druhém případě lze použít pouze vrstvené bezpečnostní sklo.

Skutečná tloušťka skla se však musí posoudit individuálně v souvislosti s mnoha vlivy jako je např. skutečná plocha zasklení a způsob uložení skla.

I když je chlazené sklo do určité míry odolné proti nárazu, nelze jej považovat za sklo bezpečnostní.

▼ Ochrana před zraněním

Pro omezení rizika zranění střípinami skla se smí používat pouze sklo tepelně tvrzené nebo vrstvené bezpečnostní sklo (s minimálně jednou PVB fólií). Takové sklo lze používat v následujících aplikacích:

- > výklady obchodů
- > vnitřní příčky (pokud je dolní část prosklené příčky blízko úrovni podlahy) mezi dvěma prostory, ve kterých není výškový rozdíl
- > dveře a okna ve veřejných prostorech
- > pouliční mobiliář: autobusové zastávky, telefonní budky apod.
- > sprchové kouty, skleněné police, nábytek, apod.

> v případě zasklení střechy je velmi důležité použití vrstveného bezpečnostního skla pro ochranu uživatelů budovy před padáním úlomků skla, především pokud na střechu dopadne nějaký předmět. Avšak nelze zaručit, že předměty sklem nepropadnou. Zasklení bude účinné pouze v případě, jestliže pnutí vzniklé při dopadu nepřekročí únosnost použitého skla.

Navíc platí, že pokud jsou hrany skla viditelné, musí se zabrousit (a v některých případech by sklo mělo být tepelně tvrzené).

▼ Ochrana před propadnutím sklem

Pro omezení rizika propadnutí sklem by mělo být použito vrstvené bezpečnostní sklo (s minimálně dvěma PVB fóliemi), například v následujících aplikacích:

> vnitřní příčky (pokud je dolní část prosklené příčky blízko úrovně podlahy) mezi dvěma prostory, ve kterých není výškový rozdíl

> zábradlí

> podlahy a schodiště.

4.6.2 POZICE BEZPEČNOSTNÍHO SKLA

V případě izolačního dvojskla a požadavku na ochranu osob se vrstvené bezpečnostní sklo umísťuje na tu stranu, kde předpokládáme náraz.

Dvě bezpečnostní skla lze použít do izolačního dvojskla, pokud hrozí nebezpečí nárazu z obou stran (například v případě izolačního zasklení ve dveřích budov s velkým pohybem lidí). U izolačních dvojskel je možné kombinovat bezpečnostní skla následujícím způsobem: tepelně tvrzené sklo / tepelně tvrzené sklo, tepelně tvrzené sklo / vrstvené bezpečnostní sklo nebo vrstvené bezpečnostní sklo / vrstvené bezpečnostní sklo.

Izolační dvojsklo skládající se ze skla float a tepelně tvrzeného skla neposkytuje žádnou ochranu proti zranění střepinami. Pokud se obě skla rozbijí najednou, je zde nebezpečí poranění.

Je-li izolační sklo použito ve střeše, mělo by být na vnitřní straně použito vrstvené bezpečnostní sklo.

4.6.3 OCHRANA PROTI VLOUPÁNÍ

Pouze vrstvené bezpečnostní sklo lze použít na ochranu proti vandalismu a vloupání (nebo v některých případech pro zabránění útěku, například ve věznicích nebo nemocnicích).

Následující tabulka udává, kolik PVB fólií se má použít v závislosti na požadované míře zabezpečení. Pokud je cílem poskytnutí ochrany domácností a obchodů před vandalismem nebo zloději, mělo by vrstvené bezpečnostní sklo obsahovat dvě tabule skla a větší množství PVB fólií v závislosti na požadované míře zabezpečení či na požadavcích pojišťovny. Pro vysokou úroveň zabezpečení se doporučuje sklo s větším počtem fólií obsahující případně i vrstvu polykarbonátu.

V případě použití skla odolného proti vloupání v izolačním dvoj-skle je vhodné umístit jej na interiérové straně.

Norma ČSN EN 356

	Úroveň zabezpečení	Doporučená třída	Příklady aplikací
Ochrana před vandalismem	Zabezpečení před náhodnými projevy vandalismu	P1A P2A P3A	Přízemní byty (výkladní skříně představující omezené riziko nebo obsahující rozměrné předměty)
Ochrana před vloupáním	Zabezpečení před vloupáním	P4A P5A	Přízemní byty (výkladní skříně představující omezené riziko nebo obsahující rozměrné předměty)
	Vysoká úroveň zabezpečení	P6B P8B	Výkladní skříně představující vysoké riziko nebo obsahující drobné předměty
	Velmi vysoká úroveň zabezpečení před všemi formami útoku za použití ostrých předmětů		Výkladní skříně s vysokým rizikem nebo velice cenným zbožím

4.6.4 OCHRANA PROTI STŘELÁM A VÝBUCHU

Vrstvená nebo vícevrstvá bezpečnostní skla obsahující polykarbonát jsou odolná proti střelám a výbuchu.

Použití skla odolného proti střelám a výbuchu představuje vysoce specializovanou problematiku. Vzhledem k tomu, že odpovědnost za úroveň ochrany nese uživatel, je důrazně doporučováno, aby o výběru skla rozhodl odborník v závislosti na konkrétním typu projektu a typu potřebného zabezpečení.

4.6.5 KVALITA OKENNÍHO RÁMU

Ve všech případech platí, že bezpečnostní skla mohou být účinná pouze tehdy, pokud jsou osazena v rámech stejné odolnosti a pevnosti, protože kvalita nejslabšího prvku ovlivňuje odolnost celé konstrukce.

4.6.6 MONTÁŽNÍ POKYNY PRO BEZPEČNOSTNÍ SKLA

Při montáži bezpečnostních skel je nutno dodržet jak obecné, tak i specifické pokyny pro bezpečnostní skla.

4.7 – Charakteristické vlastnosti skla

4.7.1 PRASKÁNÍ VLIVEM TERMÁLNÍHO ŠOKU

K praskání z důvodu termálních šoků dochází, je-li teplotní rozdíl mezi dvěma plochami chlazeného skla příliš velký. Pokud teplota skla vzroste ještě více, dojde k expanzi. S tímto problémem se nesetkáváme u skel, která jsou zahřáta rovnoměrně. Pokud část skla zůstane studená, brání teplejší části v neomezené tepelné roztažnosti.

Ve skle pak vzrůstá tahové namáhání, které může překročit povolenou úroveň. V případech nerovnoměrného tepelného namáhání je nutné používat tepelně zpevněná nebo tepelně tvrzená skla.

Pokud není provedena předběžná studie, musí být parapety z tvrzeného nebo tepelně zpevněného skla. Pokud jde o průhlednou část, kde se teplota blíží limitní hodnotě, doporučujeme zvážit použití skla Clearvision, protože má nízkou úroveň absorpce energie.

4.7.2 EFEKT IZOLAČNÍHO SKLA

Mezi tabulemi izolačního dvojskla vzniká hermeticky uzavřený prostor, ve kterém platí univerzální zákony o plynu. Tabule jsou pevně fixovány na hranách pomocí lepidla, a tak působí jako membrány.

Objem mezi tabulemi se mění s tlakem vzduchu a kolísáním teplot, a tak se skleněné tabule odpovídajícím způsobem vychýlí.

Vychýlení je viditelné jako zkreslení odrazu ze skleněných tabulí. Tento z fyzikálního hlediska nevyhnutelný jev se nazývá efekt izolačního skla.

Je to vlastně důkaz o kvalitě izolačního zasklení. Znamená to, že prostor mezi panely je hermeticky uzavřen.

Efekt izolačního skla závisí zejména na velikosti a geometrické konfiguraci tabulí a také na šířce prostoru mezi tabulemi a tloušťce skla.

4.7.3 INTERFERENCE V IZOLAČNÍM ZASKLENÍ

Když jsou oba povrchy tabule skla float naprosto ploché a paralelní, může být za určitých světelných podmínek viditelný optický jev projevující se jako duhové skvrny, pruhy a kroužky, které mění polohu, pokud je na tabuli skla vyvíjen tlak.

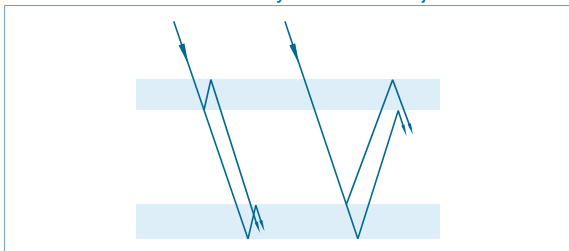
Interference je čistě fyzikální jev způsobený lomem a překrýváním skel.

Dochází k ní pouze v případech, kdy jsou dvě nebo více tabulí skla umístěny jedna nad druhou.

Vzhledem k tomu, že rozsah tohoto jevu závisí na místních světelných podmínkách, poloze tabule skla a úhlu dopadu světla, vyskytuje se zřídka a pouze když dojde k souběhu několika faktorů. K interferenci většinou dochází pod určitým úhlem pohledu při odrazu, zřídka při prostupnosti.

Interference tedy představují fyzikální jev, který lze interpretovat jako důkaz o vynikající kvalitě skla float.

Interference u izolačních skel složených z tabulí o nestejně tloušťce



4.7.4 ANIZOTROPIE

Jedná se o duhové efekty, které mohou nastat v tepelně ošetřených tabulích (tepelně tvrzené bezpečnostní sklo a tepelně zpevněné sklo).

Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo a tepelně zpevněné sklo se vyrábějí speciálními tepelnými technologiemi.

Při těchto výrobních procesech ve skle vznikají zóny napětí, které pod polarizovaným světlem vedou k dvojlomu. Je-li tepelně zpracované sklo pozorováno za určitých světelných podmínek, jsou polarizační pole viditelné jako vzory.

Tento jev je charakteristický pro tepelně tvrzené bezpečnostní sklo a tepelně zpevněné sklo a je způsoben fyzikálními faktory.

Přírodní denní světlo obsahuje různé podíly polarizovaného světla v závislosti na počasí nebo denní době.

4.7.5 KONDENZACE

Rosný bod je teplota vzduchu, při které relativní vlhkost vzduchu dosáhne hodnoty 100 %. V případě, že teplota vzduchu klesá a vlhkost zůstává na stejné úrovni, dojde ke kondenzaci.

Teploty rosného bodu se mohou projevit na různých pozicích:

▼ Kondenzace na povrchu skla orientovaného směrem do interiéru

Kondenzace může vzniknout na vnitřním povrchu izolačního zasklení za následujících podmínek:

- > Relativně studený vzduch v kombinaci se zvýšenou vlhkostí. K tomuto jevu dochází velmi často např. v kuchyních, koupelnách, prádelnách a ložnicích. V těchto prostorách se může v krátké době vytvořit nežádoucí kondenzační vrstva z důvodu vysoké vlhkosti vzduchu a chladném povrchu tabule skla, na kterém dojde ke kondenzaci.

Tendence ke kondenzaci může být značně snížena použitím tepelně izolačního zasklení s nízkoemisivními povlaky jako je iplus Top 1.1 nebo iplus Advanced 1.0, díky nimuž dojde ke zvýšení vnitřní povrchové teploty tabule skla.

Zvýšené relativní vlhkosti vzduchu v interiéru lze předejít vhodným větráním.

▼ Kondenzace na povrchu skla orientovaného směrem do exteriéru

Ve specifických případech může dojít ke kondenzaci i na venkovním povrchu izolačního skla.

Vyskytuje se v časných ranních hodinách v případě, že venkovní vzduch má vysokou relativní vlhkost.

V ranních hodinách může teplota venkovní tabule skla klesnout pod teplotu rosného bodu. Důvodem je, že se vnější tabule skla v izolačním zasklení v noci významně ochlazuje v důsledku nízké venkovní teploty a vysoce kvalitních tepelně izolačních vlastností zasklení, což znamená, že vnější tabule není téměř vůbec ohřívána teplotou v interiéru.

Pokud pak teplota venkovního vzduchu stoupá rychleji než teplota tabulí skla, může dojít ke kondenzaci. Kondenzace nicméně s prvními paprsky slunce opět rychle zmizí.

Vznik kondenzace, a to jak na vnitřní, tak i na venkovní ploše skla, je způsoben fyzikálními a klimatickými faktory.

AGC nabízí speciální antikondenzační povlak, který projevům vnější kondenzace zabrání. Jedná se o číré sklo float s průhledným pyrolytickým povlakem. Nízkoemisivní povlak iplus AF (Anti-Fog) je aplikován na vnější stranu skla (pozice 1). Tento povlak udržuje vnější teplotu skla na vyšší úrovni, a proto oddaluje vznik kondenzace.



Porta Nuova – Milán, Itálie – Architekt: Piuarch – Fotografie: Andrea Martiradonna – iplus I-Top



Conseil national Principauté de Monaco – Monaco, Monaco
Architekti: ArchiStudio Monaco – Jean-Michel UGHES Architecte – Artlite Digital



— III — Výběr skla

1. Skleněné fasády a střechy
 - 1.1. Fáze výběru skla
 - 1.2. Fasádní aplikace
2. Dekorativní sklo
 - 2.1. Faktory ovlivňující výběr skla
 - 2.2. Průhledné, průsvitné nebo neprůhledné sklo?

Tato kapitola si klade za cíl pomoci designérům, inženýrům (specializovaným v oblasti navrhování konstrukcí, vzduchotechniky, akustiky, protipožární ochrany atd.), fasádním firmám a architektům při výběru správného skla tak, že je provede jednotlivými fázemi, které mají pro správnou volbu skla zásadní význam.

Postup při navrhování a výběru sklářských prvků závisí na typu budovy.

▼ Obytné budovy

U aplikací určených pro obytné budovy je obvykle při výběru skla zvažováno několik kritérií - úspora energie, tepelná pohoda, prostupnost slunečního záření, zvuková izolace, bezpečnost.

Úspora energie a tepelné pohody lze dosáhnout při použití izolačního zasklení a nízkoemisivních povlaků zajišťujících vysokou úroveň tepelné izolace.

Rovněž je třeba zvážit prostupnost světla. U oken našich domovů se předpokládá, že budou propouštět do interiéru velké množství denního světla a slunečních paprsků a současně sloužit jako bezplatný zdroj tepelné energie. Použití nízkoemisivních povlaků, například v kombinaci se sklem s nízkým obsahem železa, k dosažení tohoto předpokladu napomáhá.

Zvuková izolace má důležitý vliv na komfort, pohodu a zdraví. Je také jednou z nejdůležitějších vlastností, které musí okna splňovat. Vrstvené bezpečnostní sklo bylo speciálně navrženo tak, aby bylo dosaženo vysokého stupně zvukové izolace. Při použití v izolačním zasklení se zvyšuje zvuková izolace a současně nedochází ke zhoršení tepelné izolačních parametrů.

A konečně je třeba při volbě zasklení zvážit také bezpečnostní funkci, od prevence úrazů až po ochranu proti vloupání. Zde je opět přirozeným řešením vrstvené bezpečnostní sklo, které poskytuje nejvyšší úroveň ochrany.

▼ Komerční budovy

Obecně lze říci, že navrhování a výběr zasklení pro komerčně využívané budovy je složitější než v případě obytných budov. V jednotlivých etapách projekčních a stavebních prací se do tohoto procesu musí zapojit značný počet různých subjektů.

Je třeba vzít do úvahy hned několik klíčových parametrů: světlo a tepelný komfort, energetickou účinnost, akustické vlastnosti, požadavky na bezpečnost atd. Potřebujeme mít k dispozici tým odborníků, který dokáže realizovat tento typ komerčních budov požadovaným způsobem a zajistit jejich uživatelům komfort a technické parametry na odpovídající úrovni.

Společnost AGC nabízí rozsáhlou podporu architektům, projektantům a koncovým investorům prostřednictvím svých odborníků z Mezinárodního týmu konzultantů pro stavební projekty, Mezinárodního týmu konzultantů pro interiérové projekty a Technické podpory společnosti pro technologie.

Podrobnější informace naleznete na straně 12.

Více informací vám rovněž poskytnou místní zástupci společnosti AGC.

Existují dva hlavní typy aplikací sklářských výrobků:

- > exteriérové aplikace (fasády a střechy)
- > interiérové aplikace (interiérový design a nábytek).

— 1 — SKLENĚNÉ FASÁDY A STŘECHY



Torre Iberdrola – Bilbao, Španělsko – Architekt: César Pelli – Stopray Vision-60⁺

1.1 – Fáze výběru skla

Při výběru typu skla a specifikaci jeho složení je třeba vzít do úvahy několik faktorů, jako je mechanická stabilita, světelné a energetické vlastnosti, tepelně izolační vlastnosti, světelná prostupnost a protisluneční ochrana, barva, akustické vlastnosti, požadavky na bezpečnost a mnoho dalších.

Z tohoto důvodu je důležité se uvedenými charakteristikami podrobně zabývat. Význam každé z nich závisí na typu budovy (obytná, komerční, veřejná), sklářských aplikacích a požadovaných funkcích sklářských výrobků.

1.1.1 MECHANICKÁ STABILITA

Pro zjištění minimálních konstrukčních parametrů umožňujících zajistit stabilitu skla z hlediska rozměrů a zadaného zatížení, je třeba provést statické výpočty.

Zatížení je stanoveno buďto vnitrostátní nebo evropskou normou (např. Eurocode). U skla se většinou uvažuje zatížení větrem, vlastní hmotnost skla (pro šikmé aplikace), zatížení sněhem, užité zatížení představované rovnoměrně rozloženým zatížením, spojitě zatížení, koncentrované zatížení nebo zatížení dopadu. Konkrétní zatížení lze definovat pro každý projekt.

V závislosti na zatížení je třeba stanovit tloušťku skla podle místních norem nebo za použití software pro finální produkty. Do prováděné analýzy musí být rovněž zahrnuto chování skla v případě, že by došlo k jeho rozbití. Zpracování návrhu je často komplikované a může vyžadovat znalost dostupných technologií, proto by jím měl být pověřen technik mající v oblasti skla odpovídající zkušenosti.

Navrhované parametry budou vycházet z hmotnosti samotného skla, klimatických zatížení (větrem a sněhem), užitého zatížení apod.

Tloušťka skleněných prvků musí být taková, aby v důsledku nadměrného průhybu nebo zatížení nedošlo ke zborcení skla.

Níže naleznete seznam minimálních potřebných informací:

- > typ skla
- > rozměry skleněného prvku
- > rozměry budovy
- > poloha (svislá, vodorovná nebo šikmá)
- > montážní výška a poloha na fasádě nebo ve střeše
- > typ instalace (zasklívací drážky, tlakové těsnění, konstrukční tmel apod.).

Plus:

- > příslušná norma pro stanovení zatížení
- > další informace, tj.:
 - srovnávací norma
 - okolí budovy (moře, venkov, město apod.)
 - přítomnost vnitřních dělících příček v budově
 - pro střešní zasklení: sklon střechy
 - blízkost vysoké budovy nebo kopce, tunelový efekt.

1.1.2 AKUSTICKÉ PARAMETRY

V závislosti na požadovaných akustických parametrech a úrovni akustického komfortu je nutno upravit složení konkrétního zasklení (použití jednoduchého skla, vrstveného bezpečnostního skla nebo izolačního zasklení). Za žádných okolností však nesmí mít upravená finální skladba zasklení nižší mechanickou stabilitu, než je minimální skladba zasklení požadovaná pro dané zatížení.

Nároky na akustické vlastnosti budou mít vliv na strukturu složení skla vzhledem k tomu, že lepších akustických vlastností lze dosáhnout při použití masivnějšího skla. Pro skla s lepšími akustickými vlastnostmi je charakteristické následující složení:

- > sklo s vyšší tloušťkou
- > použití vrstveného bezpečnostního skla, případně s akustickou PVB fólií

> použití izolačního zasklení s:

- asymetrickou strukturou
- širší dutinou
- vrstveným bezpečnostním sklem.

V důsledku toho skla splňují nejen požadavky na zvukovou izolaci, ale mají také lepší mechanickou stabilitu.

Akustické vlastnosti se vyjadřují pomocí indexu R_w (C ; C_{tr}), jehož jednotkou jsou decibely (dB), a to následovně:

- > R_w je používáno pro kategorizaci výrobků a jejich vzájemné porovnání.
- > Index $R_w + C$ stanovuje úroveň zvukové izolace pro zvláštní rozsah hluku sestávajícího převážně z vysokých a středních frekvencí.
- > Pro hluk sestávající převážně z nízkých a středních frekvencí se úroveň zvukové izolace výrobku určuje indexem $R_w + C_{tr}$.

Typická úroveň akustických parametrů (R_w – hodnoty)

Typ skla	Typický rozsah akustických parametrů R_w [dB]
Monolitické sklo	od 29 do 36
Stratobel	od 33 do 42
Stratophone	od 36 do 43
Izolační dvojsklo	od 29 do 52
Izolační trojsklo	od 32 do 51

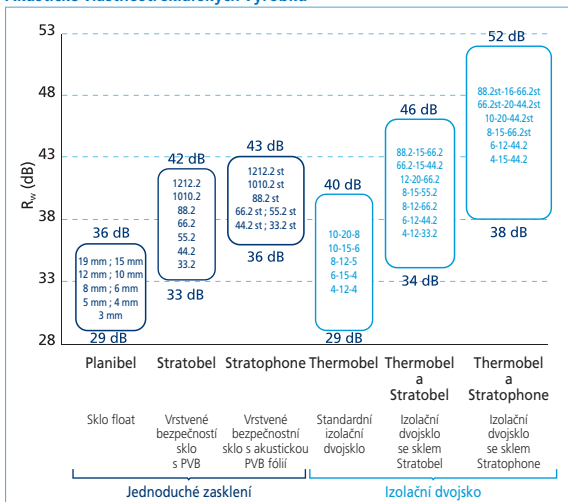
Pro ilustraci uvádíme ve vzestupném pořadí izolační dvojskla, která jsou dodávána na trh:

- > asymetrické izolační dvojsklo: tzn. jsou použity dvě tabule skla o různé tloušťce
- > izolační dvojskla zahrnující jedno nebo dvě skla Stratobel
- > izolační dvojskla zahrnující jedno nebo dvě skla Stratophone.

V následujícím grafu jsou uvedeny podrobné údaje o předpokládaných vlastnostech při použití skla Planibel, Stratobel a Stratophone v jednoduchém zasklení a v izolačním dvojskle nebo trojskle.

Nejnovější hodnoty naleznete na adrese: www.yourglass.com.

Akustické vlastnosti sklářských výrobků



Při stejných akustických vlastnostech je zasklení obsahující Stratophone tenčí než při použití skla Stratobel. V praxi to například znamená, že pro dosažení hodnoty (R_w) 36 dB, lze použít buď Stratobel 66.2 nebo Stratophone 33.2.

Stejně tak při stejné úrovni vlastností bude:

- > izolační dvojsklo s vrstveným sklem s akustickou PVB fólií tenčí než izolační dvojsklo s vrstveným sklem s PVB fólií
- > izolační dvojsklo s vrstveným sklem s PVB fólií tenčí než asymetrické izolační dvojsklo.

Tyto údaje o hlukové izolaci platí pouze pro skla o rozměrech 1,23 × 1,48 m podle EN ISO 10140-3, která byla podrobena zkouškám v laboratorních podmínkách.

Pro stanovení parametrů pro rámy a fasády doporučujeme obrátit se na odborníka na akustiku nebo si prostudovat výsledky zkoušek prováděných s kompletním zasklením.

1.1.3 POŽADAVKY NA SVĚTELNÉ A ENERGETICKÉ PARAMETRY

V závislosti na typu budovy (obytná, komerční, veřejná), na sklářských aplikacích a požadovaných funkcích jsou stanoveny světelné a energetické parametry.

Hodnoty světelných a energetických vlastností lze nalézt v příslušných normách, stavebních předpisech nebo specifických požadavcích daného projektu.

Doporučujeme seznámit se se stavebními projekty, kde bylo použito sklo AGC. Pozornost je nutno zaměřit na konkrétní aspekty jako je orientace fasády, podíl skla na fasádě nebo v zastřešení, interiéry apod.

▼ Světelné parametry

Světelná prostupnost je rozhodující pro stupeň vizuální a světelné pohody uživatelů budovy.

Světelná odrazivost určuje vizuální estetiku budovy. Skutečnost, zda se stavba jeví jako vysoce, středně nebo nízkoreflexní.

▼ Energetické parametry

Základní a klíčovou charakteristikou je v tomto ohledu solární faktor (neboli koeficient solárního tepelného zisku g), jehož pomocí se stanoví tepelné solární zisky. To je velice důležitá vlastnost pro stanovení tepelného komfortu jak v letním, tak v zimním období.

Druhým klíčovým energetickým parametrem jsou tepelně izolační vlastnosti vyjádřené hodnotou součinitele prostupu tepla sklem U_g , která udává energetickou propustnost skleněného prvku. Je to hodnota, která definuje tepelný tok mezi vnitřním a vnějším prostředím.

Solární faktor spolu se součinitelem prostupu tepla sklem výrazně ovlivňují množství energie potřebné pro vytápění, chlazení a větrání.

▼ Tepelně izolační parametry

S rostoucím trendem snižování spotřeby energie v obytných, komerčních i veřejných budovách jsou předpisy vztahující se na tepelně technické parametry stále přísnější. To je jeden z klíčových argumentů pro instalaci vysoce výkonného izolačního zasklení.

> Obytné budovy

- Izolační dvojsklo s nízkoemisivními povlaky je nyní na evropském trhu chápáno jako minimum a postupně je nahrazováno izolačním trojsklem představujícím ve stále větším počtu zemí standardní řešení. U aplikací pro obytné budovy se obvykle používají izolační skla (nabízená společností AGC pod značkou Thermobel) s nízkoemisivním povlakem (nabízená společností AGC pod značkou iplus) pro dosažení tepelné izolace, velkého množství světla a tepelných solárních zisků. V závislosti na aplikacích mohou být vyžadovány také další funkce jako je protisluneční ochrana a ochrana proti kondenzaci na vnějším povrchu skla.

> Komerční budovy. Obvykle se používá izolační zasklení s protisluneční ochranou:

- sklo Stopray s povlakem s hodnotou $U_g = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- sklo Sunergy s povlakem s hodnotou $U_g = 1,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- sklo Stopsol s povlakem nemá vliv na tepelnou izolaci a jako běžné izolační dvojsklo má hodnotu $U_g = 2,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- skla Sunergy nebo Stopsol sestavená do izolačního dvojskla se sklem iplus Advanced 1.0 mají také hodnotu $U_g = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Následující tabulka ukazuje rozsah dostupných hodnot U_g pro izolační dvojskla a trojskla s distančním rámečkem vyplněným vzduchem (100 %) nebo argonem (90 %).

Zasklení	Hodnota U_g (W/m ² K)	
Jednoduché zasklení Planibel, 6 mm	5,7	
Izolační dvojsklo 6 / 16 / 6	Vzduch 100 % Rámeček 16 mm ⁽¹⁾	Argon 90 % Rámeček 16 mm ⁽¹⁾
Planibel + Planibel	2,7	2,6
Stopsol + Planibel	2,7	2,6
Sunergy + Planibel	2,0	1,8
Planibel + Planibel G	1,7	1,5
Planibel + iplus Advanced 1.0 / iplus Advanced 1.0 ^T	1,3	1,0
Planibel + iplus Top 1.1 / iplus Top 1.1 ^T	1,4	1,1
iplus Energy ^N / iplus Energy ^{NT} + Planibel	1,3	1,0
Stopray + Planibel	1,3 ~ 1,4	1,0 ~ 1,1
Stopsol + iplus Top 1.1	1,4	1,1
Sunergy + iplus Top 1.1	1,4	1,1
Izolační trojsklo se dvěma skly s povlaky iplus LS ve složení 4-plyn-4-plyn-4		
Ar nebo Kr, 6-15 mm	0.6 ~ 0.9	

(1) Stejně hodnoty pro distanční rámeček 15 nebo 16 mm

Většina vnitrostátních předpisů týkajících se tepelně technických vlastností stanovují minimální parametry spíše pro celá okna (hodnota U_w) než pouze pro zasklení (U_g).

▼ Klíčové faktory pro výběr skel s protisluneční ochranou

Při výběru skel s protisluneční ochranou je třeba brát do úvahy následující klíčové charakteristiky:

- > solární faktor (SF nebo g)
- > součinitel prostupu tepla (U_g)
- > světelná prostupnost (LT)
- > vnější světelná reflexe (LR).

Celkové množství energie pro vytápění, chlazení a větrání bude stanoveno do značné míry solárním faktorem a hodnotou součinitele prostupu tepla skla zvoleného pro obvodový plášť budovy. Solární faktor udává množství tepelných solárních zisků a součinitel prostupu tepla udává tepelné ztráty sklem.

Množství světla uvnitř budovy, vizuální komfort (nebezpečí osl-
nění) a druh osvětlení závisí na úrovni LT.

Světelná reflexe (průhlednost nebo zrcadlový efekt) a barva patří
k estetickým kritériím.

Všechny výše uvedené charakteristiky jsou vzájemně propo-
jené a volba jedné z uvedených hodnot u daného kritéria může
omezit výběr u ostatních kritérií.

Solárních a světelných parametrů lze dosáhnout použitím skel
probarvených ve hmotě nebo skel s povlakem. Skla s povlakem
mají požadované vlastnosti na vyšší úrovni.

Společnost AGC používá dvě technologie nanášení povlaků:

> pyrolytické povlaky: Stopsol, Sunergy

> magnetronové povlaky: ipasol, Stopray.

V některých případech mohou skla s potiskem, vrstvená skla
s povlakem a skla s barevnou fólií rovněž poskytovat určitou
protisluneční ochranu.

U daných povlaků si ověřte, v jakých tloušťkách mohou být skla
dodávána.

Hlavní vlastnosti povlaků jsou podrobně uvedeny v následující
tabulce:

	Stopsol	Sunergy	Stopray / ipasol	iplus Energy ^N
Použití v jednoduchém zasklení	Ano (# 1 nebo 2)	Ano (# 2)	Ne	Ne
Použití v izolačním dvojskle	Ano (# 1 nebo 2)	Ano (# 2)	Ano (# 2)	Ano (# 2)
Světelná reflexe exteriéru	Střední (# 2) až vysoká (# 1)	Nízká až střední	Nízká až střední	Nízká
Solární faktor	Vysoký až nízký	Nízký až střední	Nízký až střední	Střední
Selektivita	Nízká	Průměrná	Vysoká	Vysoká
Možnost opracování	Tepelné tvrzení	Tepelné tvrzení	Tepelné tvrzení	Tepelné tvrzení ^(N)
	Ohýbání	Ohýbání	Ohýbání ⁽¹⁾	Ohýbání ^(N)
	Vrstvení	Vrstvení	Vrstvení ⁽¹⁾	Vrstvení ⁽¹⁾
Tepelná izolace	Nízká	Střední	Vysoká	Vysoká

(1) Povlak nesmí být použit v případech, kdy by se dostal do kontaktu s fólií ve vrstveném bezpečnostním
skle.

Při výběru správného výrobku musí vzít projektant do úvahy následující kritéria:

- > úroveň světelné reflexe a barvu
- > úroveň požadované tepelné izolace. Pro dosažení $U_g = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ nebo nižší může být nezbytné kombinovat protisluneční povlak s nízkoemisivním povrskem iplus
- > požadovaný solární faktor
- > požadovanou světelnou prostupnost.

Podle výše uvedených specifikací vám tabulka uvádějící charakteristiky jednotlivých výrobků a Product Finder (Vyhledávač výrobků) na www.yourglass.com umožní zvolit nejvhodnější řešení.

Do tabulky je zařazena většina skel nabízených společnostmi AGC. Uvedené hodnoty platí pro jednoduché zasklení a pro izolační dvojskla. Tři uvedené tabulky uvádějí podrobnosti o sklech z hlediska samotné tepelné izolace i protisluneční ochrany a nakonec pro kombinaci protisluneční ochrany a vyšší tepelné izolace.

Ostatních úrovní parametrů lze dosáhnout úpravou tloušťky skel, a to především u barevného skla. Podrobnosti o úrovních těchto parametrů jsou uvedeny v nástroji Glass Configurator (Konfigurátor skla) na stránkách www.yourglass.com.

Vzhled ⁽¹⁾	Izolační dvojsklo	LT	SF	LR	U_g
4-16-4 ⁽²⁾					
Neutrální	Clear	81	77	15	2,7
4-16 Ar 90% -4 ⁽²⁾					
Neutrální	#3	75	74	17	1,5
Neutrální	iplus Top 1.1 #3	80	63	12	1,1
Neutrální	iplus Advanced 1.0 #3	76	55	15	1,0

(1) Neutrální: používá se pro čiré sklo, na něž je nanesen povlak.

(2) Stejně hodnoty pro distanční rámeček 15 nebo 16 mm.

Protisluneční ochrana

Sklo float	Vzhled ⁽¹⁾	Izolační dvojsklo 6-16 Vzduch -4 ⁽²⁾	LT	SF	LR	U _g
CLEAR	Jasně stříbrný	Stopsol Supersilver Clear #1	58	59	38	2,7
	Lehce namodralé stříbrný	Stopsol Supersilver Clear #2	58	59	37	2,7
	Jantarově stříbrný	Stopsol Classic Clear #1	35	45	36	2,7
	Jasně kovový	Stopsol Classic Clear #2	35	46	28	2,7
GREY	Šedý	Planibel Grey	40	47	7	2,7
	Kovově stříbrný	Stopsol Supersilver Grey #1	27	35	35	2,7
	Kovově metalický	Stopsol Supersilver Grey #2	27	37	12	2,7
	Stříbrný	Stopsol Classic Grey #1	17	29	34	2,7
	Kovově šedý	Stopsol Classic Grey #2	17	31	10	2,7
GREEN	Zelený	Planibel Green	66	46	11	2,7
	Kovově stříbrný	Stopsol Supersilver Green #1	47	34	37	2,7
	Jasně zelený	Stopsol Supersilver Green #2	47	36	26	2,7
	Stříbrný	Stopsol Classic Green #1	28	26	35	2,7
	Kovově zelený	Stopsol Classic Green #2	29	28	20	2,7
BRONZE	Bronzový	Planibel Bronze	46	51	8	2,7
	Nažloutle stříbrný	Stopsol Classic Bronze #1	20	31	34	2,7
	Kovově bronzový	Stopsol Classic Bronze #2	20	33	12	2,7
AZUR	Světle modrý	Planibel Azur	66	50	11	2,7
DARK BLUE	Tmavě modrý	Planibel Dark Blue	52	43	9	2,7
	Stříbrně modrý	Stopsol Supersilver Dark Blue #1	37	32	35	2,7
	Jasně modrý	Stopsol Supersilver Dark Blue #2	37	34	18	2,7
PRIVABLUE	Tmavě modrý	Planibel PrivaBlue	31	27	6	2,7
	Stříbrně modrý	Stopsol Silverlight PrivaBlue #1	24	21	25	2,7
	Temně modrý	Stopsol Silverlight PrivaBlue #2	25	23	8	2,7

(1) Obecný vzhled skla (neutrální, zelený, bronzový atd.); nutno porovnat se vzorky.

(2) Stejně hodnoty pro distanční rámeček 15 nebo 16 mm.

Ostatní faktory: kromě úrovně protislunečních a tepelných parametrů uvedených v této tabulce lze bez potíží zvýšit úroveň zvukové izolace a bezpečnostních vlastností vybraného produktu tak, že do vakuového izolačního dvojskla přidáme 1 nebo 2 tabule vrstveného bezpečnostního skla Stratobel a/nebo vrstveného bezpečnostního skla se zvýšenou protihlukovou izolací Stratophone.

Poznámka: parametry uvedené na protější straně platí pro sklo o tloušťce 6 mm. Změnou tloušťky skla lze dosáhnout nové úrovně vlastností zasklení.

Protisluneční ochrana a tepelná izolace

Sklo float	Vzhled ⁽¹⁾	Izolační dvojsklo 6-16 Ar 90% -4 ⁽²⁾	LT	SF	LR	U _g
CLEAR	Neutrální	Sunergy Clear #2	61	52	12	1,8
	Neutrální	Sunergy Clear #2 + iplus Top 1.1 #3	61	45	11	1,1
	Neutrální	Planibel Clear + iplus Top 1.1 #3	79	61	12	1,1
	Neutrální	Thermobel Energy ^{NT}	72	41	12	1,0
	Neutrální	Thermobel Energy ^N	72	40	12	1,0
	Neutrální	Stopray Vision-50 ^T #2	50	30	17	1,0
	Neutrální	Stopray Vision-50 #2	50	28	19	1,0
	Stříbrný	Stopray Silver	43	27	47	1,1
	Jasně stříbrný	Stopsol Supersilver Clear #1 + iplus Top 1.1 #3	57	46	37	1,1
	Lehce namodrale stříbrný	Stopsol Supersilver Clear #2 + iplus Top 1.1 #3	57	46	36	1,1
	Jantarově stříbrný	Stopsol Classic Clear #1 + iplus Top 1.1 #3	34	32	35	1,1
	Jasně kovový	Stopsol Classic Clear #2 + iplus Top 1.1 #3	34	33	28	1,1
GREY	Šedý	Planibel Grey + iplus Top 1.1 #3	39	36	6	1,1
	Stříbrný	Stopsol Supersilver Grey #1 + iplus Top 1.1 #3	26	25	35	1,1
	Kovově metalický	Stopsol Supersilver Grey #2 + iplus Top 1.1 #3	27	26	11	1,1
	Tmavě šedý	Stopray Titanium 37 ^T #2	36	24	6	1,0
	Šedý	Sunergy Grey #2 + iplus Top 1.1 #3	30	27	6	1,1
	Stříbrný	Stopsol Classic Grey #1 + iplus Top 1.1 #3	17	19	34	1,1
	Kovově šedý	Stopsol Classic Grey #2 + iplus Top 1.1 #3	17	21	10	1,1
GREEN	Zelená	Planibel Green + iplus Top 1.1 #3	65	39	10	1,1
	Zelená	Sunergy Green #2	51	33	10	1,8
	Zelená	Sunergy Green #2 + iplus Top 1.1 #3	50	30	9	1,1
	Zelená	Stopray Lime 61 ^T #2	59	30	10	1,1
	Kovově stříbrný	Stopsol Supersilver Green #1 + iplus Top 1.1 #3	46	28	36	1,1
	Jasně zelený	Stopsol Supersilver Green #2 + iplus Top 1.1 #3	46	29	26	1,1
	Stříbrný	Stopsol Classic Green #1 + iplus Top 1.1 #3	28	19	35	1,1
	Kovově zelený	Stopsol Classic Green #2 + iplus Top 1.1 #3	28	20	20	1,1

(Pokračování)

Sklo float	Vzhled ⁽¹⁾	Izolační dvojsklo 6-16 Ar 90% -4 ⁽²⁾	LT	SF	LR	U _g
BRONZE	Bronzový	Planibel Bronze + iplus Top 1.1 #3	45	38	7	1,1
	Jantarově stříbrný	Stopsol Classic Bronze #1 + iplus Top 1.1 #3	19	21	34	1,1
	Kovově bronzový	Stopsol Classic Bronze #2 + iplus Top 1.1 #3	20	22	12	1,1
AZUR	Světle modrý	Planibel Azur + iplus Top 1.1 #3	65	42	10	1,1
	Světle modrý	Sunergy Azur #2	50	36	10	1,8
	Světle modrý	Sunergy Azur #2 + iplus Top 1.1 #3	50	32	9	1,1
DARK BLUE	Tmavě modrý	Planibel Dark Blue + iplus Top 1.1 #3	52	35	8	1,1
	Stříbřitě modrý	Stopsol Supersilver Dark Blue #1 + iplus Top 1.1 #3	36	25	35	1,1
	Jasně modrý	Stopsol Supersilver Dark Blue #2 + iplus Top 1.1 #3	36	26	18	1,1
	Tmavě modrý	Stopray Indigo 48T	47	27	8	1,1
	Tmavě modrý	Sunergy Dark Blue #2	37	29	8	1,8
	Temně modrý	Sunergy Dark Blue #2 + iplus Top 1.1 #3	36	26	7	1,1
PRIVABUE	Tmavě modrý	Planibel PrivaBlue + iplus Top 1.1 #3	31	21	6	1,1
	Stříbřitě modrý	Stopsol Silverlight PrivaBlue #1 + iplus Top 1.1 #3	24	16	25	1,1
	Tmavě modrý	Stopsol Silverlight PrivaBlue #2 + iplus Top 1.1 #3	24	17	8	1,1

(1) Obecný vzhled skla (neutrální, zelený, bronzový atd.); nutno porovnat se vzorky.

(2) Stejně hodnoty pro distanční rámeček 15 nebo 16 mm.

Ostatní faktory: kromě úrovně protislunečních a tepelných parametrů uvedených v této tabulce lze bez potíží zvýšit úroveň zvukové izolace a bezpečnostních vlastností vybraného produktu tak, že do vakuového izolačního dvojskla přidáme 1 nebo 2 tabule vrstveného bezpečnostního skla Stratobel a/nebo vrstveného bezpečnostního skla se zvýšenou protihlukovou izolací Stratophone.

Poznámka: parametry uvedené na protější straně platí pro sklo o tloušťce 6 mm. Změnou tloušťky skla lze dosáhnout nové úrovně vlastností zasklení.

▼ Barva

Barva patří při hledání vhodného typu skla k rozhodujícím faktorům (skla probarvená ve hmotě, skla s povlakem atd.)

V obytných budovách je obecným trendem neutrální průhledné sklo.

V komerčních a veřejných budovách je využíváno více barevných odstínů. Při rozhodování o konečné barvě nebo odstínu nám mohou napomoci vzorky, mock-up nebo pojízdná vzorkovna AGC Glassbus.

U lehkých obvodových fasád je důležité vybrat si parapetní sklo, které ladí nebo kontrastuje s transparentním sklem v fasádě.

1.1.4 ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI

Bezpečnostní hledisko (riziko poranění, ochrana osob před propadnutím, ochrana proti vloupání, střelám, výbuchu a požáru apod.) musí být pečlivě prozkoumáno a zasklení je třeba volit s ohledem na požadované bezpečnostní charakteristiky.

V uvedených případech je třeba vybrat tepelně tvrzené bezpečnostní sklo nebo vrstvené bezpečnostní sklo.

Úroveň zabezpečení poskytovaná jednotlivými typy bezpečnostních skel je definována pomocí zkoušek, jejichž cílem je klasifikace bezpečnostních parametrů podle různých kritérií – ochrana proti nárazu, vloupání, střelám, výbuchu – a také v závislosti na jejich použití:

	Standardní sklo	Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo	Vrstvené bezpečnostní sklo		Pyrobrel EG
			Stratobel	Stratophone	
Odolnost proti nárazu a ochrana před zraněním	ČSN EN 12600	✓	✓	✓	✓
Ochrana proti propadnutí sklem	ČSN EN 12600		✓	✓	✓
Odolnost proti ručně vedenému útoku	ČSN EN 356		✓	✓	
Odolnost proti střelám	ČSN EN 1063		✓		
Ochrana proti výbuchu	ČSN EN 13541		✓		

Z hlediska zajištění bezpečnosti mají skla Stratobel a Stratophone stejnou úroveň.

(Z hlediska zvukové izolace však má Stratophone lepší vlastnosti než Stratobel, pokud srovnáváme zasklení stejného složení.)

V závislosti na vnitrostátní normě, stavebních a jiných odpovídajících předpisech byste měli posoudit, zda podle dalších kritérií nebo specifikací je třeba v izolačním zasklení použít vrstvené bezpečnostní sklo.

Poznámka: Izolační zasklení s jednou tabulí vrstveného bezpečnostního skla chrání před nárazem a zraněním pouze na vrstvené straně skla.

Dále je uvedeno několik příkladů z praxe uplatňované ve většině zemí:

- > U střešního zasklení musí vrstvené bezpečnostní sklo chránit osoby pod prosklenou plochou před zraněním od uvolněných úlomků skla, zejména když dojde k propadnutí cizího předmětu zasklením.
- > U oken, která dosahují až k podlaze, existuje v případě nárazu nebo rozbití skla nebezpečí propadnutí osob. Pouze vrstvené bezpečnostní sklo poskytuje vhodnou ochranu proti propadnutí osob okenním zasklením.
- > U výloh by mělo být v závislosti na hodnotě a velikosti zajišťovaného zboží voleno vrstvené bezpečnostní sklo, jehož složení bude uzpůsobeno tak, aby poskytovalo ochranu před vloupáním a krádeží.

Poznámka: Parametry zasklívacích profilů by měly odpovídat parametřům skla, aby bylo dosaženo přijatelné celkové úrovně zajištění.

Pro zasklívací profily rovněž existují klasifikační standardy, které lze použít pro výběr vhodných výrobků tohoto typu.

1.1.5 ZAJIŠTĚNÍ PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANY

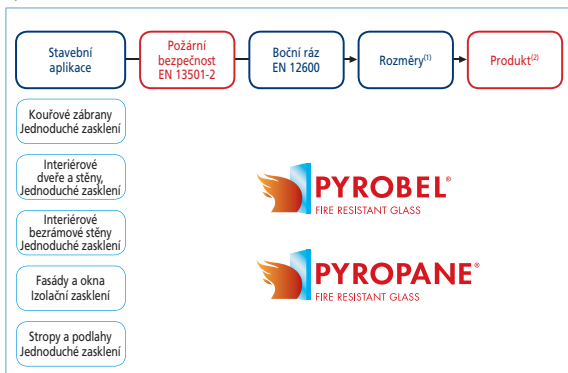
Požadovaný stupeň protipožární ochrany je stanoven v příslušných národních stavebních předpisech pro posouzení rizik na základě stavebních charakteristik a podle umístění protipožárních prvků (fasáda, dělící příčky, schody atd.).

Pro některé aplikace, jako jsou dveře, boční světla, skla nacházející se v blízkosti podlahy a další nebezpečná místa, jsou dodatečným požadavkem na sklo odolné proti požáru bezpečnostní parametry uvedené v normě ČSN EN 12600.

Protipožární sklo je pouze jedním z prvků celé protipožární konstrukce. Organizace zajišťující instalaci skleněných prvků odpovídá za to, aby celá konstrukce splňovala požadované specifikace a normy a/nebo byla schválena příslušnými orgány. K tomuto účelu lze použít i oficiální protokoly z protipožárních zkoušek, které má společnost AGC k dispozici.

AGC neodpovídá za protipožární skla instalovaná v systémech, které nesplňují příslušné požadavky.

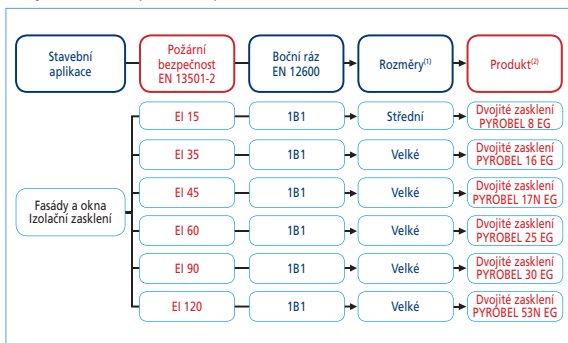
Níže uvedený nástroj pro volbu produktů (Product Selector) uvádí příklady pro výběr protipožárního skla podle jednotlivých specifikací:



(1) Další informace o schválených rámech a velikostech naleznete v příslušných Technických listech.

(2) Pro izolační zasklení může být použito buďto složení 6 – vzduch – Pyrobel(ite) EG nebo vrstvené sklo 33.2 – vzduch – Pyrobel(ite).

Níže jsou uvedeny příklady pro výběr protipožárního skla pro vnější okna a opláštění podle hodnot EI:



1.1.6 FOTOVOLTAICKÉ PANELE INTEGROVANÉ DO BUDOV

Pro dosažení určité úrovně elektrického výkonu je důležitá hustota osazení solárními články.

V následující tabulce je uveden přehled instalovaných výkonů v závislosti na hustotě solárních článků a následné světelné propustnosti zasklení.

Aplikace	Meziokenní panely	Vzhled zasklení		
Článků na m ²	36	28	24	16
Světelná propustnost (%)	0	25	33	49
Výkon (Wp/m ²)	146	116	99	66

Světelnou propustnost, hodnoty U_g a elektrické vlastnosti lze pro každé sklo s integrovanými fotovoltaickými články – BIPV vypočítat v rámci projektové přípravy.

1.1.7 MULTIFUNKČNÍ ZASKLENÍ

Jednotlivé funkce (tepelná izolace, protisluneční ochrana, bezpečnost, zvuková izolace, dekorační funkce) lze v daném prvku kombinovat spojením různých jednoduchých skel, z nichž každé má své vlastní funkce, výhody a vlastnosti.

▼ Úvod

Různé funkce skel (tepelná izolace, protisluneční ochrana, zvuková izolace, bezpečnost, dekorační a estetická funkce apod.) lze vzájemně kombinovat v procesu navrhování skladby skleněných prvků.

V tabulkách na následujících stranách jsou podrobně uvedeny následující funkce:

Multifunkčnost	Zvýšená tepelná izolace	Protisluneční ochrana	Zvuková izolace	Bezpečnost	Estetická hodnota
Kombinace 1	•				
Kombinace 2	•	•			
Kombinace 3	•		•		
Kombinace 4	•			•	
Kombinace 5	•	•	•	•	
Kombinace 6	•				•
Kombinace 7	•	•	•	•	•

▼ Symboly pro zasklívání

Symboly pro zasklívání

	Jednoduché zasklení
	Jednoduché zasklení silnější než sklo uvedené výše
	Izolační dvojsklo
	Izolační trojsklo
	Vrstvené bezpečnostní sklo s PVB fólií nebo protihlukovou PVB fólií
	Sklo s povlakem
	Tepelně tvrzené sklo

Příklady

	Izolační dvojsklo složené ze skla s povlakem a vrstveného bezpečnostního skla s PVB fólií
	Asymetrické izolační dvojsklo, ve kterém má tenčí sklo povlak na pozici 2

▼ Použití a interpretace tabulek

Na následujících stranách jsou uvedeny různé tabulky se skly vhodnými pro použití v závislosti na požadovaných vlastnostech.

Tyto tabulky ukazují:

- > vyšší požadovaná úroveň vlastností než u standardního izolačního dvojskla je označena zatržítkem (✓)
- > dosažení přídavných vlastností: v některých případech dochází ke zlepšení dalších funkcí, které nebyly nutně požadovány (například vrstvené sklo s PVB fólií slouží především k zajištění bezpečnosti, ale jeho použití vždy vede také ke zlepšení zvukové izolace). Tento případ je označen tečkou (•).

Poznámka: tabulky byly zjednodušeny a neuvádějí všechny informace, jako například tloušťku skel.

▼ Kombinace č. 1: Zvýšená tepelná izolace

Rozlišuje se:

- > Tepelná izolace, tj. případ, kdy se hodnota U_g pohybuje mezi 1,1 a 1,5 W/(m²K).
 - Řešení: izolační dvojsklo s nízkoemisivním povlakem – v některých zemích je povinné a důrazně doporučované pro své energetické parametry. Hodnot U_g pod 1,0 W/(m²K) lze dosáhnout při použití izolačního trojskla.
- > Zvýšená tepelná izolace, tj. případ, kdy je hodnota U_g nižší než 1,1 W/(m²K).
 - Řešení: izolační sklo (dvojsklo nebo trojsklo) s poslední generací nízkoemisivního povlaku – iplus Advanced 1.0 nebo Thermobel Advanced 0.8 či 0.9.
 - Řešení: izolační sklo s nízkoemisivním povlakem – iplus. Nabízí optimální hodnoty U_g a vysoký solární faktor pro maximální využití tepelných solárních zisků.

Současným standardním izolačním zasklením je dvojsklo s hodnotou $U_g = 1,1$ W/m²K, existuje však jasný trend v zasklívání izolačními dvojskly a trojskly s hodnotou U_g mezi 1,0 a 0,6 W/m²K.

Ve všech dále uvedených případech musí být zasklení obohaceno o nízkoemisivní povlak sloužící ke zvýšení poskytované tepelné izolace.

Multifunkčnost	Zvýšená tepelná izolace	Protisluneční ochrana	Selektivní sklo (vysoká LT, nízký SF)	Zvuková izolace	Bezpeč- nost	Estetická hodnota
Standardní izolační zasklení						
Izolační zasklení s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1	✓					
Izolační zasklení s iplus Advanced 0.8 nebo iplus Advanced 0.9	✓					
Izolační zasklení (trojsklo) s iplus Top 1.1 nebo iplus LS	✓					

▼ Kombinace č. 2: Zvýšená tepelná izolace a protisluneční ochrana

Tabule skla s protisluneční ochranou je umístěna jako vnější tabule izolačního dvojskla. Protisluneční povlak je aplikován buď na pozici 1 (pyrolytický povlak) nebo na pozici 2 (pyrolytický nebo magnetronový povlak).

Řešení: skla s protisluneční ochranou (skla s povlakem, případně v kombinaci se sklem probarveným ve hmotě).

Multifunkčnost	Zvýšená tepelná izolace	Protisluneční ochrana	Selektivní sklo (vysoká LT, nízký SF)	Zvuková izolace	Bezpeč- nost	Estetická hodnota
Izolační dvojsklo s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1	✓					
Izolační dvojsklo s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1 s Artlite nebo BIPV	✓	✓				
Izolační dvojsklo s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1 se sklem Stopsol	✓	✓				
Izolační dvojsklo se sklem Sunergy a s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1	✓	✓				
Izolační dvojsklo se sklem Stopray nebo ipasol	✓	✓	✓			
Izolační trojsklo s iplus Top 1.1 nebo iplus LS se sklem Stopray nebo ipasol	✓	✓	✓			

▼ Kombinace č. 3: Zvýšená tepelná a zvuková izolace

Protihlukové izolační zasklení je nutno vybrat tam, kde je třeba zvýšit akustický komfort.

Řešení podle rostoucí účinnosti:

- > izolační zasklení se skly různých tloušťek
- > izolační zasklení s jednou nebo dvěma vrstvenými tabulemi skla a PVB mezivrstvou (toto sklo je určeno pro bezpečnostní účely, ale poskytuje rovněž zvýšenou zvukovou izolaci)
- > izolační zasklení s jednou nebo dvěma vrstvenými tabulemi skla a protihlukovou PVB fólií.

U těchto sestav je vždy doporučováno rozšířit distanční rámeček izolačního dvojskla.

Při změně jednotlivých komponentů je možné získat jiné funkce. Viz níže.

Multifunkčnost	Zvýšená tepelná izolace	Protisluneční ochrana	Selektivní sklo (vysoká LT, nízký SF)	Zvuková izolace	Bezpečnost	Estetická hodnota
Asymetrické izolační dvojsklo s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1	✓			✓		
Asymetrické izolační dvojsklo s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1 a se sklem Stratobel	✓			✓	●	
Asymetrické izolační dvojsklo s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1 se sklem Stratophone	✓			✓	●	
Asymetrické izolační trojsklo s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1	✓			✓		
Asymetrické izolační trojsklo s iplus Top 1.1 nebo iplus LS a se sklem Stratobel	✓			✓	●	
Asymetrické izolační trojsklo s iplus Top 1.1 nebo iplus LS se sklem Stratophone	✓			✓	●	

▼ Kombinace č. 4: Zvýšená tepelná izolace a bezpečnost

Existuje několik úrovní bezpečnosti a různé sklářské výrobky splňující jednotlivé požadavky každé z těchto úrovní:

Ochrana osob před zraněním (bez řešení rizika propadnutí sklem)

Řešení: tepelně tvrzené bezpečnostní sklo nebo vrstvené bezpečnostní sklo.

Izolační zasklení obsahující tepelně zpevněné bezpečnostní sklo a chlazené sklo neposkytuje ochranu před rizikem zranění, pokud dojde k rozlomení obou tabulí skla současně. V případě, že je tepelně tvrzené bezpečnostní sklo použito v izolačním zasklení, mělo by být druhé sklo z bezpečnostních důvodů rovněž tepelně tvrzené nebo vrstvené.

Pro zabránění nehodám musí být bezpečnostní sklo na straně, kde je pravděpodobnost nárazu. Tam, kde může dojít k nárazu z obou stran, by mělo být použito izolační zasklení obsahující dvě tabule bezpečnostního skla (vrstvené bezpečnostní sklo nebo tepelně tvrzené bezpečnostní sklo).

Ochrana osob před zraněním (riziko propadnutí sklem)

Řešení: lze použít výhradně vrstvené bezpečnostní sklo.

Střešní zasklení

Řešení: musí být použito vrstvené bezpečnostní sklo. Má být umístěno jako spodní sklo, aby byla zajištěna ochrana osob před zraněním úlomky skla nebo tělesem, které sklem propadne. Vnější sklo by mělo být tepelně tvrzené.

Ochrana proti vandalismu a vloupání v obchodech, samostatně stojících obydlích a domech v nebezpečných oblastech

Řešení: vrstvené bezpečnostní sklo. Je třeba zvolit odpovídající typ vrstveného bezpečnostního skla podle příslušných stavebních předpisů nebo doporučení pojišťovacích společností.

Ochrana před střelnými zbraněmi, výbuchem a požárem

Řešení: speciální vrstvené bezpečnostní sklo. Zvláštní případy je třeba posuzovat individuálně.

Multifunkčnost	Zvýšená tepelná izolace	Protisluneční ochrana	Selektivní sklo (vysoká LT, nízký SF)	Zvuková izolace	Bezpečnost	Estetická hodnota
Izolační dvojsklo s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1 s 2 tepelně tvrzenými bezpečnostními skly na vnější straně	✓				✓	
Izolační dvojsklo s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1 se skly Stratobel nebo Stratophone	✓			●	✓	

▼ Kombinace č. 5: Zvýšená tepelná izolace, protisluneční ochrana, zvuková izolace a bezpečnost

Řešení: izolační dvojsklo s jedním nebo dvěma vrstvenými bezpečnostními skly s PVB fólií nebo akustickou PVB fólií, se skly Stopsol nebo Sunergy s povlakem v kombinaci s iplus povlakem nebo případně sklo Stopray s povlakem nebo ipasol poskytující protisluneční ochranu a fungují jako nízkoemisivní povlak.

Multifunkčnost	Zvýšená tepelná izolace	Protisluneč- ní ochrana	Selektivní sklo (vysoká LT, nízký SF)	Zvuková izolace	Bezpeč- nost	Estetická hodnota
Izolační dvojsklo s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1 se skly Stopsol, Stratobel nebo Stratophone	✓	✓		✓	✓	
Izolační dvojsklo se sklem Sunergy s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1 se skly Stratobel nebo Stratophone	✓	✓		✓	✓	
Izolační dvojsklo se sklem Stopray, Stratobel nebo Stratophone	✓	✓	✓	✓	✓	
Izolační trojsklo s iplus Top 1.1 nebo iplus LS se skly Stopray nebo ipasol se skly Stratobel nebo Stratophone	✓	✓	✓	✓	✓	

▼ Kombinace č. 6: Zvýšená tepelná izolace a estetická funkce

Řešení: izolační zasklení se sklem Artlite.

Zvýšené tepelné izolace lze dosáhnout použitím nízkoemisivního povlaku iplus: jeden nízkoemisivní iplus povlak u izolačních dvojskel a dva iplus nízkoemisivní povlaky u izolačních trojskel.

Multifunkčnost	Zvýšená tepelná izolace	Protisluneč- ní ochrana	Selektivní sklo (vysoká LT, nízký SF)	Zvuková izolace	Bezpeč- nost	Estetická hodnota
Izolační dvojsklo s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1 se skly Imagin nebo Oltreluce	✓					✓
Izolační dvojsklo s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1 se sklem Artlite	✓	●				✓
Izolační trojsklo s iplus Top 1.1 nebo iplus LS se sklem Artlite	✓	●				✓

▼ **Kombinace č. 7: Zvýšená tepelná izolace, protisluneční ochrana, zvuková izolace, bezpečnost a estetická funkce**

Multifunkčnost	Zvýšená tepelná izolace	Protisluneční ochrana	Selektivní sklo (vysoká LT, nízký SF)	Zvuková izolace	Bezpečnost	Estetická hodnota
Izolační dvojsklo s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1 se skly Stopsol Artlite, Stratobel nebo Stratophone	✓	✓		✓	✓	✓
Izolační dvojsklo s sklem Sunergy Artlite s iplus Advanced 1.0 nebo iplus Top 1.1 se skly Stratobel nebo Stratophone	✓	✓		✓	✓	✓
Izolační dvojsklo se sklem Stopray ⁷ Artlite, Stratobel nebo Stratophone	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Izolační trojsklo s iplus Top 1.1 nebo iplus LS se skly Stopray ⁷ Artlite, Stratobel nebo Stratophone	✓	✓	✓	✓	✓	✓

1.1.8 PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANA

Použitím různě odolných skel lze dosáhnout různé úrovně vlastností (E, EW, EI). V následující tabulce je uveden přehled škály skel AGC.

Vlastnosti	Leštěné sklo s drátěnou vložkou	Pyropane	Pyrobel/Pyrobelite
E	✓	✓	✓
EW		✓	✓
EI			✓
DH		✓	

1.1.9. KONTROLA PROVEDITELNOSTI

Po ukončení výběru skla (sklo float, vrstvené bezpečnostní sklo nebo izolační zasklení) a upřesnění jeho složení si ověřte s kontaktní osobou v AGC nebo s příslušným závodem, zda je výrobek k dispozici, jaké jsou výrobní možnosti a možnosti dodávky. Informace můžete získat také v části Product Catalogue na www.yourglass.com.

Věnujte pozornost manipulaci se sklem v budově (fasáda, střecha a vnitřní stěny). Ujistěte se, že velikost a hmotnost výrobku umožní bezpečnou manipulaci a montáž. Zkontrolujte možnost přístupu za účelem čištění a údržby včetně praktických podmínek pro výměnu sklářských prvků.

1.2 – Fasádní aplikace

1.2.1 STRUKTURÁLNÍ ZASKLENÍ S POUŽITÍM SILIKONU

Strukturální zasklení s použitím silikonu umožňuje lepit jednotlivé skleněné prvky (jednoduché nebo izolační zasklení) a rám opláštění za použití adhezních hmot a tmelů. Díky snížení počtu nebo odstranění mechanických upevňovacích prvků lze ve výsledku dosáhnout maximální transparentnosti.

U projektů strukturálního zasklení za použití silikonu je vyžadována předběžná studie spojená s vyplňováním standardního dotazníku.

1.2.2 MEZIOKENNÍ PANELE (PARAPETY)

Meziokenní panely zakrývají opakní plochy a slouží také jako opora konstrukce fasády.

Ve spojení s transparentním sklem lze vytvořit celoskleněné fasády.

V závislosti na použitých výrobcích a zvolené barevnosti lze díky nim dosáhnout optimálně harmonického nebo naopak kontrastního dojmu.

Díky kombinaci meziokenních panelů lze zajistit různé funkce, jako je tepelná izolace, zvuková izolace a protipožární ochrana.

Společnost AGC má v nabídce následující typy panelů:

- > smaltované jednoduché sklo: kde je použita buďto jedna tabule čírého skla float, skla probarveného ve hmotě nebo skla s pyrolytickým povlakem, které je pokryto smaltem, a pak se tepelně zpracovává
- > izolační dvojsklo, které je na vnější straně tvořeno stejným sklem jako u transparentního zasklení a na vnitřní straně smaltovaným sklem
- > stínící kryt: meziokenní panel, který se skládá z pohledového skla v kombinaci s neprůhledným podkladem (plech apod.) pro dosažení částečně opakního efektu v souladu se vzhledem budovy.

Ideálně by meziokenní panely měly mít stejnou tloušťku jako transparentní izolační skla, s nimiž by měly ladit, pokud jde o barevný a estetický dojem.

Meziokenní parapety musí vždy projít tepelným opracováním (musí být z tvrzeného bezpečnostního skla nebo tepelně opracovaného skla), aby nedocházelo k jejich praskání vlivem termálního šoku, pokud není zpracována předběžná studie, z níž vyplývají odlišné požadavky.

Zpracování předběžné studie je vyžadováno v případech, kdy je na meziokenní panely použito izolační dvojsklo. U každého komponentu je nutno zkontrolovat maximální přípustnou pracovní teplotu, aby odpovídala hodnotám udávaným výrobcem.

Doporučení týkající se meziokenních panelů naleznete na stránkách věnovaných výrobkům s povlakem.

Doporučení týkající se barevného sladění výrobků jsou uváděna pouze pro informaci. Jsou založena na celé řadě testů, jejichž cílem je určit nejlepší možné řešení, aniž by se vždy jednalo o perfektní barevné sladění.

Architekti poměrně často usilují spíše o dosažení určitého stupně kontrastu mezi pohledovým zasklením a meziokenními panely, než o naprostý barevný soulad.

Některé kombinace skel mohou vést k více či méně výrazným rozdílům v barvě nebo odrazivosti. Tyto rozdíly jsou různé – závisí na povaze použitého skla, úhlu pohledu, okolním prostředí, klimatických podmínkách, intenzitě světla v určitém čase atd.

Ze všech těchto důvodů společnost AGC doporučuje svým zákazníkům, aby si pro každý projekt schválili mock-up a posoudili správnost výběru materiálů přímo na stavbě v průběhu realizace. Společnost AGC nenese odpovědnost za žádné rozdíly v jednotnosti, barevnosti nebo reflexi fasády.

— 2 — DEKORATIVNÍ SKLO



Pomme sucrée – Gijón, Španělsko – Architekt: Francesc Rifé – Lacobel White Pearl & MyColour by Lacobel

2.1 – Faktory ovlivňující výběr skla

Při výběru konkrétního dekorativního skla hrají roli jak estetické, tak i funkční nároky projektu. Společnost AGC je schopna nabídnout vhodné dekorativní sklo pro jakýkoliv projekt.

2.1.1 TYP APLIKACÍ

Výrobky mohou být použity v široké škále aplikací:

- > podlahy, schodiště
- > zábradlí
- > obklady stěn
- > dělicí příčky
- > nábytek: horizontální aplikace (stoly, police apod.) i vertikální aplikace (dekorace nebo interiérové prvky)
- > dveře: nábytková dvířka, posuvná dvířka, vstupní dveře budov
- > zrcadla
- > rámy
- > jiné.

Typ aplikací určuje funkční a estetické požadavky na sklářské výrobky.

2.1.2 BEZPEČNOST

AGC může nabídnout různá řešení pro zajištění bezpečnosti finální instalace:

- > tepelně tvrzená bezpečnostní skla
- > vrstvená bezpečnostní skla
- > skla s fólií SAFE nebo SAFE+
- > protipožární skla.

Některé aplikace, jako dveře nebo zábradlí, automaticky vyžadují, aby z bezpečnostního hlediska bylo použito vrstvené bezpečnostní sklo. U jiných aplikací, jako je nábytek, stěnové obložení apod., existují v mnoha zemích bezpečnostní předpisy vyžadující, aby v některých případech bylo použito vrstvené bezpečnostní sklo.

2.1.3 INSTALACE

Dekoratívni výrobky lze instalovat lepením, mechanickým uchycením, pomocí tlakových těsnění nebo jiným způsobem.

Při instalaci dekorativních sklářských výrobků AGC se řiďte montážními pokyny AGC. Ty si můžete stáhnout ze stránek www.yourglass.com.

Další informace o použití silikonových lepidel AGC naleznete v části „FIX-IN“ kapitoly věnované Lakovanému sklu.

2.1.4 VZHLED

Dekoratívni skla AGC nabízejí široký výběr, pokud jde o vzhled, barvu, vzorování a povrchovou úpravu.

- > Průhledná skla poskytují nejvyšší transparentnost: předměty a osoby jsou přes sklo jasně viditelné.
- > Průsvitná skla poskytují určitou míru soukromí: přes sklo lze rozlišit obrysy předmětů a osob. V závislosti na použitých výrobcích může být úroveň prostupnosti světla u průsvitného skla stejně vysoká jako při použití průhledného skla.
- > Neprůhledná skla poskytují plnou ochranu: předměty a osoby nejsou za sklem rozeznatelné.
- > Reflexní skla poskytují buďto plnou nebo částečnou ochranu. Předměty a osoby se odrážejí v reflexní ploše skla.

2.1.5 JINÉ MOŽNOSTI

Společnost AGC nabízí další sklářské produkty, které splňují specifické požadavky:

- > Antibakteriální sklo: díky speciální vrstvě iontů stříbra na povrchu skla eliminuje antimikrobiální účinek stříbra 99,9 % všech bakterií, které se tvoří na jeho povrchu a zabraňuje šíření plísní (nabízeno jako Lacobel AB, Mirox AB, Planibel AB).
- > Stratophone: vrstvené bezpečnostní sklo, v němž jsou použity zvukově izolační PVB fólie zlepšující akustické parametry zasklení.

2.1 – Průhledné, průsvitné nebo opakní sklo?

	Průhledné	Průsvitné	Opakní
Neutrální	Planibel Clear, Clearvision, Coloured Stratobel		
Barevné	Planibel Coloured Stratobel Colour	Stratobel Colour (sklo Matelux + barevná PVB fólie) Artlite (Digital)	Stratobel s neprůhlednou PVB fólií Lacobel, Lacobel T Colorbel
Reflexní skla		ipachrome design Stopsol Supersilver	MNGE Mirox 3 G Sanilam Easycut Black Mirox
Satéňová úprava		Matelux Lacomat	Matelac
Ornamentní sklo		Stratobel EVA & Impression Imagin Oltreluce	Oltreluce Silver
Speciální skla	Planibel AB Stratophone	Stratophone	Lacobel a Mirox AB Stratophone

2.2.1 PRŮHLEDNÁ SKLA

Společnost AGC dodává širokou škálu průhledných skel v čirém, extra čirém (sklo z nízkým obsahem železa) nebo barevném provedení. V následující tabulce jsou uvedeny hlavní možné aplikace a způsoby použití.

Výrobek	Popis	Aplikace		Použití	
				Interiér	Exteriér
Planibel Clear, Clearvision i Linea Azzurra	Čiré sklo float	Dveře ⁽²⁾	✓	✓	✓
Planibel Coloured	Sklo barvené ve hmotě	Nábytek ⁽²⁾	✓	✓	✓
Stratobel	Vrstvené bezpečnostní sklo s průhlednou PVB folií (foliemi)	Příčky ⁽²⁾	✓	✓	✓
Stratobel Colour	Vrstvené bezpečnostní sklo složené buďto z barveného skla Planibel nebo barevné PVB fólie	Zábradlí ⁽¹⁾		✓	✓
		Podlahová krytina ⁽¹⁾		✓	✓
		Sprchové kouty	✓	✓	✓

(1) Tyto výrobky mohou být použity pouze ve vrstveném bezpečnostním skle.

(2) Ve většině zemí vyžadují předpisy u některých aplikací použití bezpečnostních skel (tvrzených, vrstvených, s folií SAFE).

2.2.2 PRŮSVITNÁ SKLA

Výrobek	Popis	Aplikace		Použití	
				Interiér	Exteriér
Stratobel, Stratobel Colour	Vrstvené bezpečnostní sklo s matovou, bílou, potíštěnou nebo barevnou PVB fólií nebo sklem Matelux	Dveře ⁽²⁾	✓	✓	✓
		Nábytek ⁽²⁾	✓	✓	✓
ipachrome design Stopsol Supersilver	Sklo float s vysoce reflexním povlakem	Příchky ⁽²⁾	✓	✓	✓
		Zrcadla	✓	✓	✓
Imagin (s drátěnou vložkou)	Vzorované sklo s integrovanou drátěnou vložkou a antireflexní sklo	Zábradlí ⁽¹⁾	✓	✓	✓
		Podlahová krytina ⁽¹⁾	✓	✓	✓
Oltreluce	Vzorované sklo	Sprchové kouty	✓	✓	✓
Artlite (Digital)	Sklo s potiskem a tepelně opracované sklo		✓	✓	✓
Lomat	Lakované sklo se saténovou povrchovou úpravou		✓	✓	✓
Matelux	Sklo se saténovou povrchovou úpravou, sklo matované kyselinou		✓	✓	✓

(1) Tyto výrobky mohou být použity pouze ve vrstveném bezpečnostním skle.

(2) Ve většině zemí vyžadují předpisy u některých aplikací použití bezpečnostních skel (tvrzených, vrstvených, s fólií SAFE).

2.2.3 OPAKNÍ SKLA

Výrobek	Popis	Applikace		Použití	
				Interiér	Exteriér
Stratobel Colour	Vrstvené bezpečnostní sklo s neprůhlednými PVB fóliemi	Dveře ⁽²⁾	✓	✓	✓
Lacobel ⁽³⁾	Lakované sklo	Nábytek ⁽²⁾	✓	✓	✓
Lacobel T ⁽³⁾	Lakované tepelně tvrzené sklo	Příčky ⁽²⁾	✓	✓	✓
Matelac ⁽³⁾	Lakované nebo stříbřené sklo se saténovou (matovanou) povrchovou úpravou	Stěnové obložení ⁽²⁾	✓	✓	✓
Mirox MNGE	Ekologická zrcadla neobsahující měď a obsahující pouze malé množství olova	Zrcadla	✓	✓	✓
Mirox 3 G	Ekologické zrcadlo – RoHS	Zábradlí ⁽¹⁾	✓	✓	✓
Sanilam Easycut	Vrstvená bezpečnostní oboustranná zrcadla	Podlahová krytina ⁽¹⁾	✓	✓	✓
		Sprchové kouty	✓	✓	✓

(1) Tyto výrobky mohou být použity pouze ve vrstveném bezpečnostním skle.

(2) Ve většině zemí vyžadují předpisy u některých aplikací použití bezpečnostních skel (tvrzených, vrstvených, s fólií SAFE).

(3) Zadní strana skla nesmí být vidět.



Blue Pavilion – Fiera Del Mare, Janov, Itàlie – Architekt: Sandro Carbone – Planibel Clear a Sunergy Clear



— IV — Značky a výrobky

1. Plavené sklo (Float)

- 1.1. Úvod
- 1.2. Škála skel float
 - Planibel Clear
 - Planibel Clearvision
 - Planibel Linea Azzurra
 - Planibel Coloured

1.1 – Úvod



IBGE/BIM – Brusel, Belgie – Architekt: Cepezed bv / Samyn and Partners – Thermobel Energy[®] (vrstvené provedení) na Planibel Clearvision

Planibel je škála vysoce kvalitních plavených skel AGC, která mohou být opracována různými způsoby a použita v mnohých odvětvích jako je stavebnictví, interiérové dekorace, automobilový průmysl i high-tech.

Floatové sklo Planibel se vyrábí technologií plavení, kterou AGC realizuje ve svých evropských závodech. Povrch transparentní tabule skla je po obou stranách dokonale plochý, rovný, paralelní a po celé ploše má stejné parametry. Škála skel Planibel je nabízena:

- > ve 3 neutrálních provedeních: čiré, extra čiré (Clearvision) a Linea Azzurra
- > jako 7 skel barvených ve hmotě: Green, Grey, Bronze, Azur, PrivaBlue, Dark Blue, Dark Grey.

Škála skel Planibel představuje certifikované výrobky splňující všechny nejdůležitější evropské normy jako je EN 572-1 a 2 – Sklo ve stavebnictví – Základní výrobky ze sodnovápenatokrémí-čitého skla – Část 1: Definice a obecné fyzikální a mechanické vlastnosti a Část 2: Sklo float.

Všechny výrobky jsou opatřeny značkou **CE** v souladu s normou ČSN EN 572-9.

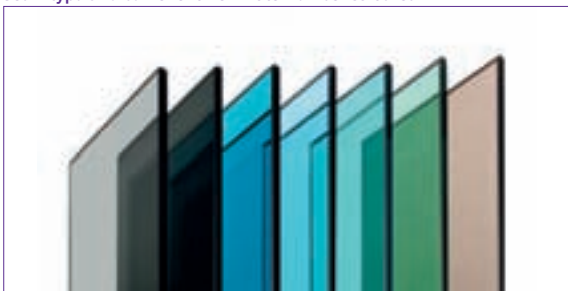
Plavené sklo Planibel lze použít jako jednoduché monolitické sklo, izolační dvojsklo nebo trojsklo a také jako vrstvené bezpečnostní sklo. Je vhodné pro téměř všechny typy dalšího zpracování.

Plavené sklo Planibel představuje výrobek šetrný k životnímu prostředí a lze jej plně recyklovat. Všechny výrobky ze škály Planibel mají stříbrný certifikát Cradle to Cradle Certified™ Silver.

Tři typy plaveného skla Planibel (Linea Azzurra – Clear – Clearvision)



Sedm typů skla barveného ve hmotě Planibel Coloured



1.2 – Škála sk el f loat

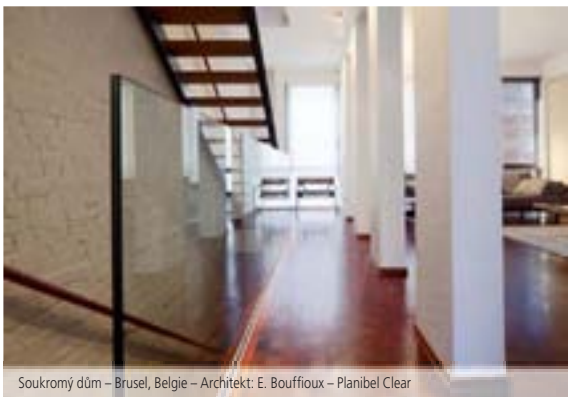


Arca Regler GmbH – Düsseldorf, Německo – Architekt: AJF Projekt GmbH – Planibel Linea Azzurra

Planibel Clear, Clearvision, Linea Azzurra

▼ POPIS

Planibel Clear



Soukromý dům – Brusel, Belgie – Architekt: E. Bouffieux – Planibel Clear

- > Planibel Clear je sklo AGC ze škály float vhodné pro četné aplikace ve stavebnictví, v interiérových dekoracích a obecněji v automobilovém průmyslu a odvětví high-tech.
- > Pro Planibel Clear lze použít veškeré způsoby opracování:
 - izolační skla, vrstvená bezpečnostní skla, tepelně tvrzená skla, smaltovaná skla, skla dekorovaná sítotiskem, písčovaná skla, matovaná skla, ohýbaná skla atd.

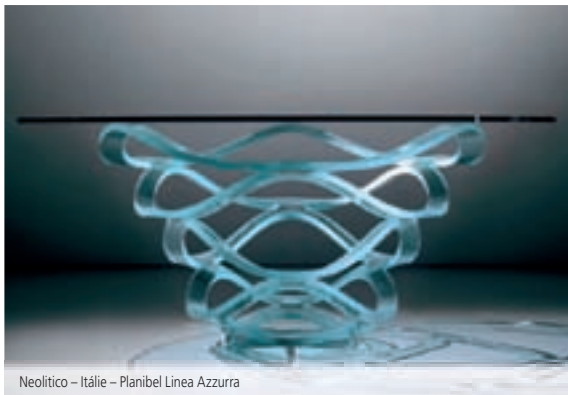
Planibel Clearvision



Torre Iberdrola – Bilbao, Španělsko – Architekt: César Pelli – Planibel Clearvision

- > Planibel Clearvision je extra čiré sklo s nízkým obsahem železa obsahujícím méně než < 200 ppm oxidu železitého (Fe_2O_3). Planibel Clearvision výborně vyhovuje současným architektonickým trendům svojí neutralitou, čistotou a průzračností.
- > Nízký obsah železa dodává tomuto sklu extra čirý vzhled (bez dominantního zeleného nádechu, který je patrný u obyčejných skel), velmi vysokou světelnou prostupnost (92 %) a vysoký stupeň energetické propustnosti.
- > Vynikající index podání barev je zárukou nádherného vzhledu. I v případě, že zvolíme provedení o maximální tloušťce skla, udržuje si toto sklo naprosto neutrální zabarvení, což jen dokazuje, o jak čirý produkt se jedná.
- > Výrobek je vhodný pro všechny typy opracování: izolační skla, vrstvená bezpečnostní skla, tepelně tvrzená skla, smaltovaná skla, pískovaná skla, matovaná skla, ohýbaná skla apod.
- > Planibel Clearvision lze použít pro nejrůznější dekorativní aplikace a také na fasády, dále pak ve všech aplikacích, kde se vyžadují maximální tepelné zisky ze slunce.

Planibel Linea Azzurra



- > Planibel Linea Azzurra je čiré sklo s jedinečným modravým nádechem, které je k dispozici ve velkých tloušťkách.
- > Je ideální pro použití na velkorozměrové zasklené plochy a pro luxusní nábytek a dekorace.
- > Díky vysoké kvalitě nepředstavuje opracování tohoto skla žádný problém, zejména pokud jde o řezání a ohýbání.

▼ VÝHODY

- > Široká škála neutrálních čirých skel float vhodných pro celou řadu interiérových a exteriérových aplikací.
- > Všechna skla lze opracovávat mnoha různými způsoby.
- > Všechny výrobky ze škály Planibel mají stříbrný certifikát Cradle to Cradle Certified™ Silver.



▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

Planibel	Složení (mm)	Světelné parametry		Energetické parametry			U _g W/(m ² K)
		LT(%)	LR(%)	Celk. EA(%)	SF(%)	SC	
Clear	3	90	8	6	88	1,01	5,8
	4	90	8	8	86	0,99	5,8
	5	89	8	10	85	0,98	5,7
	6	89	8	12	84	0,97	5,7
	8	88	8	15	82	0,94	5,6
	10	87	8	18	79	0,91	5,6
	12	86	8	21	77	0,89	5,5
Clearvision	3	92	8	1	91	1,05	5,8
	4	92	8	1	91	1,05	5,8
	5	91	8	2	91	1,05	5,7
	6	91	8	2	90	1,03	5,7
	8	91	8	3	90	1,03	5,6
	10	91	8	3	89	1,03	5,6
	12	91	8	4	89	1,02	5,5
Linea Azzurra	8	87	8	20	78	0,90	5,6
	10	86	8	24	75	0,86	5,6
	12	85	8	28	72	0,83	5,5
	15	83	8	33	69	0,79	5,4
	19	81	7	38	65	0,75	5,3
	25	78	7	44	60	0,69	5,2

▼ STANDARDNÍ ROZMĚRY A TLOUŠTKY (mm)

Planibel Clear, Clearvision a Linea Azzurra jsou k dispozici v kompletní škále rozměrů a tloušťek.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

Ostatní specifické nestandardní rozměry (i větší než Jumbo 3,210 mm × 6 000 mm) a tloušťky jsou k dispozici na vyžádání, pokud je respektováno minimální množství.

Speciální řada extra tenkých čirých skel pro high-tech aplikace (elektronika, rámy, displeje atd.) zahrnuje tloušťky od 2 do 0,85 mm (v případě zájmu o podrobnější informace se obraťte na místního zástupce AGC).

▼ ZPŮSOBY OPRACOVÁNÍ

Tepelné opracování		
Tepelné tvrzení nebo tepelné zpevnění		Ano
Potisk a smaltování		Ano
Ohýbání		Ano
Vrstvené bezpečnostní sklo		
PVB		Ano
EVA		- Pro sestavy s bezpečnostní PVB fólií viz Stratobel - Pro sestavy s akustickou bezpečnostní PVB fólií, viz Stratophone - Pro sestavy s dekorativní bezpečnostní PVB nebo EVA fólií, viz dekorativní vrstvené sklo

▼ POUŽITÍ

Monolitické sklo		Ano
Izolační sklo		Ano
Nízkoemisivní izolační sklo		Ano – s nízkoemisivním povlakem na #3 a #5 (trojsklo)

▼ APLIKACE

Interiér	Ano
Exteriér	Ano

Planibel Coloured



Rodinný dům – Maďarsko – Návrh posuvných dveří: Alu-Style Kft – Planibel Bronze

▼ POPIS

- > Škála plochých skel Planibel Coloured zahrnuje skla probarvená ve hmotě, která mohou sloužit jako protisluneční ochrana, dekorativní prvek anebo pro průmyslové či jiné aplikace.
- > Lze je zpracovávat jakýmkoliv způsobem pro použití v nejrůznějších odvětvích včetně stavebnictví, dekorativních aplikací, automobilového průmyslu apod.
- > K dispozici jsou nejrůznější odstíny (Green, Grey, Bronze, Azur, PrivaBlue, Dark Blue, Dark Grey).
- > Skla barvená ve hmotě poskytují střední úroveň protisluneční ochrany.
- > Ve složení s nízkoemisivním sklem v izolačním zasklení mohou mít také tepelně izolační vlastnosti.
- > Použití: jednoduché zasklení, izolační sklo, vrstvené bezpečnostní sklo, tepelně tvrzené sklo, smaltované sklo.

▼ VÝHODY

- > Tato skla lze zpracovat mnoha různými způsoby: vrstvením, tepelným opracováním, ohýbáním atd.
- > Jsou nabízena v celé řadě barev včetně unikátní řady modrých odstínů. Používají se zejména na fasády a do interiérů.
- > Mají nízkou úroveň světelné reflexe.
- > Vykazují střední úroveň protisluneční ochrany.
- > Všechny výrobky značky Planibel mají stříbrný certifikát Cradle to Cradle Certified™ Silver.



▼ POZNÁMKY

- > Vysoká úroveň energetické absorpce. Doporučujeme ověřit, zda je nutné sklo tepelně tvrdit.
- > Planibel Coloured je sklo probarvené ve hmotě. Pro zajištění stejnorodé barevnosti fasády se v rámci jedné plochy nedoporučuje kombinovat různé tloušťky skel, jinak by mohl být výsledný vzhled barevně nejednotný.
- > Čím je sklo Planibel Coloured silnější, tím je jeho barva tmavší.

▼ VLASTNOSTI A BAREVNÁ ŠKÁLA

Planibel	Světelné vlastnosti		Energetické vlastnosti			U _g W/(m²K)
	LT(%)	LR(%)	Celk. EA (%)	SF(%)	SC	
6 mm Planibel						
Green	73	7	51	56	0,64	5,7
Bronze	51	6	45	61	0,70	5,7
Grey	44	5	49	58	0,67	5,7
Azur	73	7	45	60	0,69	5,7
PrivaBlue	35	5	75	38	0,44	5,7
Dark Blue	58	6	54	53	0,61	5,7
Dark Grey	8	4	88	29	0,33	5,7
6 mm Planibel Coloured – 16 – 4 mm Planibel Clear ⁽¹⁾						
Green	66	11	54	46	0,53	2,7
Bronze	46	8	50	51	0,59	2,7
Grey	40	7	53	47	0,54	2,7
Azur	66	11	49	50	0,57	2,7
PrivaBlue	31	6	77	27	0,31	2,7
Dark Blue	52	9	57	43	0,49	2,7
Dark Grey	7	5	89	25	0,29	2,7

(1) Stejné hodnoty pro distanční rámeček 15 nebo 16 mm

▼ STANDARDNÍ ROZMĚRY A TLOUŠTKY (mm)

Výrobky Planibel Coloured jsou k dispozici v široké škále rozměrů a tloušťek.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

Ostatní specifické nestandardní rozměry a tloušťky jsou k dispozici na vyžádání, pokud je respektováno minimální množství.

▼ ZPŮSOBY OPRACOVÁNÍ

Tepelné opracování		
Tepelné tvrzení nebo tepelné zpevnění		Ano
Dekorování sítotiskem a smaltování		Ano
Ohýbání		Ano
Vrstvené bezpečnostní sklo		
PVB		Ano
EVA		- Pro složení s bezpečnostní PVB fólií, viz Stratobel - Pro složení s akustickou bezpečnostní PVB fólií, viz Stratophone - Pro složení s dekorativní bezpečnostní PVB nebo EVA fólií, viz dekorativní vrstvené sklo

▼ POUŽITÍ

Monolitické sklo		Ano
Izolační sklo		Ano
Nízkoemisivní izolační sklo		Ano – s nízkoemisivním povlakem na #3 a #5 (trojsklo)

▼ APLIKACE

Interiér	Ano
Exteriér	Ano



Ambassador Office Building – Varšava, Polsko – Architekt: AMC – Andrzej M. Choldzynski Sp. z o. o. – Stopray Vision-50⁷



— IV — Značky a výrobky

2. Exteriérová skla

2.1. Úvod

2.2. Tepelná izolace

Nízkoemisivní povlaky – škála iplus

iplus Top 1.1 a iplus Top 1.1^T

iplus Advanced 1.0 a iplus Advanced 1.0^T

iplus LS a iplus LST

iplus Energy^N a iplus Energy^{NT}

iplus AF, iplus AF Top a iplus AF Energy^N

Speciální nízkoemisivní povlaky:

Planibel G, G fasT a Isocomfort

Izolační zasklení – škála Thermobel

Thermobel Advanced 0.8

2.3. Protisluneční ochrana

Planibel Coloured

Stopsol

Sunergy

Stopray a ipasol

2.4. Skla se zvýšenou protihlukovou izolací

Stratophone

Thermobel, Thermobel Stratobel

a Thermobel Stratophone

2.5. Vrstvená bezpečnostní skla

Stratobel

(Thermobel) Stratobel Security

2.6. Tepelně opracovaná skla

Tepelně zpevněná skla

Tepelně tvrzená bezpečnostní skla

Prohříváná tepelně tvrzená skla (HST)

2.7. Ohýbaná skla

2.8. Smaltovaná skla a meziokenní panely (parapety)

Colorbel

Artlite a Artlite Digital

Thermobel VIP

2.9. Systémy (Structura)

Structura

2.10. Celoskleněné fasády

Strukturální zasklení

2.1 – Úvod

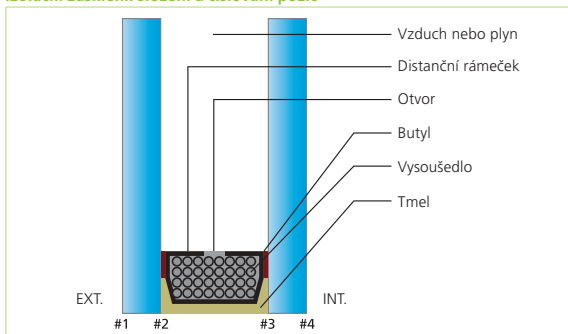


Ex-Sieroterapico – Milán, Itálie – Architekt: Dante O. Benini & Partners – iplus Energy^{NT}

▼ SLOŽENÍ IZOLAČNÍCH SKEL – OBECNÉ INFORMACE

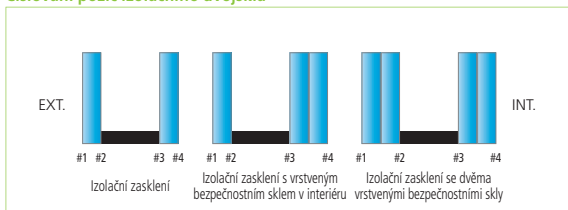
Izolační zasklení jsou tvořena několika tabulemi skla, které jsou ve výrobě neprodyšně spojeny a mezi nimiž je hermeticky uzavřená dutina nebo dutiny obsahující vzduch nebo izolační plyn. Hlavním cílem je využít izolačních vlastností vzduchu nebo plynu v uzavřeném prostoru ke snížení prostupu tepla zasklením (hodnota U_g). Izolační vlastnosti lze dále zvýšit různými způsoby (použitím nízkoemisivních povlaků, plynu apod.). Izolační jednotkou může být izolační dvojsklo nebo trojsklo.

Izolační zasklení: složení a číslování pozic

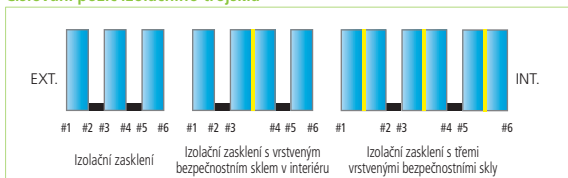


Strany izolačního skla mají obvykle pozice číslované od 1 do 4 směrem zvnějšku dovnitř, v níže uvedeném schématu je vnější strana vlevo.

Číslování pozic izolačního dvojskla



Číslování pozic izolačního trojskla



Složení izolačního skla je vyjádřené třemi čísly (v mm), která udávají tloušťku:

- > vnější tabule skla
- > dutiny mezi skly vyplněné vzduchem nebo plynem
- > vnitřní tabule skla.

Příklad: Údaj 6/12/4 znamená, že tloušťka vnější tabule skla je 6 mm, distanční rámeček je široký 12 mm a tloušťka vnitřní tabule je 4 mm.

▼ SLOŽENÍ IZOLAČNÍCH DVOJSKEL

Izolační dvojskla jsou tvořena následujícími prvky:

- > Dvěma tabulemi skla.
- > Distančním rámečkem určujícím šířku dutiny mezi dvěma tabulemi. Distanční rámeček může být spojen rohovými mechanismy nebo může být ohýbaný či svařený. Rámeček může být ocelový nebo hliníkový. K dispozici jsou rovněž rámečky ze syntetických nebo kompozitních materiálů (technologie warm edge = teplý distanční rámeček). Syntetické rámečky jsou používány u specifických aplikací.
- > Prostorem mezi dvěma tabulemi skla vyplněným vzduchem nebo jiným plynem (používá se argon nebo krypton), který se do dutiny vstříkuje ve výrobě.
- > První voděodolnou bariérou z butylu umístěnou na té straně distančního rámečku, která je v kontaktu se sklem. Je navržena tak, aby zabránila pronikání vlhkosti do prostoru vyplněného vzduchem nebo plynem.

> Druhou voděodolnou bariérou je tmel umístěný po obvodu skleněných tabulí a distančního rámečku. Je navržena tak, aby zajistila mechanickou stabilitu celé sestavy. Tmel je vyroben z polysulfidu, polyuretanu nebo silikonu. Má-li být tmel vystaven slunečnímu záření nebo jedná-li se o speciální aplikace, je vhodné použít výhradně silikon.

> Pohlcovačem vlhkosti umístěným v distančním rámečku a sloužícím k vysoušení (absorpci) vlhkosti uzavřené v meziskelní dutině a páry pronikající postupem času do zasklení přes vnější tmel.

Životnost zasklení závisí na výkonnosti pohlcovače vlhkosti a voděodolných bariér. Pokud pohlcovač vlhkosti ztratí účinnost nebo utěsnění tmelem nebude hermetické, bude v meziskelní dutině docházet ke kondenzaci a zasklení bude třeba vyměnit.

Společnost AGC nabízí nejrůznější technologie spojování (PUR, PS, silikon) a typy distančních rámečků (hliníkové, ocelové i teplé distanční rámečky).

▼ ZÁRUKA AGC

Izolační dvojskla dodávaná AGC Glass Europe mají značku Thermobel. V záručních podmínkách je uvedeno, že pohled přes toto izolační sklo nebude narušen kondenzací nebo prachem uvnitř zasklení. Tato záruka se nevztahuje na rozbití skla, praskliny nebo výměnu oken, u nichž se objeví vada po ukončení záruční doby originálního zasklení.

Viz délka, znění a podmínky záruky tak, jak jsou uvedeny na www.yourglass.com.

▼ NADMOŘSKÁ VÝŠKA

Izolační dvojskla, která musí být přepravena nebo instalována o 800 metrů výše oproti místu výroby, musí být tomuto požadavku ve výrobě uzpůsobena nebo vybavena vyrovnávacím mechanismem. Takový požadavek je nutno specifikovat již při objednávce.

▼ MULTIFUNKČNOST

Změnou složení skla Thermobel je možné tepelně izolační funkce zasklení doplnit o další vlastnosti, jako je zvýšená tepelná izolace, ochrana proti slunečnímu záření, zvuková izolace, bezpečnost a dekorativní funkce.

2.2 – Tepelná izolace



Soukromý dům – Paříž, Francie – Architekt: G. Hamonic & JC Masson – Thermobel Energy^N

▼ ÚVOD

Tepelná izolace je schopnost zasklení zamezit proudění tepla mezi vnějším a vnitřním prostředím. Jde o jednu z nejdůležitějších vlastností zasklení umožňující ochranu před chladem v zimě, zabraňující tepelným ztrátám, spořící energii na vytápění a poskytující tepelný komfort v budovách.

Izolační vlastnosti zasklení jsou měřeny hodnotou U_g – součinitelem prostupu tepla definovaným v normě ČSN EN 673. Čím je tato hodnota nižší, tím lépe. Pro zvýšení hodnoty U_g zasklení jsou používány různé technologie.

Mezi první z nich patří velmi známé využívání sklářských sestav: několik tabulí skla je spojeno do jednoho prvku tvořícího izolační dvojsklo nebo trojsklo. Prostor mezi jednotlivými tabulemi skla je vyplněn inertním plynem (argonem nebo kryptonem), který má funkci tepelně izolační vrstvy. Vzhledem k tomu, že u izolačního trojskla jsou plynem vyplněny dvě dutiny, je téměř dvakrát tak účinné než izolační dvojsklo, které má pouze jednu plynem plněnou dutinu. Tepelně izolační vlastnosti zasklení a jeho hodnotu U_g lze zvýšit:

- > výběrem použitého inertního plynu: krypton poskytuje lepší tepelnou izolaci než argon
- > optimalizací prostoru mezi tabulemi skla, typicky jde řádově o 10 až 20 mm
- > použitím takzvaného teplého distančního rámečku se zabrání tepelné vodivosti v místě hrany skla.

Společnost AGC používá pro izolační dvojskla registrovanou značku Thermobel. Izolační trojskla nesou značku Thermobel TG.

Druhou technikou je používání neutrálních⁽¹⁾ a průhledných povlaků aplikovaných na sklo. Tyto povlaky se nazývají nízkoemisivní povlaky nebo také vysoce výkonné povlaky a jsou určeny k tomu, aby umožnily průchod tepelné a světelné energie dovnitř budovy, ale zamezily jejímu unikání směrem ven. V průběhu let vyvinula společnost AGC kompletní škálu nízkoemisivních povlaků majících i jiné než tepelně izolační vlastnosti (jsou kompatibilní s technologií tepelného tvrzení⁽²⁾, poskytují protisluneční ochranu, zabraňují kondenzaci atd.) a lze je použít pro různé aplikace (izolační dvojskla, trojskla apod.).

Společnost AGC používá pro nízkoemisivní povlaky registrovanou značku iplus.

Společnost AGC dodává jednoduchá skla (iplus) zákazníkům, kteří z nich vyrábějí vlastní izolační zasklení, stejně jako finální izolační skla (Thermobel) určená pro dodavatele oken a fasádní firmy.

Škála skel AGC je uvedena v následující tabulce.

(1) Neutrální povlaky jsou takové, které neovlivňují podání barev předmětů nacházejících se za sklem. Například předmět červené barvy umístěný za neutrálním sklem vidíme stále jako červený.

(2) Pro některé aplikace a trhy je nutné povlak tvrdit, aby se zvýšila jeho mechanická odolnost vůči teplotním šokům nebo aby odpovídalo určitým bezpečnostním normám.

Izolační dvojskla

Jednoduché sklo s povlakem	Izolační dvojsklo	Typické složení	Povlak na pozici	Hodnota U_g $W/(m^2K)$	LT (%)	LR (%)	g (%)	Klíčové vlastnosti
iplus Top 1.1	Thermobel Top	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,1	80	12	63	Tepelná izolace
iplus Top 1.1 ^T	Thermobel Top ^T	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,1	81	12	64	Tepelná izolace, možnost tvrzení
iplus Advanced 1.0	Thermobel Advanced	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,0	76	15	55	Zvýšená tepelná izolace
iplus Advanced 1.0 ^T	Thermobel Advanced ^T	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,0	80	13	60	Zvýšená tepelná izolace, možnost tvrzení
iplus Energy ^N	Thermobel Energy ^N	4 – 16 Ar 90% – 4	#2	1,0	73	12	41	Zvýšená tepelná izolace, protisluneční ochrana
iplus Energy ^{NT}	Thermobel Energy ^{NT}	4 – 16 Ar 90% – 4	#2	1,0	73	12	42	Zvýšená tepelná izolace, protisluneční ochrana, možnost tvrzení
iplus AF Top	Thermobel AF Top	4 – 16 Ar 90% – 4	#1 a #2	1,1	76	16	56	Tepelná izolace, ochrana proti kondenzaci
iplus AF Energy ^N	Thermobel AF Energy ^N	4 – 16 Ar 90% – 4	#1 a #2	1,0	68	16	39	Zvýšená tepelná izolace, protisluneční ochrana, ochrana proti kondenzaci

(1) Neutrální povlaky jsou takové, které neovlivňují podání barev předmětů nacházejících se za sklem. Například předmět červené barvy umístěný za neutrálním povlakem vidíme stále jako červený.

(2) Pro některé aplikace a trny je nutné povlak tvrdit, aby se zvýšila jeho mechanická odolnost vůči teplotním šokům nebo aby odpovídalo určitým bezpečnostním normám.

Specifické typy zasklení společnosti AGC

Díky specificky vyvinutým prvkům vyvinula společnost AGC také specifická izolační dvojskla, jejichž popis je uveden v následující tabulce⁽¹⁾.

Specifické typy zasklení společnosti AGC	Typické složení	Hodnota U_g W/(m ² K)	LT (%)	LR (%)	g (%)	Klíčové vlastnosti
Thermobel Advanced 0.8	4 – 10 plyn AGC – 4 Povlak na pozici #2 a #4	0,8	71	19	49	Struktura odpovídající dvojsklu mající vlastnosti blížíící se izolačnímu trojsklu
Thermobel Green	„Green“ označuje způsob zpracování, který lze použít u většiny obvyklých sestav skel Thermobel, včetně izolačních trojskel.	Závisí na konfiguraci			Opracování je bezpečnější a čistší a má lepší ekologickou stopu	

(1) Nezapomínejte, prosím, že některé druhy těchto speciálních složení nemusí být k dispozici na všech trzích, závisí to například na místních požadavcích a legislativě.

Izolační trojskla

Jednoduché sklo s povlakem	Izolační dvojsklo	Typické složení	Povlak na pozici	Hodnota U_g W/(m ² K)	LT (%)	LR (%)	g (%)	Klíčové vlastnosti
iplus Top 1.1	Thermobel TG Top	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#2 a #5	0,6	72	15	51	Tepelná izolace
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4	#2 a #5	0,5				
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4	#2 a #5	0,5				

iplus Top 1.1 ^T	Thermobel TG Top ^T	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#2 a #5	0,6	73	15	53	Tepelná izolace, možnost tvrzení
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4	#2 a #5	0,5				
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4	#2 a #5	0,5				
iplus LS	Thermobel TG LS	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#3 a #5	0,7	75	17	64	Tepelná izolace, zvýšené sluneční zisky
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4	#3 a #5	0,6				
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4	#3 a #5	0,6				
iplus LST	Thermobel TG LST	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#3 a #5	0,7	75	17	64	Tepelná izolace, zvýšené sluneční zisky, možnost tvrzení
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4	#3 a #5	0,6				
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4	#3 a #5	0,6				
iplus Advanced 1.0	Thermobel TG Advanced	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#2 a #5	0,6	64	21	42	Zvýšená tepelná izolace
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4	#2 a #5	0,5				
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4	#2 a #5	0,4				

(pokračování)

iplus Advanced 1.0 ^T	Thermobel TG Advanced ^T	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#2 a #5	0,6	71	18	49	Zvýšená tepelná izolace, možnost tvrzení
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4	#2 a #5	0,5				
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4	#2 a #5	0,4				
iplus Energy ^N	Thermobel TG Energy ^N	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#2 a #5	0,6	65	15	37	Zvýšená tepelná izolace, protisluneční ochrana
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#2 a #5	0,5				
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 ⁽¹⁾	#2 a #5	0,5				
iplus Energy ^{Nr}	Thermobel TG Energy ^{Nr}	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#2 a #5	0,6	65	15	38	Zvýšená tepelná izolace, protisluneční ochrana, možnost tvrzení
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#2 a #5	0,5				
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 ⁽¹⁾	#2 a #5	0,5				
iplus AF Top	Thermobel TG AF Top	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#1, #2 a #5	0,6	68	19	49	Tepelná izolace, ochrana proti kondenzaci
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4	#1, #2 a #5	0,5				
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4	#1, #2 a #5	0,5				

iplus AF Energy ^N	Thermobel TG AF Energy ^N	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#1, #2 a #5	0,6	61	18	35	Zvýšená tepelná izolace, protisluneční ochrana, ochrana proti kondenzaci
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#1, #2 a #5	0,5				
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 ⁽¹⁾	#1, #2 a #5	0,5				

(1) Jako třetí tabule je použito sklo iplus Top 1,1

Na následujících stránkách je uveden popis nízkoemisivních povlaků skály iplus a rovněž charakteristik a speciální vlastností skel Thermobel.

Nízkoemisivní povlaky – škála iplus

▼ ÚVOD

Škála nízkoemisivních povlaků společnosti AGC nabízí množství výrobků používaných v nejrůznějších aplikacích a situacích. Všechny povlaky iplus však mají stejný soubor vlastností:

- > Povlaky iplus jsou nízkoemisivní, to znamená, že jejich úkolem je bránit unikání tepla ven z budovy, čímž dochází k úsporám energie a zvyšování tepelné pohody.
- > Povlaky iplus jsou vysoce světelně prostupné, což znamená, že do budovy se dostává velké množství světla a je tak zajištěn vizuální komfort.
- > Povlaky iplus jsou neutrální, což znamená, že barva předmětu není zkreslena, pokud někdo předmět pozoruje zpoza okna s neutrálním povrskem.
- > Povlaky iplus mají nízkou úroveň světelné reflexe, což opět zlepšuje vizuální komfort tím, že je zamezeno nežádoucím odrazům.
- > Povlaky iplus se snadno nanášejí, což znamená, že jejich mechanická odolnost umožňuje zpracovatelům tabule skla bez problémů řezat, brousit nebo sestavovat do izolačního zasklení.

Kromě toho, že splňují požadavky předpisů a právních norem, mají povlaky iplus⁽¹⁾ stříbrný certifikát Cradle to Cradle Certified™ Silver a certifikát pro pasivní domy.



(1) Vyjma produktů skupiny iplus AF

Poznámka č. 1: Seznam nízkoemisivních povlaků popsanych v této kapitole není vyčerpávající. Společnost AGC nabízí i v závislosti na dané zemi a místních požadavcích i určité specifické výrobky. Další podrobné informace můžete získat na www.yourglass.com nebo u místního obchodního zástupce AGC.

Poznámka č. 2: V následujících odstavcích uvedeme podrobně klíčové přednosti a vlastnosti těchto povlaků. Další informace vztahující se například ke zpracování a dostupnosti naleznete na www.yourglass.com.

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ SKEL S POVLAKY IPLUS

Teplné opracování		
Teplné tvrzení nebo teplné zpevnění		iplus Top 1.1, iplus Advanced 1.0, iplus LS, iplus Energy ^N , iplus AF Top, iplus AF Energy ^N : Ne iplus Top 1.1 ^T , iplus Advanced 1.0 ^T , iplus LST, iplus Energy ^{NT} : povinné
Dekorování sítotiskem a smaltování		iplus Top 1.1 ^T , iplus Advanced 1.0 ^T , iplus LST, iplus Energy ^{NT} : Ano (viz návod ke zpracování na www.yourglass.com)
Ohýbání		iplus Top 1.1 ^T , iplus Advanced 1.0 ^T , iplus LST, iplus Energy ^{NT} : Ano (viz návod ke zpracování na www.yourglass.com)
Vrstvené bezpečnostní sklo		
PVB		Ano Viz návod ke zpracování na www.yourglass.com
EVA		

iplus Top 1.1 a iplus Top 1.1^T



Soukromý dům - Španělsko - iplus Top 1.1

▼ POPIS

- > Sklo **iplus Top 1.1** je používáno jako izolační dvojsklo a trojsklo pro obytné domy i komerční aplikace. Zajišťuje, aby do budovy vstupovalo velké množství světla díky vysoké světelné prostupnosti ($LT = 80\%$), nízké světelné odrazivosti ($LR = 12\%$) a velice neutrálnímu zbarvení.
- > **iplus Top 1.1^T** je verze produktu iplus Top 1.1, kterou lze tepelně tvrdit, čímž získá vyšší mechanickou odolnost a odolnost vůči změnám teplot.

▼ VÝHODY

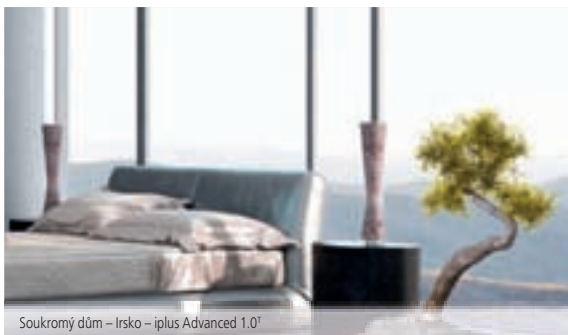
- > Dosahování velkého vizuálního komfortu veškerých obytných prostor díky velkorysému rozptylu denního světla.
- > S vysokým solárním faktorem ($SF = 63\%$) a dobrou tepelnou izolací ($U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$) splňuje iplus Top 1.1 současné očekávání s ohledem na energetickou výkonnost zasklení.
- > iplus Top 1.1^T také poskytuje vysokou úroveň světelné prostupnosti ($LT = 81\%$), má nízkou světelnou odrazivost ($LR = 12\%$), vysoký solární faktor ($SF = 64\%$) a dobrou tepelnou izolaci ($U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$).
- > Po vytvrzení má iplus Top 1.1^T přesně stejný vzhled jako iplus Top 1.1, to znamená, že na stejném skleněném povrchu lze použít oba povlaky.

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

iplus Top 1.1 a iplus Top 1.1^T – vlastnosti jsou uvedeny v následující tabulce.

Jednoduché sklo s povlakem	Izolační dvojsklo	Typické složení	Povlak na pozici	Hodnota U_g $W/(m^2K)$	LT (%)	LR (%)	g (%)
iplus Top 1.1	Thermobel Top	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,1	80	12	63
iplus Top 1.1 ^T	Thermobel Top ^T	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,1	81	12	64
Jednoduché sklo s povlakem	Izolační trojsklo	Typické složení	Povlak na pozici	Hodnota U_g $W/(m^2K)$	LT (%)	LR (%)	g (%)
iplus Top 1.1	Thermobel TG Top	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#2 a #5	0,6	72	15	51
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4		0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4		0,5			
iplus Top 1.1 ^T	Thermobel TG Top ^T	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#2 a #5	0,6	73	15	53
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4		0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4		0,5			

iplus Advanced 1.0 a iplus Advanced 1.0^T



▼ POPIS

- > Určeno především pro použití v izolačních dvojsklech v obytných budovách.
- > Pro **iplus Advanced 1.0** jsou charakteristické vynikající tepelně izolační vlastnosti ($U_g = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$).
- > **iplus Advanced 1.0^T** je prvním sklem s nízkoemisivním povlakem společnosti AGC nabízejícím bezpečnostní funkce díky tvrzení kombinovanému s tepelnou izolací $1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

▼ VÝHODY

- > iplus Advanced 1.0 má stále vysokou světelnou prostupnost ($LT = 76 \%$) a dobrý solární faktor ($SF = 55 \%$).
- > Tepelně tvrzená varianta iplus Advanced 1.0^T má obdobné vlastnosti, které dovolují dosáhnout vynikajícího vizuálního komfortu a další kvality splňující nové energetické trendy: vynikající tepelně izolační vlastnosti ($U_g = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$) a vysoký solární faktor ($SF = 60 \%$).
- > Významně vysoká světelná prostupnost a solární faktor pro tuto úroveň tepelné izolace umožňují uživatelům rovněž využívat solární zisky.

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

Vlastnosti iplus Advanced 1.0 a iplus Advanced 1.0^T jsou uvedeny v následující tabulce. Povšimněte si vysoké úrovně světelné propustnosti a solárního faktoru, především u izolačních dvojskel.

Jednoduché sklo s povlakem	Izolační dvojsklo	Typické složení	Povlak na pozici	Hodnota U_g $W/(m^2K)$	LT (%)	LR (%)	g (%)
iplus Advanced 1.0	Thermobel Advanced	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,0	76	15	55
iplus Advanced 1.0 ^T	Thermobel Advanced ^T	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,0	80	13	60
Jednoduché sklo s povlakem	Izolační trojsklo	Typické složení	Povlak na pozici	Hodnota U_g $W/(m^2K)$	LT (%)	LR (%)	g (%)
iplus Advanced 1.0	Thermobel TG Advanced	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#2 a #5	0,6	64	21	42
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4		0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4		0,4			
iplus Advanced 1.0 ^T	Thermobel TG Advanced ^T	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#2 a #5	0,6	71	18	49
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4		0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4		0,4			

iplus LS a iplus LST



▼ POPIS

- > Je známo, že izolační trojskla mají výborné izolační vlastnosti, ale obvykle mají tu nevýhodu, že mají nižší světelnou prostupnost a zasklením prochází menší množství tepelné energie ze slunce. Sklo **iplus LS** má nízkoemisivní povlak ideální pro řešení těchto problémů, protože dosahuje vysoké světelné prostupnosti a vyššího solárního faktoru.
- > Jedná se o přirozenou volbu pro spotřebitele, kteří si přejí mít energeticky úsporný dům typu pasivní dům, kde je třeba využívat solárních zisků a současně eliminovat každou ztrátu energie.
- > **iplus LST** je verze produktu iplus LS, kterou lze tepelně tvrdit, čímž získá vyšší mechanickou odolnost a odolnost vůči změnám teplot.

▼ VÝHODY

- > Perfektně vyvážený poměr mezi vysokou tepelnou izolací ($U_g = 0,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$), vysokou světelnou prostupností ($LT = 75 \%$) a vysokým solárním faktorem ($SF = 64 \%$).
- > iplus LST má tytéž optické vlastnosti jako iplus LS, pokud jde o světelnou prostupnost ($LT = 75 \%$), solární faktor ($SF = 64 \%$) a barvu, znamená to, že po vytvrzení má iplus LST stejný vzhled jako iplus LS. To znamená, že tyto dva povlaky mohou být použity na téže fasádě vedle sebe.

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

Vlastnosti iplus LS a iplus LST jsou uvedeny v následující tabulce. Povšimněte si vysoké úrovně solárního faktoru dosahovaného u tohoto izolačního trojskla, stejně jako velmi nízké hodnoty U_g .

Jednoduché sklo s povlakem	Izolační trojsklo	Typické složení	Povlak na pozici	Hodnota U_g W/(m ² K)	LT (%)	LR (%)	g (%)
iplus LS	Thermobel TG LS	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#3 a #5	0,7	75	17	64
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4		0,6			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4		0,6			
iplus LST	Thermobel TG LST	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4	#3 a #5	0,7	75	17	64
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4		0,6			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4		0,6			

iplus Energy^N a iplus Energy^{NT}



Soukromý dům – Švýcarsko – iplus Energy^N

▼ POPIS

- > V aplikacích pro obytné domy s velkorozměrovým jižně orientovaným zasklením nebo v komerčních budovách se skleněnými fasádami je často nutná protislunečná ochrana, která zabráňuje přehřívání interiéru v letních měsících.
- > **iplus Energy^N** dokáže zadržet nadměrnou tepelnou sluneční energii mimo budovu ($SF = 41\%$), takže uživatelé si mohou bez problémů užívat slunných dnů a šetřit na nákladech za klimatizaci.
- > **iplus Energy^{NT}** je verze produktu iplus Energy^N, kterou lze tepelně tvrdit, čímž se zvyšuje mechanická odolnost a odolnost při změnách teplot.

▼ VÝHODY

- > iplus Energy^N má neutrální barvu a vysokou úroveň tepelné izolace ($U_g = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$), a současně i vysokou světelnou prostupnost ($LT = 73\%$) a nízkou světelnou reflexi ($LR = 12\%$).
- > iplus Energy^{NT} má obdobné vlastnosti jako iplus Energy^N, se stejnou neutrální barevností a vysokou úrovní tepelné izolace ($U_g = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$) a nízkou světelnou reflexí ($LR = 13\%$), vysokou světelnou prostupností ($LT = 75\%$) a nízkým celkovým prostupem tepla ($SF = 45\%$).

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

Vlastnosti iplus Energy^N a iplus Energy^{NT} jsou uvedeny v následující tabulce. Povšimněte si nízkého solárního faktoru při zachování vysoké světelné prostupnosti.

Jednoduché sklo s povlakem	Izolační dvojsklo	Typické složení	Povlak na pozici	Hodnota U_g $W/(m^2K)$	LT (%)	LR (%)	g (%)
iplus Energy ^N	Thermobel Energy ^N	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,0	73	12	41
iplus Energy ^{NT}	Thermobel Energy ^{NT}	4 – 16 Ar 90% – 4	#3	1,0	73	12	42
Jednoduché sklo s povlakem	Izolační trojsklo	Typické složení	Povlak na pozici	Hodnota U_g $W/(m^2K)$	LT (%)	LR (%)	g (%)
iplus Energy ^N	Thermobel TG Energy ^N	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#2 a #5	0,6	65	15	37
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾		0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 ⁽¹⁾		0,5			
iplus Energy ^{NT}	Thermobel TG Energy ^{NT}	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#2 a #5	0,6	65	15	38
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾		0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 ⁽¹⁾		0,5			

(1) Jako třetí tabule je použito sklo iplus Top 1.1

iplus AF, iplus AF Top a iplus AF Energy^N



Soukromý dům – Česká republika – iplus AF Top

▼ POPIS

- > Čím lepší mají okna tepelně izolační vlastnosti poskytující tepelnou pohodu a úspory energie, tím větší je riziko výskytu kondenzace na vnějším povrchu skla.
- > **iplus AF** je tvrdý pyrolyticky nanášený povlak, vyvinutý speciálně pro vnější plochy zasklení, aby zamezil kondenzaci, která vzniká při nízké teplotě vnější tabule izolačního skla.
- > iplus AF vám nejen poskytne jasný pohled na vnější svět, ale vnese do vašeho obytného prostoru více pohody, sníží vaše účty za energie a bude šetrný k okolnímu prostředí.
- > **iplus AF Top** je dvojitý povlak (povlak je na obou stranách tabule skla, v tomto případě jde o iplus AF a iplus Top 1.1), který představuje řešení dva v jednom, protože kombinuje tepelně izolační vlastnosti iplus Top 1.1 s antikondenzačními vlastnostmi iplus AF v jedné tabuli skla.
- > **iplus AF Energy^N** je dvojitý povlak (povlak je na obou stranách tabule skla, v tomto případě jde o iplus AF a iplus Energy^N), který představuje řešení dva v jednom, protože kombinuje tepelně izolační vlastnosti a protisluneční ochranu iplus Energy^N s antikondenzačními vlastnostmi iplus AF v jedné tabuli skla.

▼ VÝHODY

- > iplus AF zabraňuje kondenzaci tím, že zvyšuje povrchovou teplotu venkovní tabule skla.
- > Při použití v kombinaci s ostatními nízkoemisivními povlaky bude mít jedno sklo antikondenzační a tepelně izolační vlastnosti, případně bude poskytovat i protisluneční ochranu.

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

Jednoduché sklo s povlakem	Izolační dvojsklo	Typické složení	Povlak na pozici	Hodnota U_g W/(m ² K)	LT (%)	LR (%)	g (%)
iplus AF a iplus Top 1.1	Thermobel AF / Top	4 – 16 Ar 90% – 4	#1 a #3	1,1	75	16	59
iplus AF Top	Thermobel AF Top	4 – 16 Ar 90% – 4	#1 a #2	1,1	76	16	56
iplus AF a iplus Energy ^N	Thermobel AF Energy ^N	4 – 16 Ar 90% – 4	#1 a #2	1,0	68	16	39
Jednoduché sklo s povlakem	Izolační trojsklo	Typické složení	Povlak na pozici	Hodnota U_g W/(m ² K)	LT (%)	LR (%)	g (%)
iplus AF Top	Thermobel TG AF Top	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#1, #2 a #5	0,6	68	19	49
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾		0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 ⁽¹⁾		0,5			
iplus AF Energy ^N	Thermobel TG AF Energy ^N	4 – 14 Ar 90% – 4 – 14 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾	#1, #2 a #5	0,6	61	18	35
		4 – 18 Ar 90% – 4 – 18 Ar 90% – 4 ⁽¹⁾		0,5			
		4 – 12 Kr 90% – 4 – 12 Kr 90% – 4 ⁽¹⁾		0,5			

(1) Jako třetí tabule je použito sklo iplus Top 1.1

Speciální nízkoemisivní povlaky Planibel G, Planibel G fasT a Isocomfort



▼ ÚVOD

Díky vysoce odolnému povrchu jsou některé nízkoemisivní povlaky zvláště vhodné pro průmyslové aplikace, jako jsou domácí spotřebiče, chladicí zařízení, vyhřívaná skla, dotykové obrazovky apod.

▼ POPIS

- > **Planibel G, Planibel G fasT a Isocomfort** jsou skla s tvrdým pyrolytickým povlakem, která lze kalit a nevyžadují odbroušení vrstvy u okrajů.
- > Díky své trvanlivosti a odolnosti jsou skla Planibel G, Planibel G fasT a Isocomfort vhodná speciálně pro výše uvedené průmyslové aplikace, stejně jako pro stavebnictví, kde jsou izolační skla vystavena tvrdým klimatickým podmínkám.

Speciální nízkoemisivní povlaky Planibel G, Planibel G fasT a Isocomfort

▼ VÝHODY

- > **Planibel G** a **Planibel G fasT** mají neutrální vzhled a nabízejí vysokou úroveň světelné prostupnosti a nízkou světelnou reflexi.
- > **Planibel G**, **Planibel G fasT** a **Isocomfort** mohou být opracovány různými způsoby včetně tepelného tvrzení a ohýbání.
- > **Planibel G fasT** a **Isocomfort** procházejí další povrchovou úpravou a mohou pak být kalena ve všech typech pecí za použití rychlejšího cyklu tepelného tvrzení.
- > Díky povrchové úpravě v rámci výrobní linky představují skla **Planibel G fasT** a **Isocomfort** dokonce vysokou odolnost proti poškrábání a nevyžadují tak náročnou údržbu.

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

Tabule skla s jedním povlakem (4 mm)	Povlak na pozici	Hodnota U_g W/(m ² K)	LT (%)	LR (%)	g (%)	Emisivita
Planibel G	#2	3,7	82	10	75	0,14
Planibel G fasT	#2	3,7	82	10	75	0,14
Isocomfort	#2	3,6	77	15	69	0,11
Izolační dvojsklo 4 – 15 Ar 90% – 4	Povlak na pozici	Hodnota U_g W/(m ² K)	LT (%)	LR (%)	g (%)	Emisivita
Planibel G	#3	1,5	75	17	74	–
Planibel G fasT	#3	1,5	75	17	74	–
Isocomfort	#3	1,4	70	21	71	–

Izolační zasklení – škála Thermobel

Za ta léta získala společnost AGC rozsáhlé technické a průmyslové zkušenosti ve výrobě izolačních skel prostřednictvím celoevropské sítě zpracovatelů skla, kteří provozují více než 70 výrobních linek na izolační dvojskla a trojskla.

Thermobel, který je značkou izolačních skel společnosti AGC, je také synonymem kvality a spolehlivosti vzhledem k tomu, že každá jednotlivá složka izolačního zasklení byla pečlivě vybírána tak, aby vyhovovala přísným interním specifikacím, které jsou obvykle přísnější než tržní normy a standardy, například pokud jde o volbu jednotlivých prvků a surovin.

Výrobky značky Thermobel jsou samozřejmě založeny na použití široké řady povlaků společnosti AGC, ale využívají také inovační schopnosti společnosti, která se projevila v určitých speciálních postupech používaných AGC při konstrukci samotných izolačních skel. Tato škála inovací od specifických zpracovatelských technik, jejichž výsledkem je sklo, které je výjimečně čiré a bezpečné pro manipulaci a současně zanechává menší ekologickou stopu (Thermobel Green), až k vícepovlakovému zasklení se zvýšenými tepelně izolačními vlastnostmi (Thermobel Advanced 0.8).

Poznámka č. 1: Seznam izolačních skel uvedených v této kapitole není vyčerpávající. Společnost AGC nabízí v závislosti na dané zemi a místních požadavcích i určité specifické výrobky. Další podrobné informace můžete získat na www.yourglass.com nebo u místního obchodního zástupce AGC.

Poznámka č. 2: V následujících odstavcích uvedeme podrobně klíčové přednosti a vlastnosti škály skel Thermobel. Další informace vztahující se například ke zpracování a dostupnosti naleznete na www.yourglass.com.

▼ SKUPINA VÝROBKŮ TG

Thermobel TG je značkou AGC pro její skupinu izolačních trojskel. Tento typ zasklení je stále více používán a poskytuje významně vyšší tepelně izolační vlastnosti než je tomu u standardních izolačních dvojskel. Přispívá tak k energetickým úsporám a zvyšuje tepelnou pohodu. AGC vyvinula specifické produkty s cílem nalézt řešení obvyklých problémů vyskytujících se při výrobě izolačních trojskel. Jde o sklo Thermobel TG LS, které zajišťuje tepelnou izolaci na úrovni izolačního trojskla bez negativních dopadů na úroveň světelné prostupnosti a solárních zisků.

▼ TEPLÝ DISTANČNÍ RÁMEČEK

Výsledné tepelně izolační parametry okna závisí nejen na tepelně izolačních vlastnostech skla, pro něž je určující hodnota U_g , ale také na kvalitě distančních rámečků používaných na hranách izolačních skel.

V provedení s „teplým“ rámečkem jsou u skel Thermobel používány speciální distanční rámečky, jejichž tvar a materiál snižují tepelný most v místě zasklívací spáry, a tím zvyšuje tepelnou izolaci okna (až o 7 %), snižuje riziko kondenzace v místě zasklívací spáry. Teplý distanční rámeček zvyšuje povrchovou teplotu v místě zasklívací spáry, a tím snižuje riziko kondenzace na vnitřním povrchu skla.

Provedení s „teplým“ rámečkem je kompatibilní s ostatními výrobky značky Thermobel.

▼ THERMOBEL V PROVEDENÍ LATTICE⁽¹⁾

Provedení *Lattice* se vyznačuje zabudováním žaluzií přímo do zasklení Thermobel, čímž vznikne nespočet estetických možností. K dispozici je skutečně mnoho materiálů, textur (například napodobenina dřeva), šířek nebo barev (včetně dvoustranných verzí). V některém zasklení lze dokonce kombinovat různé žaluzie.

Mimo estetického efektu spočívají výhody zabudování žaluzií do izolačního zasklení ve snadné údržbě a zvýšené tepelné izolaci.

Provedení *Lattice* je kompatibilní s ostatními výrobky značky Thermobel.

▼ THERMOBEL V PROVEDENÍ GREEN⁽¹⁾

Provedení *Green* spočívá ve specifickém výrobním postupu izolačního zasklení zaměřeném na optimalizaci a kvalitu tmelu používaného k lepení jednotlivých tabulí k hranám izolačního zasklení. Thermobel Green je exkluzivní inovační výrobek AGC, který má kromě zefektivnění ekologické stopy izolačního skla za následek také čistší výrobky, s nimiž mohou výrobci oken snadněji pracovat, a současně nemají vliv na estetiku finálního okna tak, jak jej vidí spotřebitel. V rámci snah o zefektivnění výrobních postupů při výrobě oken přichází Thermobel Green se zkosenými hranami, které činí zasklení bezpečnější pro manipulaci a méně citlivé vůči teplotním změnám.

Provedení *Green* je kompatibilní s ostatními výrobky značky Thermobel.

(1) Tento výrobek nemusí být k dispozici na všech evropských trzích.

Thermobel Advanced 0.8⁽¹⁾



Soukromý dům – Belgie – Thermobel Advanced 0.8

▼ POPIS

- > Toto sklo bylo zkonstruováno speciálně pro aplikace, kde je žádoucí optimální využití energie, ale není možné použít izolační trojsklo.
- > Thermobel Advanced 0.8 je izolační dvojsklo, které poskytuje velmi vysokou úroveň tepelné izolace ($U_g = 0,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$).

▼ VÝHODY

- > Perfektně se hodí pro renovace, neboť poskytuje izolaci stejné kvality jako izolační trojsklo, ale přitom má pouze tloušťku izolačního dvojskla (ve standardních konfiguracích je jeho tloušťka 18mm) a nízkou hmotnost 20 kg/m^2 (je 1,5 až 2krát lehčí než izolační trojsklo).
- > Toto řešení s výjimečnými izolačními vlastnostmi má dobrou úroveň světelné prostupnosti ($LT = 71 \%$) a díky vysokému solárnímu faktoru ($SF = 49 \%$) lze jeho použitím využít tepelných solárních zisků.

(1) Tento výrobek nemusí být k dispozici na všech evropských trzích.

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

Vlastnosti Thermobel Advanced 0.8 jsou uvedeny v následující tabulce. Povšimněte si výjimečně nízké hodnoty U_g (nejnižší možná hodnota dosažitelná u izolačního dvojskla) v kombinaci s dobrou světelnou prostupností a celkovým prostupem tepla.

Specifické typy zasklení společnosti AGC	Typické složení	Hodnota U_g W/(m ² K)	LT (%)	LR (%)	g (%)
Thermobel Advanced 0.8	4 – 10 plyn AGC – 4	0,8	71	19	49

2.3 – Protisluneční ochrana



Covent Garden – Brusel, Belgie – Architekt: Montois&Partners a Art&Build –
Stopsol Supersilver Dark Blue

▼ ÚVOD

Jak napovídá již samotný název, napomáhá sklo s protisluneční ochranou řídit množství tepelné energie ze slunce, které vstupuje do budovy. Umožňuje, aby sluneční paprsky pronikly oknem nebo fasádou a současně odráží velké množství tepelné energie ze slunce.

V důsledku toho jsou vnitřní prostory jasně osvětlené a pobyt v nich je mnohem příjemnější, než kdyby bylo použito normální sklo.

Proto zasklení s protisluneční ochranou ušetří velké množství energie (snížení nákladů na klimatizaci budovy).

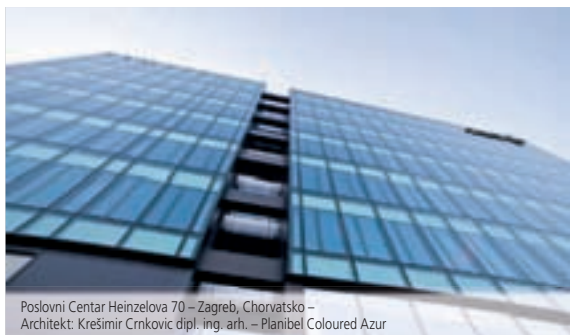
Pro protisluneční ochranu není nutné používat skla barvená ve hmotě nebo zrcadlová skla, i když lze tuto finální úpravu případně zvolit z estetických důvodů. Potenciál spočívá v technologii nanášení povlaků: při komplexní technologii jsou na povrch floatového skla aplikovány vícevrstvé povlaky, které propouštějí sluneční světlo, ale odpuzují tepelnou energii. Skla s protisluneční ochranou jsou typicky konstruována jako izolační dvojskla.

Společnost AGC nabízí širokou škálu skel s protisluneční ochranou, která jsou nabízena jako jednoduchá skla, izolační dvojskla nebo trojskla. Jsou k dispozici v různém estetickém provedení – jako skla neutrální nebo barvená, s nejrůznější úrovní světelnosti a reflexe.

Parametry protisluneční ochrany jsou vyjádřeny hodnotou solárního faktoru (SF), která se bude měnit podle toho, zda je použito:

- > Sklo float barvené ve hmotě (Planibel coloured glass), což je nejekonomičtější řešení, které však má pouze průměrné výkonnostní parametry.
- > Sklo s pyrolytickým povlakem (Stopsol nebo Sunergy), které se snadno zpracovává, nabízí neomezené kreativní možnosti a dobré výkonnostní parametry.
- > Sklo s magnetronovým povlakem (Stopray nebo ipasol), které má nejlepší světelné a energetické parametry.

Planibel Coloured



Poslovni Centar Heinzelova 70 – Zagreb, Chorvatsko –
Architekt: Krešimir Crnković dipl. ing. arh. – Planibel Coloured Azur

Škála skel Planibel Coloured zahrnuje skla probarvená ve hmotě, která mohou sloužit v aplikacích poskytujících protisluneční ochranu.

Podrobné informace o této škále naleznete v kapitole věnované sklu float.

▼ VLASTNOSTI A BAREVNÁ ŠKÁLA

Složení	Světelné vlastnosti		Energetické vlastnosti			Hodnota U _g W/(m²K)
	LT(%)	LR(%)	Celk. EA(%)	SF(%)	SC	
6mm Planibel						
Green	73	7	51	56	0,64	5,7
Bronze	51	6	45	61	0,70	5,7
Grey	44	5	49	58	0,67	5,7
Azur	73	7	45	60	0,69	5,7
PrivaBlue	35	5	75	38	0,44	5,7
Dark Blue	58	6	54	53	0,61	5,7
Dark Grey	8	4	88	29	0,33	5,7
6mm Planibel Coloured – 16 – 4mm Planibel Clear ⁽¹⁾						
Green	66	11	54	46	0,53	2,7
Bronze	46	8	50	51	0,59	2,7
Grey	40	7	53	47	0,54	2,7
Azur	66	11	49	50	0,57	2,7
PrivaBlue	31	6	77	27	0,31	2,7
Dark Blue	52	9	57	43	0,49	2,7
Dark Grey	7	5	89	25	0,29	2,7

(1) Stejně hodnoty pro distanční rámeček 15 nebo 16mm

Stopsol



Torre Gas Natural – Barcelona, Španělsko – Architekt: Enric Miralles a Benedetta Tagliabue – Stopsol Supersilver Grey a Classic Clear

▼ POPIS

- > Stopsol je sklo s protisluneční ochranou opatřené reflexním pyrolytickým povlakem (pyrolytický povlak typu A podle normy EN 1096-1). Díky tomuto velice tvrdému povlaku lze Stopsol snadno zpracovat mnoha způsoby včetně tepelného tvrzení, vrstvení, ohýbání a dekorování sítotiskem.
- > Značka Stopsol zahrnuje tři typy povlaků: Classic (jantarový odstín), Supersilver (stříbrný vzhled) a Silverlight (namodralý odstín). Tyto povlaky jsou obecně dostupné na čirých a některých barvených sklech.
- > Povlak lze nanášet na pozici 1 nebo 2. Ovlivní to vzhled skla, zejména barevného.
- > Stopsol lze použít v izolačním skle s nízkoemisivním povlakem iplus.
- > K dispozici je řada meziokenních panelů (parapetů), jak pro monolitické zasklení, tak i pro izolační dvojskla.

▼ VÝHODY

- > Jedná se o skla s povlakem poskytujícím protisluneční ochranu a jedinečný estetický dojem díky reflexi světla.
- > Škála skel Stopsol poskytuje díky reflexnímu povlaku úplné vizuální soukromí.
- > Široká škála skel Stopsol umožňuje různé kombinace protisluneční ochrany, úrovně světelné prostupnosti a barev.
- > Skla Stopsol poskytují architektům neomezené tvůrčí možnosti, protože jeden produkt lze použít v nejrůznějších aplikacích.

▼ POZNÁMKY

	Povlak na pozici 1		Povlak na pozici 2	
Vzhled z exteriéru	Na čířém skle: vždy reflexní			
	Na barevném skle: velmi reflexní		Na barevném skle: méně reflexní	
	Pokud je povlak na pozici 1 a sklo je tepelně zpevněné, tvrzené nebo smaltované, jsou optické vady vzniklé při tepelném zpracování viditelnější, než by byly u nereflexního skla.			
Vzhled z interiéru	Když je povlak na pozici 2, je důležitá reflexe skla a jeho „zrcadlový“ efekt.			
Vzhled	Dominuje vzhled povlaku		Dominuje barva skla float	
Absorpce	Vyšší, pokud je povlak nanesen na pozici 2 a je-li sklo float barveno ve hmotě. Sklo lze kalit.			

- > Povlaky Stopsol nejsou nízkoemisivní povlaky.
- > Doporučujeme použít stejnou tloušťku skla na celé fasádě, zejména pokud jsou povlaky Stopsol nanášeny na pozici 2.

▼ VLASTNOSTI A BAREVNÁ ŠKÁLA

Složení ⁽¹⁾	Vzhled	Světelné vlastnosti		Energetické vlastnosti			Hodnota U _g W/(m²K)
		LT(%)	LR(%)	Celk. EA(%)	SF(%)	SC	
6mm Stopsol #1 nebo #2 ⁽¹⁾							
Classic Clear #1	Žlutavě stříbrný	38	34	25	52	0,60	5,7
Classic Clear #2	Kovově čirý	38	27	33	54	0,62	5,7
Classic Bronze #1	Žlutavě stříbrný	22	34	43	39	0,45	5,7
Classic Bronze #2	Kovově bronzový	22	12	60	45	0,52	5,7
Classic Green #1	Stříbrný	31	34	50	34	0,39	5,7
Classic Green #2	Kovově zelený	31	20	67	38	0,44	5,7
Classic Grey #1	Stříbrný	19	34	45	37	0,43	5,7
Classic Grey #2	Kovově šedý	19	10	63	42	0,48	5,7
Supersilver Clear #1	Jasně stříbrný	63	35	9	65	0,75	5,7
Supersilver Clear #2	Lehce namodralé stříbrný	63	34	13	66	0,76	5,7
Supersilver Green #1	Ocelově stříbrný	51	35	42	42	0,48	5,7
Supersilver Green #2	Jasně zelený	51	24	55	45	0,52	5,7
Supersilver Grey #1	Ocelově stříbrný	29	34	39	43	0,49	5,7
Supersilver Grey #2	Kovově ocelový	29	11	56	47	0,54	5,7
Supersilver Dark Blue #1	Stříbrně modrý	40	34	45	40	0,46	5,7
Supersilver Dark Blue #2	Jasně modrý	40	17	59	43	0,54	5,7
Silverlight PrivaBlue #1	Stříbrně modrý	27	24	64	31	0,396	5,7
Silverlight PrivaBlue #2	Výrazně modrý	27	8	77	34	0,39	5,7
6mm Stopsol #1 nebo #2 – 16 Ar 90% – 4mm iplus Top1.1 #3 ⁽¹⁾							
Classic Clear #1	Žlutavě stříbrný	34	35	33	32	0,37	1,1
Classic Clear #2	Kovově čirý	34	28	41	33	0,38	1,1
Classic Bronze #1	Žlutavě stříbrný	19	34	51	21	0,24	1,1
Classic Bronze #2	Kovově bronzový	20	12	67	22	0,25	1,1
Classic Green #1	Stříbrný	28	35	56	19	0,22	1,1
Classic Green #2	Kovově zelený	28	20	73	20	0,23	1,1
Classic Grey #1	Stříbrný	17	34	53	19	0,22	1,1
Classic Grey #2	Kovově šedý	17	10	71	21	0,24	1,1
Supersilver Clear #1	Jasně stříbrný	57	37	19	46	0,53	1,1
Supersilver Clear #2	Lehce namodralé stříbrný	57	36	21	46	0,53	1,1
Supersilver Green #1	Ocelově stříbrný	46	36	48	28	0,32	1,1
Supersilver Green #2	Jasně zelený	46	26	60	29	0,33	1,1
Supersilver Grey #1	Ocelově stříbrný	26	35	49	25	0,29	1,1
Supersilver Grey #2	Kovově ocelový	27	11	65	26	0,30	1,1
Supersilver Dark Blue #1	Stříbrně modrý	36	35	51	25	0,29	1,1
Supersilver Dark Blue #2	Jasně modrý	36	18	65	26	0,30	1,1
Silverlight PrivaBlue #1	Stříbrně modrý	24	25	68	16	0,18	1,1
Silverlight PrivaBlue #2	Výrazně modrý	24	8	81	17	0,20	1,1

(1) Stejně hodnoty pro distanční rámeček 15 nebo 16mm

Další podrobné informace o parametrech naleznete na stránce www.yourglass.com.

▼ ZPŮSOBY OPRACOVÁNÍ

Tepelné opracování		
Tepelné tvrzení nebo tepelné zpevnění		Ano
Dekorování sitotiskem a smaltování		Ano – pouze povlaky Supersilver nelze dekorovat sitotiskem ani smaltovat
Ohýbání		Ano
Vrstvené bezpečnostní sklo		
PVB		Ano
		- pro složení s bezpečnostní PVB fólií viz Stratobel
		- pro složení s bezpečnostní a akustickou PVB fólií viz Stratophone
EVA		- pro složení s bezpečnostní a dekorativní PVB fólií viz Stratobel Color a Dekorativní vrstvená skla

Více informací o povlaku se saténovou povrchovou úpravou viz kapitola 3.4 Matelux Stopsol.

▼ POUŽITÍ

Jednoduché sklo		Ano
Izolační sklo		Ano – povlak na okrajích skla není nutné odstraňovat. Skla s povlakem Stopsol se používají na pozicích 1 nebo 2.
Izolační sklo s nízkoemisivním povlakem		Skla s povlakem Stopsol se používají na pozicích 1 nebo 2. Nízkoemisivní povlak se používá na pozici 3.

▼ APLIKACE

Interiér	Ano
Exteriér	Ano

▼ STANDARDNÍ TLOUŠŤKY (mm)

Skla jsou nabízena v různých tloušťkách, v závislosti na barevném provedení.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

Sunergy



Blue Pavilion – Fiera Del Mare, Janov, Itálie – Architekt: Sandro Carbone – Sunergy Clear

▼ POPIS

- > Sunergy je sklo s protisluneční ochranou opatřené reflexním pyrolytickým povlakem (pyrolytický povlak typu A podle normy EN 1096-1). Lze jej zpracovávat mnoha způsoby včetně tepelného tvrzení, vrstvení, ohýbání a dekorování sítotiskem.
- > Je k dispozici v pěti barvách: čirá, zelená, šedá, modrá a tmavě modrá.
- > Lze jej použít v izolačních dvojsklech nebo trojsklech v kombinaci s nízkoemisivním sklem, aby bylo dosaženo vyšší úrovně tepelné izolace a protisluneční ochrany.
- > Optimální hodnota U_g dosahuje až $1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (v kombinaci s nízkoemisivním sklem).
- > Doporučuje se použít na pozici 2.

▼ VÝHODY

- > Vynikající vzhled a vizuální komfort díky vysoké úrovni světelné prostupnosti a nízké reflexi.
- > Výjimečně neutrální vzhled u Sunergy Clear.
- > Interiérový komfort díky dobrým tepelně izolačním vlastnostem v kombinaci s protisluneční ochranou.
- > Velice snadná zpracovatelnost.
- > Neomezené kreativní možnosti pro architekty – jeden typ skla lze použít pro nejrůznější aplikace.

▼ POZNÁMKY

- > Povlak neovlivňuje přirozenou barvu základního skla.
- > Absorpce: pokud je úroveň absorpce příliš vysoká, mělo by být sklo tepelně tvrzené. Pyrolytické povlaky jsou snáze tepelně zpracovatelné.
- > Doporučujeme používat stejnou tloušťku zasklení v rámci celé fasády.

▼ VLASTNOSTI A BAREVNÁ ŠKÁLA

Složení	Vzhled	Světelné vlastnosti		Energetické vlastnosti			Hodnota U _g W/(m ² ·K)
		LT(%)	LR(%)	Celk. EA(%)	SF(%)	SC	
6mm Sunergy #2							
Clear #2	Čirý	68	9	37	60	0,69	4,1
Green #2	Zelený	56	7	63	41	0,47	4,1
Azur #2	Modrý	56	7	60	44	0,52	4,1
Dark Blue #2	Tmavě modrý	40	6	68	37	0,44	4,1
Grey #2	Šedý	34	5	64	41	0,48	4,1
6mm Sunergy #2 – 16 Ar (90%) – 4 mm s iplus Top #3 ⁽¹⁾							
Clear #2	Čirý	61	11	47	45	0,52	1,1
Green #2	Šedý	50	9	68	30	0,34	1,1
Azur #2	Modrý	50	9	65	32	0,37	1,1
Dark Blue #2	Tmavě modrý	36	7	73	26	0,30	1,1
Grey #2	Šedý	30	6	71	27	0,31	1,1

(1) Stejně hodnoty pro distanční rámeček 15 nebo 16 mm.

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Tepelné opracování		
Tepelné tvrzení nebo tepelné zpevnění		Ano
Dekorování sítotiskem a smaltování		Ano – za určitých podmínek – Pro bližší informace nás prosím kontaktujte.
Ohýbání		Ano

Vrstvené bezpečnostní sklo		
PVB		Ano, ale povlak není nízkoemisivní, pokud je v blízkosti PVB fólie. - Pro složení s bezpečnostní PVB fólií viz Stratobel. - Pro složení s bezpečnostní a akustickou PVB fólií viz Stratophone.
EVA		Ano

▼ POUŽITÍ

Jednoduché sklo		Ano
Izolační sklo		Ano – viz Thermobel – Úvod Povlak na okrajích skla není nutné odstraňovat. Skla s povlakem Sunergy se používají na pozici 2.
Izolační sklo s nízkoemisivním povlakem		Skla s povlakem Sunergy se používají na pozici 2. Nízkoemisivní povlak se používá na pozici 3.

▼ APLIKACE

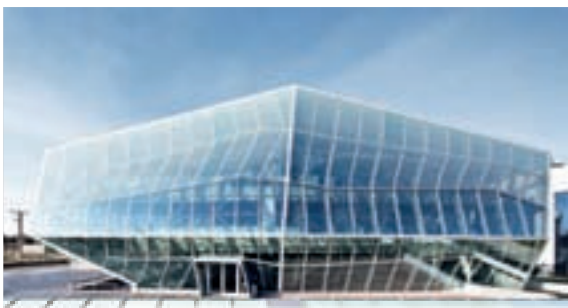
Interiér	Ne
Exteriér	Ano

▼ STANDARDNÍ TLOUŠŤKY (mm)

Skla jsou nabízena v různých tloušťkách, v závislosti na barevném provedení.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

Stopray a ipasol



Sede Ámbar – Santander, Španělsko – Architekt: Sobrellano Arquitectos – Stopray Vision-50^T

▼ POPIS

- > Stopray a ipasol jsou skla poskytující protisluneční ochranu s povlakem nanášeným v magnetronu (Stopray a ipasol mají povlak typu C podle EN 1096-1). Díky svému magnetronovému povlaku poskytují skla Stopray a ipasol nejlepší protisluneční ochranu a tepelnou izolaci a současně nabízejí širokou škálu různého estetického využití. Funkce protisluneční ochrany je dosaženo díky aplikaci metalického povlaku třídy C (EN 1096-1) na základní sklo.
- > K dispozici jsou skla různé úrovně vlastností a barev, včetně široké řady neutrálních skel a skel s nízkou světelnou reflexí.
- > Některé produkty škály Stopray mohou být po aplikaci povlaku tepelně tvrzeny (viz Stopray^T a Stopray Smart)⁽¹⁾.
- > Použití: vždy v izolačním dvojskle nebo trojskle (pozice 2) – pro zpracovatele jsou k dispozici jednoduchá skla.

(1) Lehký estetický rozdíl v prostupnosti mezi Stopray Vision-50 a Stopray-50^T

- > Skla Stopray a ipasol mají stříbrný certifikát Cradle to Cradle Certified™ Silver. Další informace naleznete na www.yourglass.com.



▼ NOVÁ ŠKÁLA: STOPRAY SMART

Stopray Smart představuje ve škále skel s magnetronovým povlakem a protisluneční ochranou Stopray společnosti AGC dvě zásadní inovace:

- > Lze jej použít jako tepelně tvrzené sklo nebo v provedení bez této úpravy.
- > V závislosti na typu použitého tmelu nemusí být již nutné provádět obrušování povlaku u hran. Další informace naleznete v pokynech pro zpracování v Stopray Smart Structural Glazing Sealant Compatibility Guide na www.yourglass.com.

▼ VÝHODY SKEL ŠKÁLY STOPRAY A IPASOL

- > Vysoká úroveň světelné prostupnosti a nízká úroveň propustnosti tepelné složky slunečního záření.
- > Vysoká selektivita (poměr mezi LT a SF), vynikající pro škálu neutrálních barev. Zejména nové výrobky Stopray Ultra a ipasol ultraselect vykazují velmi vysokou úroveň selektivity ($LT/DF > 2$) díky speciálnímu „trojitému stříbrnému povlaku“.
- > Jsou vhodná pro použití ve všech klimatických podmínkách: kombinují protisluneční ochranu v létě s tepelnou izolací v zimním období. Dobře se hodí pro použití v klimatizovaných administrativních budovách, kde dokážou udržovat komfortní teplotu a současně minimalizují náklady na energie.
- > Povrchová úprava: široká škála úrovní reflexe a světelné prostupnosti
- > Vzhled: různé barvy – rozsáhlá škála neutrálních barev.

▼ POZNÁMKY

- > Povlak je vždy na pozici 2.
- > Absorpce: variabilní. Je třeba provést analýzu rizika prasknutí skla vlivem termálního šoku.

▼ VLASTNOSTI A BAREVNÁ ŠKÁLA

Thermobel Stopray nebo Thermobel ipasol	Vzhled	Světelné vlastnosti		Energetické vlastnosti			Hodnota U_g W/(m²K)
		LT(%)	LR(%)	Celk. EA(%)	SF(%)	SC	
Stopray Vision-60 ^T	neutrální	60	14	38	37	0,43	1,0
Stopray Lime 61 ^T	šedý	59	10	64	30	0,34	1,0
Stopray Vision-50 ^{T(1)}	neutrální	50	17	40	30	0,34	1,0
Stopray Indigo 48 ^T	tmavě modrý	47	8	67	27	0,31	1,0
Stopray Vision-36 ^T	neutrální	36	31	40	21	0,24	1,0
Stopray Titanium-37 ^T	šedý	36	6	64	24	0,28	1,0
ipasol neutral 70/39	neutrální	70	12	34	38	0,44	1,0
ipasol neutral 69/37	neutrální	69	12	33	37	0,43	1,0
ipasol ultraselect 62/29	neutrální	62	10	33	29	0,33	1,0
Stopray Vision-60	neutrální	61	15	37	35	0,40	1,0
Stopray Ultra-60	neutrální	60	13	38	28	0,32	1,0
ipasol neutral 60/33	neutrální	60	11	41	33	0,38	1,0
Stopray Vision-50 ⁽¹⁾	neutrální	50	19	42	28	0,32	1,0
ipasol neutral 50/27	neutrální	50	9	49	27	0,31	1,1
Stopray Ultra-50 na Clearvision	neutrální	49	18	33	23	0,26	1,0
ipasol platin 47/29	stříbrný	47	40	30	29	0,33	1,1
Stopray Silver 43/25	stříbrný	43	47	27	26	0,30	1,0
ipasol shine 40/22	modrý	40	16	54	22	0,25	1,1
ipasol sky 30/17	modrý	30	18	63	17	0,20	1,1
ipasol platin 25/17	stříbrný	25	64	20	17	0,20	1,1
Stopray Smart 51/33	neutrální	51	25	39	33	0,38	1,1
Stopray Smart 30/20	namodrale neutrální	30	28	52	20	0,23	1,1
ipasol bright white	neutrální	59	36	11	51	0,59	1,1
ipasol bright neutral	neutrální	57	35	23	47	0,54	1,1
Silverlight PrivaBlue #2	výrazně modrý	24	8	81	17	0,20	1,1

(1) Lehký estetický rozdíl v prostupnosti mezi Stopray Vision-50 a Stopray-50^T

▼ MOŽNOSTI SLOŽENÍ IZOLAČNÍHO ZASKLENÍ

Volbou složení izolačních dvojskel a trojskel s použitím skel Stopray lze dosáhnout různých funkcí, pokud jde o protihlukovou izolaci a bezpečnost.

Stopray je vždy na pozici 2 směrem do dutiny izolačního zasklení.

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Tepelné opracování		
Tepelné tvrzení nebo tepelné zpevnění		Ano – před nanesením povlaku na nekalitelná skla Stopray a ipasol. Skla Stopray ^{Tr(2)} a Stopray Smart jsou opatřena kalitelným povlakem. V tomto případě lze sklo po nanesení povlaku kalit.
Smaltování nebo dekorování sítotiskem		Ano – za určitých podmínek
Vrstvené bezpečnostní sklo		
PVB		Ano – povlak nesmí přijít do styku s PVB (jedinou výjimkou je Stopray LamiSmart).
EVA		- Pro složení s bezpečnostní PVB fólií viz Stratobel - Pro složení s akustickou bezpečnostní PVB fólií viz Stratophone - Pro složení s dekorativní bezpečnostní PVB fólií, viz Dekorativní vrstvené sklo

(2) Sklo Stopray^{Tr} musí být tepelně tvrzené, aby dosáhlo uvedených vlastností.

▼ APLIKACE

Interiér	Ne
Exteriér	Ano

▼ STANDARDNÍ TLOUŠŤKY (mm)

Skla jsou nabízena v různých tloušťkách v závislosti na barevném provedení.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

2.4 – Skla s protihlukovou izolací



Porta Nuova – Milán, Itálie – Architekt: Piuarch – Stratobel a Stratophone

▼ ÚVOD

Protihluková izolace je schopnost zasklení bránit prostupu hluku sklem, například mezi hlučným venkovním prostředím a tichým prostorem uvnitř budovy. Čím vyšší je protihluková izolace zasklení, tím vyšší je i komfort, který má pozitivní dopad na pohodu a zdraví.

Akustické vlastnosti zasklení jsou měřeny hodnotami R_w (C , C_{tr}), definovanými v normě EN ISO 717-1 a vyjadřovanými v decibelech (dB). Na základě těchto hodnot lze vypočítat dva číselné údaje:

- > Hodnota, kterou získáme pomocí „ $R_w + C$ “, představuje akustickou izolaci proti vysokofrekvenčnímu zvuku, jako je rychlostní doprava, dětské hry, rozhlas nebo televize.
- > Hodnota, kterou získáme pomocí „ $R_w + C_{tr}$ “, představuje akustickou izolaci proti nízkofrekvenčnímu hluku, jako je pomalá doprava nebo hudba z nočního klubu.

Společnost AGC je držitelem akustických osvědčení pro rozsáhlou řadu produktů a svoji databázi stále rozšiřuje.

Pro zvýšení protihlukové izolace zasklení lze použít celou řadu technologií v závislosti na typu struktury zasklení (jednoduché sklo nebo složené izolační zasklení):

- > Akustickou izolaci monolitických skel lze zlepšit vrstvením. Klíčovým prvkem pro zlepšení akustické izolace zasklení je typ použité fólie. Společnost AGC používá pro svá vrstvená skla speciální protihlukovou fólii značky Stratophone.
- > U izolačního zasklení lze zvýšit protihlukovou izolaci použitím širšího distančního rámečku mezi tabulemi, asymetrickým složením nebo použitím vrstveného skla. Společnost AGC používá pro izolační zasklení obchodní značku Thermobel, v nabídce jsou skla Thermobel Stratobel a Thermobel Stratophone v případě, že je vrstvené sklo součástí složení.

Společnost AGC dodává jednoduchá skla (Stratophone) zákazníkům, kteří z nich vyrábějí vlastní izolační zasklení, stejně jako finální izolační skla (Thermobel) určená pro dodavatele oken a fasád.

Stratophone



Letiště Praha Ruzyně – Praha, Česká republika – Stratophone

▼ POPIS

- > Výrobky AGC se značkou Stratophone tvořené dvěma (nebo více) tabulemi skla s jednou (nebo několika) protihlukovými PVB⁽¹⁾ fóliemi jsou vrstvená skla navržena tak, aby měla protihlukové a bezpečnostní vlastnosti.
- > Lze zajistit i další funkce, jako je protisluneční ochrana, tepelná izolace a dekorace, v závislosti na použití základního skla (čiré, extra čiré sklo nebo float barvený ve hmotě atd.) a povlaků (iplus, Stopray atd.).
- > Všechny výrobky Stratophone mají stříbrný certifikát Cradle to Cradle Certified™ Silver. Další informace naleznete na www.yourglass.com.



(1) Polyvinyl butyral

▼ VÝHODY

- > Výrobky Stratophone zajišťují lepší akustické vlastnosti než běžné vrstvené sklo (kolem 3 dB pro srovnatelné složení), ale mají bezpečnostní parametry na obdobné úrovni.
- > Stratophone lze používat jako samostatné vrstvené sklo stejně jako součást složeného izolačního zasklení.
- > Lze jej používat v široké škále aplikací: jako izolační zasklení komerčních nebo soukromých budov, vrstvené bezpečnostní sklo pro příčky v administrativních prostorách apod.

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

Složení skla Stratophone lze zjistit podle kódu zahrnujícího:

> Řady čísel udávajících nominální tloušťku každé tabule skla.

> Poslední číslo udávající počet PVB fólií o tloušťce 0,38 mm.

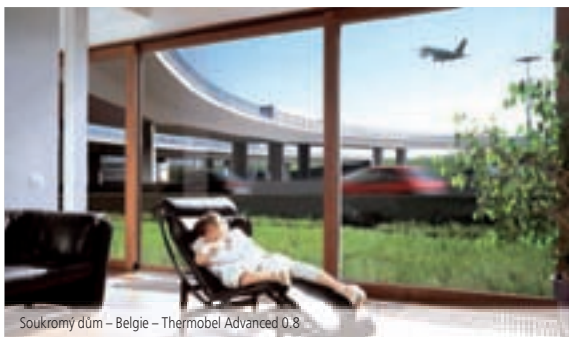
Příklad: 44.2 je vrstvené sklo skládající se ze dvou 4 mm tabulí skla a dvou PVB fólií o celkové tloušťce 0,76 mm.

Technické parametry jsou uvedeny v následující tabulce. Můžeme si povšimnout, že hodnota R_w jdoucí od 35 dB do 41 dB se zvyšuje společně s tloušťkou skla. Pro porovnání uvedme, že rozdíl 10 dB znamená o polovinu více hluku.

Složení	Akustické parametry (EN ISO 717-1) (dB)			Tloušťka (mm)	Hmotnost / m ² (kg)
	R _w	R _w +C	R _w +C _{tr}		
Planibel					
6mm	31	29	28	6	15
8mm	32	31	30	8	20
Stratobel					
44.2	35	34	32	9	21
66.2	36	35	33	13	31
Stratophone					
33.2 st	36	36	33	7	16
44.2 st	37	37	35	9	21
55.2 st	39	38	36	11	26
66.2 st	40	39	37	13	31
88.2 st	41	40	39	17	41

Poznámka: O složení, která nejsou uvedena na tomto seznamu, se můžete informovat na www.yourglass.com a využít on-line nástroje nebo se spojit s místním obchodním zástupcem AGC.

Thermobel, Thermobel Stratobel a Thermobel Stratophone



Soukromý dům – Belgie – Thermobel Advanced 0.8

▼ POPIS

Thermobel je obchodní značka AGC pro všechna izolační skla, která mohou být navržena tak, aby zajišťovala protihlukovou izolaci díky pečlivému výběru složení. K těmto účelům se používají nejrůznější technologie:

- > Hodnota protihlukové izolace běžného složení skla Thermobel obsahujícího dvě (tři) tabule skla float, se výrazně zvýší, pokud jsou použity tabule různé tloušťky, vyplývá to z asymetrické struktury.
- > U skla Thermobel Stratobel je minimálně jedna tabule z vrstveného bezpečnostního skla Stratobel, čímž dojde k dalšímu posílení akustických parametrů.
- > Nejlepších výsledků je dosahováno u skla Thermobel Stratophone, v němž je použito protihlukové vrstvené bezpečnostní sklo Stratophone.

▼ VÝHODY

- > Dosažení vysokého stupně akustické izolace.
- > Ke změně akustických parametrů nedochází při použití povlaků na jedné nebo několika tabulích skla (nízkoemisivních, protislunečních) a nemění se ani z důvodu typu skla (čiré, barvené ve hmotě, extra čiré apod.). Protihlukové složení skel Thermobel je plně kompatibilní s ostatními funkcemi očekáva-

Thermobel, Thermobel Stratobel a Thermobel Stratophone

nými u izolačního zasklení – tepelně izolační vlastnosti, bezpečnost, protisluneční ochrana a estetická funkce.

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

Akustické parametry skály Thermobel jsou podrobně uvedeny v následující tabulce. Pro porovnání uvedme, že u akustických hodnot rozdíl 10 dB znamená o polovinu více hluku.

Uvědomte si následující skutečnosti:

- > Kompletní škála akustických parametrů je velmi rozsáhlá: od 30 dB do 52 dB.
- > Asymetrické izolační dvojsklo zlepšuje akustické parametry o 5 dB v porovnání se symetrickým izolačním dvojsklem.
- > Použití skla Stratobel nebo ještě lépe Stratophone má za následek významně lepší hodnoty.
- > Mezi akustickými parametry skla Thermobel (izolační dvojsklo) a Thermobel TG (izolační trojsklo) je rozdíl maximálně 1 dB.

Složení	Akustické parametry (EN ISO 717-1) (dB)			Tloušťka (mm)	Hmotnost / m ² (kg)
	R _w	R _w +C	R _w +C _{tr}		
Thermobel					
4 - 16 - 4	30	29	26	24	20
6 - 15 - 6	32	31	29	27	30
6 - 15 - 4	36	35	31	25	25
8 - 16 - 4	37	35	32	28	30
10 - 15 - 6	38	37	34	31	40
Thermobel Stratobel					
4 - 16 - 44.2	37	35	31	29	31
44.2 - 16 - 33.2	39	38	34	32	37
6 - 15 - 55.2	39	38	35	32	41
8 - 15 - 55.2	41	39	37	34	46
66.2 - 16 - 55.2	42	41	38	40	57
88.2 - 15 - 66.2	46	45	41	45	72

Thermobel, Thermobel Stratobel a Thermobel Stratophone

Thermobel Stratophone					
4 - 15 - 44.2 st	39	37	34	28	31
6 - 16 - 44.2 st	41	39	35	31	36
8 - 16 - 44.2 st	42	40	36	33	41
6 - 15 - 66.2 st	42	41	37	34	46
8 - 15 - 66.2 st	43	41	39	36	51
10 - 16 - 44.2 st	45	43	39	35	46
10 - 16 - 55.2 st	46	44	40	37	51
10 - 16 - 66.2 st	46	44	41	39	56
66.2 st - 16 - 44.2 st	49	46	41	38	52
88.2 st - 15 - 44.2 st	50	48	43	41	62
66.2 st - 16 - 66.2 st	50	48	43	42	62
88.2 st - 16 - 66.2 st	52	51	47	46	72
Thermobel TG					
4 - 12 - 4 - 12 - 4	33	31	27	36	30
6 - 12 - 6 - 12 - 6	35	33	29	42	45
4 - 15 - 4 - 15 - 6	36	34	29	44	35
4 - 12 - 4 - 12 - 8	37	36	31	40	40
6 - 12 - 4 - 12 - 8	39	37	34	42	45
Thermobel TG Stratobel					
4 - 12 - 4 - 12 - 33.2	36	35	30	39	36
6 - 16 - 4 - 16 - 44.2	39	37	32	51	46
8 - 16 - 6 - 16 - 33.2	39	38	33	53	51
44.2 - 12 - 6 - 12 - 44.2	41	39	33	48	57
8 - 16 - 4 - 16 - 55.2	41	39	37	55	56
8 - 16 - 6 - 16 - 55.2	43	41	39	57	61
66.2 - 16 - 6 - 16 - 44.2	44	43	39	60	67
Thermobel TG Stratophone					
4 - 12 - 4 - 12 - 44.2 st	39	37	32	41	41
6 - 12 - 4 - 12 - 44.2 st	41	39	33	43	46
8 - 12 - 4 - 12 - 44.2 st	42	40	35	45	51
44.2 - 12 - 4 - 12 - 44.2 st	43	41	36	46	52
10 - 12 - 4 - 12 - 44.2 st	44	42	37	47	56
8 - 16 - 6 - 16 - 55.2 st	45	44	40	57	61
10 - 16 - 6 - 16 - 55.2 st	46	44	41	59	66
10 - 16 - 6 - 16 - 66.2 st	47	46	43	61	71
544.2 st - 10 - 4 - 10 - 66.2 st	47	46	40	46	62
44.2 st - 12 - 6 - 12 - 66.2 st	48	46	41	52	67
88.2 st - 12 - 6 - 12 - 66.2 st	51	50	46	60	87

Poznámka: Každá jednotlivá konfigurace izolačního skla má své vlastní hodnoty akustických parametrů. Proto je výše uvedená tabulka souhrnem nesčetných možností, které nabízí škála skel Thermobel. Pokud jde o další výše neuvedená složení, lze více informací a specifické nástroje nalézt na www.yourglass.com nebo získat u místního obchodního zástupce společnosti AGC.

2.5 – Vrstvená bezpečnostní skla



Vlakové nádraží Liège Guillemins – Liège, Belgie – Architekt: S. Calatrava – Stratobel

▼ ÚVOD

Skleněné fasády, okna obytných domů, příčky a posuvné dveře v administrativních budovách, to vše jsou příklady nesčetných aplikací, v nichž je nutné uvažovat s bezpečností skla a je třeba používat vhodné výrobky splňující speciální předpisy a normy.

Společně s tepelně opracovaným sklem je odpovědí na případná rizika škála vrstvených bezpečnostních skel AGC nesoucí značku Stratobel. Jedná se o otázky bezpečnosti (ochrana osob a majetku před zraněním, poškozením, pádem a projevy vandalismu), kde je používána škála Stratobel. Pokročilejší bezpečnostní funkce s cílem poskytnout ochranu proti vloupání, ozbrojeným útokům nebo výbuchům představují skla Stratobel Security (jednoduché sklo) nebo Thermobel Stratobel Security (izolační zasklení).

Jak Stratobel, tak i Stratobel Security jsou skla testovaná a certifikovaná podle příslušných norem a oba výrobky jsou ideální pro použití v izolačních bezpečnostních sklech (obvykle je tabule vrstveného skla na pozici směrem dovnitř budovy), což vyplývá z bezpečnostních certifikátů a úrovně zajištění bezpečnosti. V závislosti na struktuře složení (na počtu tabulí skla a jejich tloušťce), na tloušťce a typu plastových fólií (PVB⁽¹⁾ nebo EVA⁽²⁾) jsou nejrozšířenější. Lze dosáhnout různých úrovní bezpečnosti a příslušný výrobek lze nabízet pro nejrůznější účely.

Svou povahou a materiálem používaným při výrobě poskytuje Stratobel rovněž ochranu před ultrafialovým zářením a má také lepší akustické parametry než nevrstvená tabule skla. Výborné akustické vlastnosti lze získat dokonce použitím speciálních fólií (viz sekce věnovaná protihlukové ochraně).

V neposlední řadě lze vrstvené bezpečnostní sklo Stratobel kombinovat s širokou řadou produktů AGC, povlaky a specifickými fóliemi zajišťujícími protisluneční ochranu, zvýšenou tepelnou izolaci a dekorační funkce.

Společnost AGC dodává jednoduché tabule skla buďto jako tabule ve formátech pro další zpracování a řezání u zpracovatele nebo v požadované velikosti při zpracování ve vlastních provozech v závislosti na přání zákazníka a složitosti výrobku.

(1) Polyvinyl butyral

(2) Ethyl vinyl acetát

Stratobel



Vlakové nádraží Liège Guillemins – Liège, Belgie – Architekt: S. Calatrava – Stratobel

▼ POPIS

Vrstvené bezpečnostní sklo Stratobel se skládá ze dvou nebo více tabulí skla spojených polymerovou fólií, která drží tabule skla pohromadě i v případě jejich rozbití.

Obvykle je Stratobel testován podle:

- > normy ČSN EN 12600, úroveň ochrany 2B2 odpovídající ochraně před pořezáním a zraněním při náhodném nárazu, zatímco třída 1B1 chrání osoby před propadnutím sklem v případě jeho náhodného rozbití
- > normy ČSN EN 356 a jednotlivé úrovně ochrany v ní uvedené:
 - základní ochrana proti ručně vedenému útoku (P1A-P2A), kterou poskytují složení s minimálně 2 PVB fóliemi
 - střední úroveň ochrany proti drobné trestné činnosti (P3A-P4A), kterou poskytují složení s minimálně 4 PVB fóliemi
 - zesílená ochrana proti ručně vedenému útoku (P5A), kterou poskytují složení s minimálně 6 PVB fóliemi.

- > Všechny výrobky Stratobel mají stříbrný certifikát Cradle to Cradle Certified™ Silver. Další informace naleznete na www.yourglass.com.



▼ VÝHODY

- > Produkty Stratobel jsou účinným řešením pro ochranu jednotlivců před úrazy způsobenými rozbitým sklem a pro prevenci pádů a propadů oknem.
- > Vzhledem k tomu, že výrobky ze skla Stratobel lze těžko rozbít, představují také účinné řešení proti ručně vedenému útoku pro osoby, obchody a administrativní prostory.

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

Výkonové parametry některých výrobků ze skla Stratobel jsou podrobně uvedeny v následující tabulce. Úroveň ochrany se zvyšuje s tloušťkou skla a počtem PVB fólií.

Složení	Třída dle ČSN EN 12600	Třída dle ČSN EN 356	Tloušťka (mm)	Hmotnost / m ² (kg)
Stratobel 33.1	2B2	NPD	6	15
Stratobel 44.1	2B2	NPD	8	20
Stratobel 66.1	1B1	NPD	12	30
Stratobel 33.2	1B1	P2A	7	16
Stratobel 44.2	1B1	P2A	9	21
Stratobel 66.2	1B1	P2A	13	31
Stratobel 33.4	1B1	P4A	8	17
Stratobel 44.4	1B1	P4A	10	22
Stratobel 66.4	1B1	P4A	14	32
Stratobel 44.6	1B1	P5A	10	22
Stratobel 66.6	1B1	P5A	14	32

Poznámka: Ve výše uvedené tabulce nejsou popsána všechna možná složení skel Stratobel. Více podrobností o dalších možných složeních můžete nalézt na www.yourglass.com nebo získat u místního obchodního zástupce společnosti AGC.

(Thermobel) Stratobel Security



▼ POPIS

- > Sklo Stratobel Security je používáno v případech, kdy je požadována vysoká úroveň bezpečnosti (například pro ochranu osob nebo majetku před vloupáním, ozbrojenými útoky nebo výbuchy).
- > Speciální bezpečnostní výrobky mají často složitější strukturu než běžná škála skel Stratobel (vícevrstvá skla).
- > Bezpečnostní výrobky jsou zkoušeny podle následujících norem:
 - Stratobel Security Burglary odpovídá vrstvenému bezpečnostnímu sklu splňujícímu požadavky normy ČSN EN 356 (kategorie P6B, P7B a P8B), zajišťujícímu ochranu proti organizovanému vloupání a ozbrojenému útoku.
 - Stratobel Security Bullet odpovídá vrstvenému bezpečnostnímu sklu splňujícímu požadavky normy EN 1063. Thermobel Stratobel Security Bullet odpovídá izolačnímu bezpečnostnímu sklu splňujícímu požadavky normy ČSN EN 1063. Klasifikační úrovně BR1-S až BR7-NS⁽¹⁾ zajišťují ochranu před různými typy zbraní a munice.
 - Stratobel Security Explosion označuje vrstvené bezpečnostní sklo splňující požadavky normy ČSN EN 13541 s úrovní ochrany od ER1-S do ER4-NS.

(1) NS je zkratka pro "no splitting" (nevznikají úlomky skla)

> AGC vyvinula speciální řešení pro snadnější používání těchto zasklení, která jsou často těžká a mají příliš velkou tloušťku.

- Při použití chemicky tvrzeného skla (Stratobel Security Thin family) dostaneme tenčí a lehčí strukturu, která poskytuje stejnou úroveň ochrany.
- Jednou ze složek vrstveného bezpečnostního skla může být také polykarbonát (Stratobel Security XThin PC family) a pak je výsledná konstrukce ještě tenčí a lehčí.
- Certifikace samotného izolačního dvojskla Thermobel Stratobel Security (a ne pouze vrstvené složky) vede ke snížení celkové tloušťky (a hmotnosti), protože je uvažována mechanická odolnost obou tabulí skla a ne pouze podíl vrstveného bezpečnostního skla.

Poznámka: Při montáži je nutno dodržet zvláštní pravidla. Například je obvykle předem daný směr pro uložení jednotlivých stran zasklení a specifické umístění v izolačním dvojskle. Více informací můžete získat na www.yourglass.com nebo u místního obchodního zástupce společnosti AGC.

▼ VÝHODY

- > Velké množství řešení nabízejících vysokou úroveň bezpečnosti.
- > AGC nabízí specifická řešení umožňující používat tenčí a lehčí konstrukce při zachování stejné úrovně parametrů.
- > Široká škála produktů, které jsou k dispozici pro nejrůznější aplikace.

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

V tabulkách na následujících dvou stranách jsou uvedeny podrobné informace o škále skel AGC s názvem (Thermobel) Stratobel Security. Tento seznam není vyčerpávající, další informace můžete získat na www.yourglass.com nebo u místního obchodního zástupce společnosti AGC.

Stratobel Safety: ochrana před úrazy a pády

	Normy		Celková tloušťka (mm)	Hmotnost (kg/m ²)	
	Náraz EN 12600	Vloupání EN 356			
22.1	2B2	NPD	4	10	
33.1	2B2	NPD	6	15	
44.1	2B2	NPD	8	20	
22.2	1B1	P2A	5	11	
55.1	1B1	NPD	10	25	
66.1	1B1	NPD	12	30	
88.1	1B1	NPD	16	40	
33.2	1B1	P2A	7	16	
44.2	1B1	P2A	9	21	
55.2	1B1	P2A	11	26	
66.2	1B1	P2A	13	31	
88.2	1B1	P2A	17	41	
1010.2	1B1	P2A	21	51	
1212.2	1B1	P2A	25	61	
33.4	1B1	P4A	8	17	
44.4	1B1	P4A	10	22	
55.4	1B1	P4A	12	27	
66.4	1B1	P4A	14	32	
88.4	1B1	P4A	18	42	
1010.4	1B1	P4A	22	52	
44.6	1B1	P5A	10	22	
66.6	1B1	P5A	14	32	

Stratobel Security Burglary: ochrana proti násilnému vniknutí

	Normy		Celková tloušťka (mm)	Hmotnost (kg/m ²)	
	Náraz EN 12600	Vloupání EN 356			
502-2	1B1	P6B	15	32	
603-9	1B1	P7B	26	56	
204-9	1B1	P8B	32	68	

verze XThin PC: pro ultra tenká a ultra lehká řešení

214.541 PC	1B1	P6B	15	28	
216.541 PC	1B1	P7B	17	30	
219.841 PC	1B1	P8B	20	34	

	Maximální dostupná velikost	Světelné a energetické vlastnosti		Akustika $R_w (C; C_{tr})$ (dB)	
		LT (%)	EA (%)		
	600 x 321	90	14	NPD	
	600 x 321	90	17	32 (-1; -3)	
	600 x 321	89	20	34 (-1; -2)	
	600 x 321	90	46	NPD	
	600 x 321	87	23	35 (-1; -3)	
	600 x 321	86	25	NPD	
	600 x 321	84	31	NPD	
	600 x 321	89	19	33 (-1; -4)	
	600 x 321	88	21	35 (-1; -3)	
	600 x 321	87	24	NPD	
	600 x 321	86	27	36 (-1; -3)	
	600 x 321	84	32	39 (-1; -3)	
	600 x 321	82	36	40 (-1; -3)	
	600 x 321	80	40	42 (-0; -3)	
	600 x 321	89	21	NPD	
	600 x 321	88	23	NPD	
	600 x 321	87	26	36 (-1; -4)	
	600 x 321	86	29	37 (-1; -4)	
	600 x 321	84	34	NPD	
	600 x 321	80	38	NPD	
	600 x 321	88	23	NPD	
	600 x 321	86	30	NPD	
	Maximální dostupná velikost	Světelné a energetické vlastnosti			
		LT (%)	EA (%)		
	600 x 321	86	31		
	600 x 321	82	41		
	600 x 321	80	45		
	Řezaný formát	85	27		
	Řezaný formát	83	29		
	Řezaný formát	81	31		

Stratobel Security Bullet: odolnost proti střelám

	Normy		Celková tloušťka (mm)	Hmotnost (kg/m²)	
	Vloupání EN 356	Odolnost proti střelám EN 1063			
402-1-B	P4A	BR1-S	13	31	
802-5-B	P2A	BR1-NS	18	42	
902-7-B	NPD	BR2-S	19	43	
104-1-B	P6B	BR2-NS	31	73	
403-5-B	NPD	BR3-S	24	54	
704-3-B	P6B	BR3-NS	37	89	
004-8-B	NPD	BR4-S	30	66	
304-6-B	P6B	BR4-S / SG1-S	33	80	
106-1-B	NPD	BR4-NS	51	123	
504-4-B	P8B	BR5-S / SG2-S	35	81	
806-2-B	P7B	BR5-NS	58	141	
347-2-B	NPD	BR5-NS	63	151	
905-9-B	NPD	BR6-S	49	116	
148-1-B	NPD	BR6-NS	71	170	
408-1-B	P8B	BR6-NS	74	179	
009-1-B	P8B	BR7-NS	80	188	

verze thin: pro tenká a lehká řešení

STOPX13	NPD	BR1-NS	13	31	
STOPX22	NPD	BR2-NS	22	52	
STOPX26	NPD	BR3-NS	26	63	
STOPX35	NPD	BR4-NS	35	83	
STOPX44	NPD	BR5-NS / SG1-NS	44	104	
PK52-CT	NPD	BR6-S	52	124	
STOPX57	NPD	BR6-NS / SG2-NS	57	135	
PK65-CT	NPD	BR7-S	65	157	
STOPX74	NPD	BR7-NS	74	179	

verze XThin PC: pro extra tenká a extra lehká řešení

810.361 PC	NPD	BR1-NS	14	25	
815.051 PC	NPD	BR2-NS	15	31	
819.070 PC	NPD	BR3-NS	19	41	
823.860 PC	P7B	BR4-NS / SG1-NS	24	51	
835.800 PC	P7B	BR5-NS / SG2-NS	36	81	
841.370 PC	P7B	BR6-NS	42	93	
886.820 PC	P7B	BR7-NS	87	205	

Stratobel Security Explosion: odolnost proti výbuchu

	Normy			Celková tloušťka (mm)	
	Náraz EN 12600	Vloupání EN 356	Odolnost proti výbuchu EN 13541		
002-2-EX	1B1	P5A	ER1-S	10	
902-2-EX	1B1	P6B	ER2-S	19	

	Maximální dostupná velikost	Světelné a energetické vlastnosti			
		LT (%)	EA (%)		
	600 × 321	86	27		
	225/255 × 321	84	33		
	Řezaný formát	84	35		
	225/255 × 321	78	46		
	Řezaný formát	82	40		
	225/255 × 321	76	50		
	Řezaný formát	80	44		
	225/255 × 321	78	47		
	Řezaný formát	70	58		
	255 × 321	77	49		
	Řezaný formát	67	61		
	Řezaný formát	66	63		
	Řezaný formát	72	57		
	Řezaný formát	63	66		
	Řezaný formát	62	66		
	Řezaný formát	62	67		
	Řezaný formát	86	27		
	Řezaný formát	82	37		
	Řezaný formát	80	42		
	Řezaný formát	77	48		
	Řezaný formát	73	54		
	Řezaný formát	70	58		
	Řezaný formát	69	60		
	Řezaný formát	65	63		
	Řezaný formát	62	67		
	Řezaný formát	84	28		
	Řezaný formát	84	29		
	Řezaný formát	82	34		
	Řezaný formát	81	39		
	Řezaný formát	75	49		
	Řezaný formát	74	52		
	Řezaný formát	58	70		
	Hmotnost (kg/m ²)	Maximální dostupná velikost	Světelné a energetické vlastnosti		
			LT (%)	EA (%)	
	22	600 × 321	88	25	
	43	600 × 321	84	35	

Stratobel Security Explosion: odolnost proti výbuchu

	Normy	Celková tloušťka (mm)	Hmotnost (kg/m ²)	Maximální dostupná velikost	
	Odolnost proti střelám EN 1063				
9205-1-B	BR3-NS	49	93	Řezaný formát	
1205-1-B	BR4-S	41	70	Řezaný formát	
2207-1-B	BR4-S / SG1-S	62	113	Řezaný formát	
7206-1-B	BR4-NS	57	113	Řezaný formát	
1207-1-B	BR4-NS / BR6-S	61	125	Řezaný formát	
4207-1-B	BR5-NS	64	127	Řezaný formát	
7207-1-B	BR5-NS / SG1-NS	67	124	Řezaný formát	
3206-1-B	BR6-S	53	100	Řezaný formát	
3209-1-B	BR6-NS	83	176	Řezaný formát	
6208-1-B	BR7-S	76	157	Řezaný formát	
8209-1-B	BR7-NS	88	188	Řezaný formát	
9207-1-B	SG1-NS	69	145	Řezaný formát	
9208-1-B	SG2-NS	79	162	Řezaný formát	

verze thin: pro tenká a lehká řešení

VIX55	BR4-NS / SG1-NS	55	98	Řezaný formát	
VIX61	BR5-NS / SG2-NS	61	109	Řezaný formát	
VIX66	BR6-NS / SG2-NS	66	119	Řezaný formát	

verze XThin PC: pro extra tenká a extra lehká řešení

848i560 PC	BR6-NS	49	82	Řezaný formát	
890i100 PC	BR7-NS	90	185	Řezaný formát	
851i560 PC	SG2-NS	51	82	Řezaný formát	

(1) Hodnoty jsou udávány pro případ, kdy jsou všechny tabule ve složení z čirého skla bez povlaku.

Světelné a energetické parametry většiny složení lze zlepšit použitím skel s povlakem, například pro zlepšení tepelně izolačních vlastností (získání nižších hodnot U_g).

	Světelné parametry ⁽¹⁾		Energetické parametry ⁽¹⁾		
	LT (%)	LR (%)	EA (%)	U _g (W/(m²K))	SF (%)
	69	12	52	2,5	49
	73	14	45	2,5	61
	66	13	55	2,4	58
	66	12	57	2,4	46
	65	12	59	2,6	49
	65	12	60	2,5	45
	65	13	57	2,0	58
	68	13	53	2,4	55
	58	11	67	2,4	43
	61	11	64	2,4	46
	57	10	68	2,3	40
	62	12	62	2,5	46
	62	12	82	2,3	32
	68	13	51	2,5	59
	67	13	54	2,4	60
	66	13	25	2,4	57
	70	13	48	2,6	59
	53	11	70	2,3	44
	70	13	48	2,5	59

2.6 – Tepelně opracovaná skla



Generální rada departementu Pyrénées Atlantiques – Pau, Francie –
Architekt: Philippe Ch. Dubois et Associés – Tepelně opracované sklo

▼ ÚVOD

Různé výrobky AGC lze tepelně opracovávat pro zvýšení jejich odolnosti vůči mechanickému a tepelnému namáhání.

> Existují tři typy takto opracovaných skel:

- tepelně zpevněná skla
- tepelně tvrzená bezpečnostní skla
- prohřívaná tepelně tvrzená skla (HST).

> Existují rovněž různé způsoby rozbití:

- na malé neostré střepy:
 - tepelně tvrzená bezpečnostní skla
 - prohřívaná tepelně tvrzená bezpečnostní skla (HST).

} to znamená, že je lze považovat za bezpečnostní skla
- na velké ostré střepy:
 - tepelně zpevněná skla, to znamená, že je nelze považovat za bezpečnostní skla.

Tepelně zpevněná skla



Typický způsob lomu tepelně zpevněného skla

▼ POPIS

- > Tepelně zpevněné sklo je tepelně opracováno za použití metody řízeného ohřevu a chlazení, čímž na vnějším povrchu skla vznikne tlak a na vnitřním povrchu skla napětí.
- > Touto metodou tepelného opracování vznikne sklo s odolností v tahu za ohybu větší než má chlazené sklo, ale menší, než má tepelně tvrzené sklo. Tepelně zpevněné sklo nevyžaduje prohřívání.
- > Většina skel vyráběných AGC může být tepelně zpracována: číré i barvené sklo Planibel, Stopsol, Sunergy, některé ze skel Imagin, kalitelné provedení skla Stopray a škála nízkoemisivních skel iplus.
- > Některá skla s povlaky (např. ve škálách iplus a Stopray) nebo lakovaná skla (např. Lacobel T) mohou nebo musejí být tepelně zpevňována. Tepelné opracování těchto skel vyžaduje specifické nastavení parametrů pece.
- > Skla dekorovaná sítotiskem a smaltovaná skla vyžadují minimálně tepelné zpevnění. Dodavatel musí zajistit test proveditelnosti pokud se dekorace sítotiskem nebo smaltování provádí na základní skla s povlakem.

▼ POZNÁMKY

Mechanické vlastnosti

> Použití tepelně zpevněných skel: jednoduché zasklení, vrstvená skla, izolační skla. K hlavním cílům patří:

- zamezit nebezpečí rozbití skla v důsledku termálního šoku v aplikacích, kde skla absorbují vyšší množství energie a/ nebo jsou silně zastíněna
- zvýšit pevnost v ohybu na max. 70 N/mm^2 (nebere v úvahu jednotlivé dílčí faktory pro navrhování konstrukcí).

> Tepelně zpevněné sklo:

- je odolnější vůči tepelnému namáhání než sklo chlazené; dokáže odolat rozdílům v teplotě asi 100°C
- má vyšší odolnost proti rozbití v tahu za ohybu (70 N/mm^2) než chlazené sklo (bez ohledu na jednotlivé dílčí faktory při navrhování konstrukcí)
- při rozbití se rozpadá na velké ostré střepy, které mohou způsobit poranění.

Proto tepelně zpevněná skla nejsou skla bezpečnostní.

> Po provedení tepelného zpevnění nelze sklo dále nijak opracovávat (řezat, vrtat otvory, opracovávat hrany apod.) Tepelně zpevněná skla musí splňovat požadavky normy ČSN EN 1863.

> U tepelně zpevněných skel nedochází k rozbití způsobenému inkluzemi sulfidu nikelnatého, známého také jako spontánní rozbití. Proto není třeba tato skla prohřívat.

Optické vlastnosti

- > Proces tepelného zpevňování vyvolává optické zkreslení způsobené vlnitostí povrchu. Vlnitost lze měřit a vyhodnocovat pro stanovení celkové a lokální deformace.
- > Světelné a energetické vlastnosti tepelně zpevněného skla jsou naprosto stejné jako charakteristiky udávané pro stejné chlazené sklo bez povlaku. Pro produkty s tepelně opracovatelnými povlaky nebo smaltované výrobky lze finální světelné a energetické vlastnosti zjistit až po ukončení tvrzení. Poznámka týkající se skel s povlakem: je nutno dodržet pokyny společnosti AGC pro tepelné opracování.

▼ KONEČNÁ ÚPRAVA A OPRACOVÁNÍ

Úprava hran

U tepelně zpevněných skel lze provádět následující povrchové úpravy hran:

- > sražené hrany (nezbroušené plošky jsou přípustné)
- > zbroušené hrany (nezbroušené plošky jsou přípustné)
- > zbroušené hrany (bez nezbroušených plošek)
- > leštěné hrany.

Pro stavby je tepelně zpevněné sklo dodáváno standardně se sraženými hranami. Na základě požadavku zákazníka a po zajištění studie proveditelnosti je možná i jiná úprava hran.

Další možnosti konečných úprav

- > vrtané (broušené) otvory
- > výřezy.

Tepelně tvrzená bezpečnostní skla



Typický způsob lomu tepelně tvrzeného skla

▼ POPIS

- > Tepelně tvrzené sodnovápenatokrémicité bezpečnostní sklo, u kterého bylo řízeným procesem ohřevu a ochlazení vyvoláno permanentní povrchové tlakové napětí s cílem značně zvýšit odolnost proti mechanickému a tepelnému namáhání a získat předepsané vlastnosti rozpadu. Tato úprava skla způsobí, že se sklo při nárazu rozbije na malé krakličky (úlomky) místo na ostré stěpy. U kraklí je méně pravděpodobné, že způsobí poranění osob nebo poškození předmětů.
- > Touto metodou tepelného opracování vznikne sklo s odolností v tahu za ohybu větší než má tepelně zpevněné sklo. Kromě toho je u některých aplikací nebo na základě národních norem, stavebních předpisů nebo pokynů osvědčené praxe vyžadován heat-soak test.
- > Většinu skel AGC lze tepelně tvrdit: čirý i barevný Planibel, Stopsol, Sunergy a některá ze skel Imagin.
- > Některá skla s povlaky (např. ve škálách iplus a Stopray) nebo lakovaná skla (např. Lacobel T) mohou nebo musejí být tepelně tvrzená. Tepelné opracování těchto skel vyžaduje specifické nastavení parametrů pece.
- > Tepelně tvrzené sklo lze dekorovat sítotiskem nebo smaltovat. Dodavatel musí zajistit test proveditelnosti v případě, že se dekorace sítotiskem nebo smaltování provádí na základní skla s povlakem.

- > Použití tepelně tvrzených bezpečnostních skel: jednoduché zasklení, vrstvená bezpečnostní skla, izolační skla. K hlavním cílům patří:
 - poskytnutí bezpečnostního skla, které sníží riziko poranění osob
 - zamezit nebezpečí rozbití skla v důsledku termálního šoku v aplikacích, kde skla absorbují vyšší množství tepelné energie a/nebo jsou silně zastíněna
 - zvýšit pevnost v ohybu na max. $120 \text{ N} / \text{mm}^2$ (nebere v úvahu jednotlivé dílčí faktory pro navrhování konstrukcí).
- > Po provedení tepelného tvrzení nelze sklo žádným způsobem dále opracovávat (řezat, vrtat otvory, opracovávat hrany apod.).
- > Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo musí splňovat požadavky normy ČSN EN 12150.

▼ POZNÁMKY

Spontánní rozbití

U tepelně tvrzených skel může dojít k rozbití způsobenému inkluzemi sulfidu nikelnatého, známému také jako spontánní rozbití. Na základě požadavku zákazníka nebo ustanovení národních norem, stavebních předpisů nebo pokynů osvědčené praxe může být proveden test prohříváním (heat soak test – HST). Tento test není stoprocentní zárukou toho, že ke spontánnímu rozbití nemůže dojít.

Optické vlastnosti

Proces tepelného tvrzení způsobuje povrchovou deformaci skla, a to dvěma způsoby:

- > celkový ohyb $3 \text{ mm/bm}^{(1)}$
- > lokální ohyb o $0,5 \text{ mm/300 bm}^{(1)}$.

(1) Hodnoty tepelně zpevněného skla Planibel při horizontálním zpracování

Tento jev je zřetelněji patrný u skel s povlakem.

Anizotropie

V závislosti na úhlu dopadu světla, množství světla dopadajícího na sklo, času pozorování a poloze pozorovatele vůči sklu lze pozorovat jev spojený s tepelným zpracováním zvaný anizotropie. Anizotropie je způsobena stlačením povrchu tepelně tvrzeného skla. Za normálních světelných podmínek se reflexní vlastnosti liší od jednoho bodu ke druhému a na skle jsou vidět různé zbarvené plošky známé jako „leopardí skvrny“.

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

Tepelně tvrzená bezpečnostní skla:

- > jsou vysoce odolná vůči tepelnému namáhání. Dokážou odolat rozdílům teplot na tabuli skla cca 200 °C.
- > mají mnohem vyšší úroveň mechanické pevnosti a jsou odolnější vůči teplotním změnám než chlazená skla. Tepelně tvrzené sklo je odolné proti rozbití v důsledku ohybu minimálně 120 N/mm². U některých typů skel se tyto hodnoty mohou lišit (vzorované sklo 90 N/mm² a smaltované sklo 75 N/mm²) (bez ohledu na jednotlivé dílčí faktory při navrhování konstrukcí).
- > rozbíjí se na malé neostře střepy. Proto je tepelně tvrzené sklo vždy v určitých aplikacích sklo bezpečnostní (v souladu s normou ČSN EN 12150). Jeho použití je vždy závislé na dané aplikaci a národních normách, stavebních zákonech a pokynech osvědčené praxe.
- > kalitelné povlaky nanášené v magnetronu musí být pro dosažení požadovaných vlastností tepelně tvrzeny (fragmentace, optické vlastnosti, hodnota U_g).

Světelné a energetické vlastnosti tepelně tvrzeného skla jsou naprosto stejné jako charakteristiky udávané pro chlazené sklo bez povlaku. Poznámka týkající se skel s povlakem: je nutno dodržet pokyny společnosti AGC pro tepelné opracování. Pro produkty s tepelně opracovatelnými povlaky nebo smaltované výrobky lze finální světelné a energetické vlastnosti zjistit až

po ukončení tvrzení.

▼ KONEČNÁ ÚPRAVA A OPRACOVÁNÍ

Úprava hran

U tepelně tvrzených skel lze provádět následující povrchové úpravy hran:

- > sražené hrany (nezbroušené plošky jsou přípustné)
- > zbroušené hrany (nezbroušené plošky jsou přípustné)
- > zbroušené hrany (nezbroušené plošky nejsou přípustné)
- > leštěné hrany.

Pro stavby je tepelně tvrzené sklo dodáváno standardně se sraženými hranami. Na základě požadavku zákazníka a po zajištění studie proveditelnosti je možná i jiná úprava hran.

Další možnosti konečných úprav

- > vrtané (broušené) otvory
- > výřezy.

Určitá omezení (rozměry, umístění vůči hranám a pod.) jsou definována v normě ČSN EN 12150-1.

Prohřívaná tepelně tvrzená skla (HST)



Typické vzorování rozbitého prohříváného tepelně tvrzeného skla

▼ POPIS

- > Shodné s tepelně tvrzeným bezpečnostním sklem.
- > Prohřívané tepelně tvrzené bezpečnostní sklo musí splňovat požadavky normy ČSN EN 14179.

▼ PROČ ZVOLIT PROHŘÍVANÉ TEPELNĚ TVRZENÉ SKLO?

Sklo může obsahovat inkluze sulfidu nikelnatého (NiS), jejichž velikost se může pohybovat od několika mikronů do několika milimetrů. Tyto inkluze mají speciální krystalickou strukturu, která se liší při nízké teplotě (větší objem) a vysoké teplotě (menší objem). V případě tepelně tvrzeného skla získávají inkluze stabilní strukturu při vysoké teplotě, kdy je sklo zahřáté přibližně na 650 °C. Rychlé ochlazení, které je součástí procesu tepelného tvrzení, neposkytuje inkluzím NiS čas k získání své stabilní nízkoteplotní struktury ještě před ztuhnutím skla. Sklo se tedy zpracovává při provozní teplotě. Během této doby může zvýšení objemu inkluzí NiS způsobit spontánní rozbití již instalovaného skla.

Pro snížení rizika rozbití je možné tepelně tvrzená skla prohřívát. To znamená, že sklo se na určitou dobu umístí do pece při konstantní teplotě, aby došlo ke zpracování NiS. K jakémukoliv rozbití způsobenému kritickými krystaly NiS proto dojde během tohoto prohřívání (heat soak test).

▼ POZNÁMKY

Viz část Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo.

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

Viz část Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo.

▼ ÚPRAVA POVRCHU

Viz část Tepelně tvrzené bezpečnostní sklo.

Určitá omezení (rozměry, umístění vůči hranám apod.) jsou definována v normě ČSN EN 14179-1.

2.7 – Ohýbaná skla



„Bolle“ – Nardini Distilleries – Výzkumné a společenské středisko –
Bassano del Grappa, Itálie – Architekt: M. Fuksas – Sunergy Clear a Planibel Green

▼ POPIS

Existují tři způsoby výroby ohýbaného skla:

1. Gravitační ohýbání: proces, při němž je tabule skla postupně zahřívána nad její bod měknutí a poté dochází k tvarování oblouku pomocí gravitace na konvexní nebo konkávní formě umístěné horizontálně v peci pro ohýbání. Po dokončení tvarovacího procesu se tabule buďto tepelně zpevňuje řízeným ochlazováním nebo neřízeným ochlazením vznikne tepelně tvrzené bezpečnostní sklo. To je nejběžnější způsob výroby ohýbaného skla pro architektonické aplikace.
2. Mechanické ohýbání: proces, při němž je tabule skla postupně zahřívána nad její bod měknutí a poté dochází k tvarování oblouku pomocí vnějších mechanických sil na konvexní nebo konkávní formě umístěné v peci pro ohýbání. Po dokončení tvarovacího procesu se tabule buďto tepelně zpevňuje řízeným ochlazováním nebo neřízeným ochlazením vznikne tepelně tvrzené bezpečnostní sklo. To je nejběžnější způsob výroby ohýbaného skla pro použití v automobilovém průmyslu.
3. Ohýbání za studena: proces, kdy je sklo ohýbáno vnější mechanickou silou působící na tabuli skla umístěnou na konkávním nebo konvexním tvarovacím rámu nebo nosné konstrukci. Nejde o běžný způsob výroby ohýbaného skla pro architektonické aplikace. Je používán pouze ve zvláštních případech.

Gravitační ohýbání je podrobněji popsáno v následujícím textu.

▼ MOŽNOSTI VÝROBY

Sklářské výrobky

Ohýbat lze mnoho základních výrobků o tloušťce mezi 3 až 8 mm. Je možné ohýbat dokonce i výrobky až do 19 mm, pokud je výrobek dané tloušťky k dispozici, Planibel Clear, Planibel Clearvision (extra čirý), Planibel Coloured, reflexní sklo Stopsol Classic, Stopsol Supersilver, Sunergy a dekorativní vzorovaná skla Imagin.

Po přijetí speciálních opatření a požadovaných testech proveditelnosti lze ohýbat také tepelně opracovatelná nízkoemisivní skla iplus a skla Stopray s povlakem.

Typy ohýbaných skel

- > Ohýbané jednoduché sklo.
- > Ohýbané vrstvené bezpečnostní sklo (Stratobel): dvě nebo více tabulí skla – tabule jsou umístěny na sebe, ohýbány a pak ochlazovány – až poté jsou sesazeny do vrstveného bezpečnostního skla za použití PVB fólií.
- > Ohýbané izolační sklo (Thermobel): izolační zasklení, jehož jednotlivé komponenty jsou ohýbány a odděleny pomocí kovového distančního rámečku. Komponenty mohou být jednoduchá nebo vrstvená bezpečnostní chlazená skla.
- > Tepelně tvrzené ohýbané bezpečnostní sklo: ohýbané jednoduché sklo, jehož specifický způsob ochlazování musí odpovídat normě ČSN EN 12150. Výroba ohýbaného tepelně tvrzeného bezpečnostního skla je velmi složitý proces vyžadující vytvoření speciálních nástrojů pro každý požadovaný tvar.

▼ MOŽNOSTI ZPRACOVÁNÍ

Každý komponent se před ohýbáním a dalším zpracováním řeže, tvaruje a obrousí na hranách.

Ohýbaná skla lze dodávat se:

- > sraženými hranami (nezbroušené plošky jsou přípustné)
- > zbroušenými hranami (nezbroušené plošky jsou přípustné)
- > zbroušenými hranami (bez nezbroušených plošek)
- > leštěnými hranami
- > zaoblenými rohy
- > otvory a výřezy.

▼ MOŽNOSTI DEKORATIVNÍCH ÚPRAV

Před ohýbáním lze na ohýbaných a tepelně tvrzených sklech provést dekorativní úpravy jako je dekorování sítotiskem a smaltování, a to na straně, která není v kontaktu s formou. Do vrstveného bezpečnostního ohýbaného skla může být vložena dekorativní fólie. Pro podrobnější informace se, prosím, obraťte na AGC. Pro tyto produkty je obvykle vyžadována studie proveditelnosti.

▼ SPECIFIKACE PRO OHÝBANÁ SKLA S PRAVIDELNÝM ZAKŘIVENÍM



Je třeba specifikovat tři druhy informací:

Informace č. 1

Druh sklářského výrobku (typ a tloušťka) a složení vrstvených bezpečnostních nebo izolačních skel.

U vrstveného bezpečnostního ohýbaného skla je doporučováno popsat, v pořadí podle složení, charakter, orientaci případného povlaku a tloušťku jednotlivých tabulí skla a PVB fólie

Informace č. 2

Výška přímky válce (H).

Informace č. 3

Zakřivení se definuje tímto způsobem:

> D = rozvinutá šířka

> C = šířka ohybu

> F = průhyb

> R = poloměr křivky

> α = středový úhel.

Dva z těchto parametrů stačí pro určení zbývajících. Standardně se budou různé parametry počítat vždy od vnitřní strany (konkávní část).

Příklady obvyklých tvarů ohýbaného skla jsou uvedeny níže. Konfigurace 2 a 3 jsou možné pouze v chlazeném provedení. Pro další možnosti nás, prosím, kontaktujte.



▼ MANIPULACE A SKLADOVÁNÍ

Při manipulaci s ohýbaným sklem a při jeho montáži je třeba postupovat opatrně, aby se snížilo riziko poškození. S tabulemi je třeba manipulovat tak, že je uchopíme za rovnou hranu a střed zakřivení.

Sklo doporučujeme skladovat ve svislé poloze. Při krátkodobém skladování může být lepší skladovat tabule v původním obalu.

2.8 – Smaltovaná skla a mezi- okenní panely (parapety)



CalypSO – Rotterdam, Nizozemsko – Architekt: William Alsop – Colorbel

▼ ÚVOD

Smaltované sklo

Smaltované sklo vzniká tak, že je na sklo nanášen smalt, následně se suší a tepelně upravuje.

AGC má v nabídce několik škál smaltovaných skel:

- > **Colorbel:** smalt je rovnoměrně nanášen na celý povrch skla.
- > **Artlite:** nerovnoměrná vrstva smaltu se nanáší pomocí dekování síťotiskem tak, že se tvoří požadované vzory.
- > **Artlite Digital:** skla s digitálním potiskem.

Meziokenní panely (parapety)

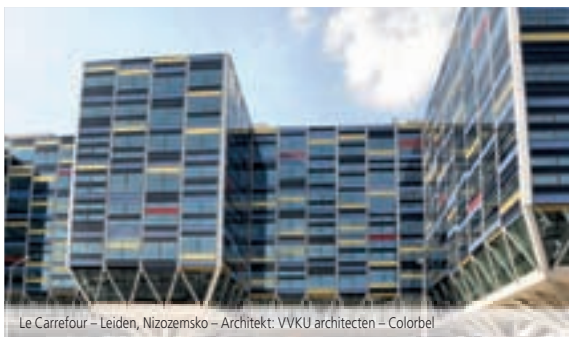
Meziokenní panely (parapety) se používají pro zakrytí neprůhledných částí a konstrukčních prvků fasády.

V závislosti na použitých výrobcích a zvolené barevnosti lze díky nim dosáhnout plně harmonického nebo kontrastního dojmu.

Jsou nabízeny následující typy panelů:

- > smaltované sklo tvořené jednou tabulí: je to čiré nebo barevné sklo nebo smaltované a následně tepelně tvrzené nebo tepelně zpevněné sklo (Colorbel – dostupnost dle zemí)
- > izolační zasklení vyrobené ze stejného skla jako průhledové sklo použité na transparentní část (vnější sklo)
- > izolační zasklení smaltované na pozici 4 (Colorbel – dostupnost dle zemí – nebo Lacobel T)
- > stínící kryt: meziokenní panel, který se skládá z průhledového skla v kombinaci s neprůhledným podkladem (plech apod.) pro dosažení částečně opakního efektu v souladu se vzhledem budovy.

Colorbel



Le Carrefour – Leiden, Nizozemsko – Architekt: VVKU architecten – Colorbel

▼ POPIS

Colorbel jsou tepelně zpevněná, tepelně tvrzená nebo prohřívána tepelně tvrzená skla, na jejichž jednu stranu je nanesen neprůhledný smalt a tepelnou úpravou dojde k jeho vitrifikaci.

- > Colorbel představuje standardní škálu 30 barev včetně metalických odstínů. Na přání lze namíchat i speciální barevné odstíny.
- > Perfektně se doplňuje se škálou skel AGC s protisluneční ochranou: Skla Colorbel CM jsou navržena tak, aby skleněné meziokenní panely na fasádě esteticky ladily s průhledovou částí.
- > V závislosti na typu tepelného opracování tyto výrobky splňují požadavky norem ČSN EN 1863, ČSN EN 12150 a ČSN EN 14179.

Viz kapitola Tepelně opracovaná skla

- > Smaltování je možné provádět na různých základních sklech (Planibel Clear, Planibel Coloured, Planibel Clearvision, atd.), čímž se rozšiřují možnosti kreativního využití.
- > Vzhledem k tomu, že skla Colorbel jsou opakní a absorbují sluneční záření, je nutné s ohledem na vysoké teploty, kterých výrobky mohou dosáhnout, přijmout zvláštní opatření – jedná se například o zpracování studie teplotních podmínek a řádný výběr komponentů pro izolační zasklení. Viz naše doporučení na www.yourglass.com.

▼ VÝHODY

- > Použití v různých aplikacích: meziokenní panely (parapety), obklady stěn, sloupů apod.
- > Neomezené barevné možnosti: výběr podle RAL, metalické odstíny a matné smalty s difuzním efektem. Barevný odstín si můžete vytvořit i podle svého přání.
- > V závislosti na typu tepelného opracování tyto výrobky splňují požadavky norem ČSN EN 1863, ČSN EN 12150 a ČSN EN 14179.
- > Skla Colorbel jsou vysoce odolná vůči extrémním teplotním rozdílům, UV záření, poškrábání a skvrnám.

Artlite a Artlite Digital



▼ POPIS

- > Škála Artlite představuje celou řadu možností jak uspokojit měnící se požadavky trhu: od neomezeného výběru barev, vzorů a aplikací až po výrobní procesy.
- > Sklo nabízí jednak trvalé dekorativní nebo funkční řešení a současně je i bezpečné a odolné vůči stárnutí a UV záření.
- > Vzory jsou tvořené nanášením smaltu na povrch skla za použití techniky sítotisku nebo digitálního potisku.
- > Obrovská flexibilita vzorů od jednoduchých geometrických potisků až po obrazové kreace na přání.

Artlite

U tradičních výrobků Artlite je použita technika sítotisku, která nabízí nekonečné možnosti, pokud jde o grafický design, a je ideální pro opakující se série používající stejný vzor. Při výrobě větších objemů pak v dlouhodobém horizontu dochází k absorbování fixních nákladů. Jedná se tedy nákladově o velice efektivní řešení.

Artlite Digital

Ke klíčovým výhodám potisku skla nanášením inkoustu na bázi smaltu patří individuální charakter a přesnost provedení. Artlite Digital je ideální pro vytváření neopakujících se vzorů, obrázků a krajin, upravených pro zcela specifické potřeby, anebo v rámci limitovaných výrobních sérií. Nabízí neomezené možnosti a rychlou realizaci projektů.

▼ VÝHODY

- > Neomezené barevné možnosti: Výběr podle RAL, metalické odstíny a matné smalty rozptylující světlo. Na přání lze namíchat i speciální barevné odstíny.
- > Upravitelné světelné a energetické parametry zabraňující přehřátí, ochlazování a oslnění při současném snížení nákladů na energii.
- > Splňuje požadavky norem pro bezpečnostní skla (ČSN EN 12150 a ČSN EN 14179 pro tepelně tvrzené sklo a ČSN EN 12600 při použití vrstveného bezpečnostního skla).

▼ APLIKACE

- > Fasády: prosklené zavěšené fasády, strukturální zasklení, markýzy, zábradlí.
- > Ochrana před sluncem: venkovní žaluzie.
- > Interiérový design: příčky, stěny, stěnové panely a obklady.
- > Ochrana soukromí: příčky, interiérové dekorace.
- > Městský mobiliář a přístřešky pro zastávky (vlakové, autobusové, autokarové atd.).

Thermobel VIP



▼ POPIS

Thermobel VIP je izolační dvojsklo určené pro meziokenní panely (parapety), které má následující vlastnosti:

- > vnější tabule skla, která může být tvořena smaltovaným sklem s celou škálou barev
- > vnitřní tabule skla, která může být také smaltovaná nebo kombinovaná s kovovým obkladovým materiálem podle přání
- > vakuové izolační panely (VIP) umístěné v dutině mezi dvěma skly a uzpůsobené vzhledu vnější tabule
- > teplý distanční rámeček (obsahující silikon odolný vůči UV záření).

V kombinaci s průhledovým sklem zlepšují vakuově izolační panely Thermobel VIP celkové izolační vlastnosti skleněné fasády.

Thermobel VIP nese označení **CE** v souladu s normou ČSN EN 1279-5.

▼ VÝHODY

- > Vysoké izolační parametry (hodnota U_g pod $0,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$).
- > Thermobel VIP je extrémně tenký (tloušťka od 14 do 20 mm) v porovnání s ostatními produkty na trhu (tloušťka až do 150 mm).
- > Oproti tradičním řešením představuje zisk z hlediska úspory plochy uvnitř budovy.
- > Parapety lze integrovat do stejného fasádního systému jako průhledové zasklení (za použití stejné techniky montáže).
- > Thermobel VIP obsahuje 100 % recyklovatelných prvků.

▼ SPECIÁLNÍ VLASTNOSTI

- > Maximální rozměry: $1\,500 \times 2\,600 \text{ mm}$ (větší formáty na vyžádání).
- > Vnější vzhled: k dispozici v mnoha barevných odstínech (vhodných jak pro kombinování, tak i pro vytváření kontrastů).
- > Vnitřní vzhled: výběr barev a materiálů na přání.

▼ POUŽITÍ

- > Thermobel VIP je určen pro použití na meziokenní panely (parapety).
- > Je k dispozici v různých barvách.

▼ APLIKACE

Interiér	Ano – výběr barev a materiálů na přání.
Exteriér	Ano – k dispozici v mnoha barevných odstínech (vhodných jak pro kombinování, tak i pro vytváření kontrastů).

▼ ENERGETICKÉ PARAMETRY

Energetické parametry splňují požadavky normy ČSN EN 674

Sklo	Distanční rámeček	Vakuově izolační panely (VIP)	Sklo	Hodnota U_g zasklení ⁹
6 mm	22 mm	20 mm	4 mm	0,3
6 mm	16 mm	14 mm	4 mm	0,4

▼ ZVUKOVÉ PARAMETRY

Protihluková izolace splňuje požadavky normy EN ISO 717-1

Sklo	Distanční rámeček	Vakuově izolační panely (VIP)	Sklo	Ocelový plech	R_w (C ; C_{tr})
6 mm	22 mm	20 mm	6 mm	—	35 (-1; -3) dB
6 mm	22 mm	20 mm	4 mm	0,75 mm	38 (-2; -5) dB
6 mm	22 mm	20 mm	6 mm	2,00 mm	42 (-2; -5) dB

2.9 – Systémy (Structura)



Národní rada Monackého knížectví – Monaco – Architekt: ArchiStudio Monaco –
Jean-Michel UGHES Architecte – Structura

Structura



Muzeum historie polských Židů – Varšava, Polsko – Architekt: Rainer Mahlamäki – Structura Duo+

▼ POPIS

> Structura jsou skla s předvrtanými otvory připevněná systémem bodových kovových uchycení.

> Škála Structura zahrnuje různé výrobky:

- Structura Vision: pro jednoduchá nebo vrstvená bezpečnostní skla.
- Structura Duo: pro izolační skla s jednoduchými nebo vrstvenými bezpečnostními skly.
- Structura Duo+: pro izolační skla s jednoduchými nebo vrstvenými bezpečnostními komponenty. Tento systém odstraňuje tepelné mosty.
- Structura Support: skleněné žiletky nebo skleněné nosníky.
- Structura Decor: alternativa obkladů v podobě jednoduchého, vrstveného bezpečnostního a smaltovaného skla nebo skla dekorovaného sítotiskem.

> Systémy Structura mohou být použity pro různé aplikace: vnější a/nebo vnitřní svislé nebo nakloněné stěny, dvouploškové fasády, vchody, galerie, atria, chodby, markýzy atd.

Výrobky Structura získaly několik Technických schválení vědeckotechnického střediska CSTB.

▼ VÝHODY

- > Ideální pro velké plochy vyžadující maximum světla a transparentnosti.
- > Tento systém poskytuje panoramatický výhled do okolního prostředí.
- > Dokonale hladký povrch na vnější straně.

▼ ZASKLENÍ STRUCTAFLEX

Různé systémy v rámci škály Structura jsou dodávány se zasklením Structaflex, které je vyráběno speciálně pro tyto účely:

- > tepelně tvrzený Structaflex
- > tepelně tvrzený Structaflex s PVB nebo EVA fólií
- > izolační dvojskla s tepelně zpevněným sklem Structaflex nebo tepelně zpevněnými vrstvenými komponenty Structaflex.

Typy použitých skel:

- > V jednoduchém zasklení: Planibel Clear, Linea Azzurra, Clearvision nebo Coloured, reflexní Stopsol nebo Sunergy. Tyto produkty mohou být smaltovány nebo dekorovány sítotiskem.
- > V izolačních dvojsklech: stejné výrobky jako u jednoduchého zasklení, dále nízkoemisivní skla nebo skla s protisluneční ochranou (Stopray, Stopsol, Sunergy).

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

Otvory	- Zapuštěné otvory - Cylindrické otvory - Tolerance: • v průměru - 0, +1 mm • v pozici $\pm 1,0$ mm
Hrany	Obroušené hrany, seseknuté rohy
Rozměrové tolerance	+0; -2 mm
Tepelné tvrzení	- Řízené tepelné tvrzení a následně HST - Structaflex a CE označení
Prohřívání – Heat Soak Treatment	U všech tabulí
Vrstvení	- Složení s 4 x 0,38 mm PVB nebo EVA fóliemi - Čiré nebo barevné fólie
Izolační dvojskla	Zakomponování bodu ve výrobním závodě Na přání: silikonový profil mezi zasklením sestaveným ve výrobě

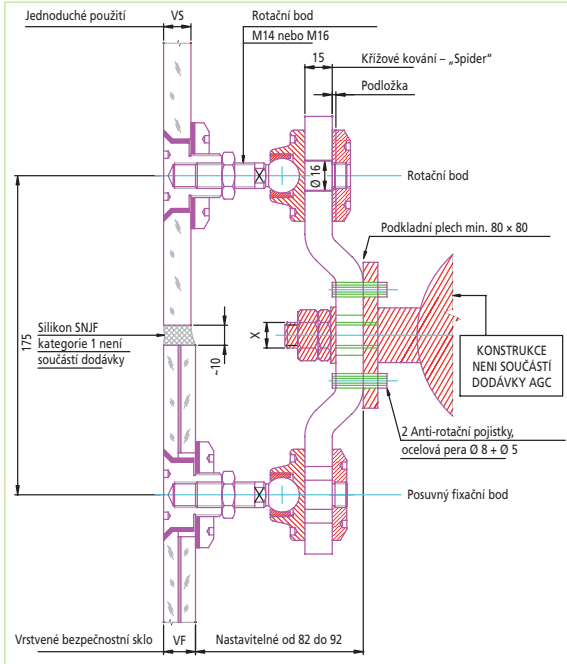
▼ STRUCTURA VISION

Structura Vision je systém jednoduchých monolitických nebo vrstvených bezpečnostních zasklení umožňující maximální světelnou prostupnost a nízkou vnější reflexi. Pokud tomu nebrání vnější omezení, je možné bezpečně používat velké tabule skla.

Structura Vision má tři varianty:

- > Vision G: kloubový systém, který dokáže přenést velkou zátěž, namáhání a velké deformace – vhodný na fasády a střechy.
- > Vision R: kloubový systém, který dokáže odolávat průměrnému zatížení – vhodný na fasády a střechy.
- > Vision V: zjednodušený systém: dokáže nést lehkou zátěž – vhodný zejména pro svislé interiérové příčky.

Schéma Structura Vision



▼ STRUCTURA DUO

Structura Duo je systém izolačních dvojskel s jednoduchými nebo vrstvenými bezpečnostními skly. Je doporučován v případě vysokých nároků na tepelné parametry a protisluneční ochranu.

Pro dosažení optimální kvality probíhá veškerá výroba v rámci společnosti AGC.

▼ STRUCTURA DUO+

Structura Duo+ obsahuje nové kompozitní materiály, které nahrazují ocelovou vložku a hliníkový distanční kroužek, čímž dojde ke zvýšení izolace (odstranění tepelných mostů) a zlepšení vzhledu instalovaného systému. Toto řešení je zvláště vhodné pro fasády s izolačními dvojskly, vrstvenými bezpečnostními skly nebo monolitickým sklem v mírném a studeném podnebním pásmu zemí střední a severní Evropy. Tento systém má nejlepší $U_w = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ pro strukturální zasklení. Systém samozřejmě splňuje požadavky právních předpisů uvedených zemí⁽¹⁾. V neposlední řadě je třeba uvést, že společnost AGC, která kompletně řídí výrobní proces, také poskytuje podporu při zpracování technických studií a výpočtů v počáteční fázi navrhování fasády.

▼ STRUCTURA SUPPORT

Structura Support je logicky nejlepší opěrný systém pro bodově uchycené strukturální fasády Structura Vision a Structura Duo. U Structury Support jsou kovové a neprůhledné konstrukce nahrazeny transparentními prvky. Structura Support umožňuje bezpečné napojení skleněných žiletek a nosníků do strukturálního zasklení.

Systém je možné použít k vytváření skutečných „celoskleněných“ fasád.

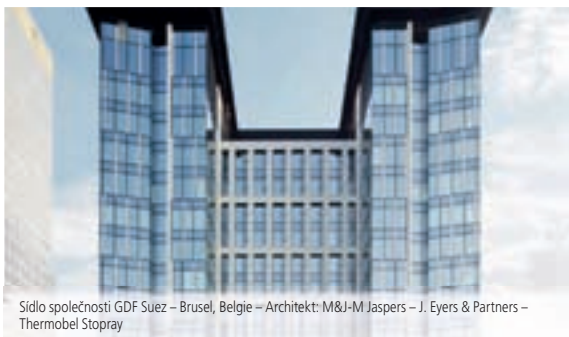
(1) Structura Duo+ není dostupná ve Francii.

2.10 – Celoskleněné fasády



Veresine – Milán, Itálie – Architekt: Studio KPF – Stopray Vision-50

Strukturální zasklení



▼ POPIS

Tuto techniku lze použít k vytvoření celoskleněné fasády, kdy je skutečná konstrukce budovy skryta za sklem.

Pro přenos namáhání je určeno silikonové těsnění, které je odolné vůči UV záření, protože okraje skel nejsou zkoseny.

Systém strukturálního zasklení fasád lze použít u jednoduchých tabulí skla, izolačního dvojskla s povlakem nebo bez povlaku, smaltovaného skla atd.

▼ VÝHODY

Strukturální zasklení je možné použít pro vytváření celoskleněných fasád.

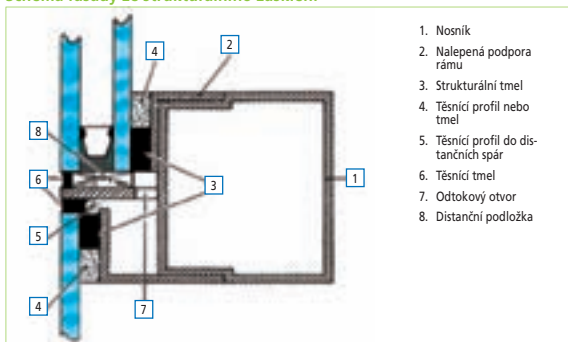
Díky své konstrukci strukturální zasklení také nabízí:

- > dobré hydroizolační vlastnosti
- > vynikající protihlukovou izolaci
- > snadno čistitelný povrch
- > ochranu nosných konstrukcí.

▼ PRINCIP FASÁDY ZE STRUKTURÁLNÍHO ZASKLENÍ

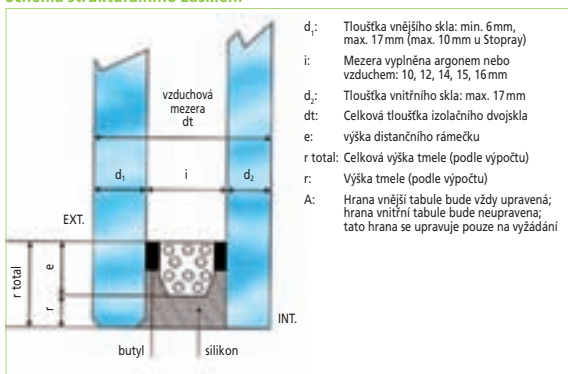
Zasklení (jednoduchá tabule nebo izolační sklo) je obvykle ve výrobě přitmeleno na kovový rám. Tabule opatřená rámem se poté převezí na stavbu a připevní k nosné konstrukci.

Schéma fasády ze strukturálního zasklení



▼ POPIS STRUKTURÁLNÍHO ZASKLENÍ

Schéma strukturálního zasklení



▼ SLOŽENÍ SKLA

Obecně doporučujeme použít sklo nejméně o tloušťce 6 mm. Použitá skla jsou buď jednoduchá skla nebo izolační dvojskla, kde alespoň jeden okraj skla zůstává viditelný a je vystaven UV záření. Z tohoto důvodu je nutné k tmelení použít silikon.

Sklo float – jednoduché zasklení	Ano – viz Planibel a Planibel Coloured.
Sklo float s povlakem – jednoduché zasklení	Ano – viz skla s pyrolytickým povlakem a protisluneční ochranou, která lze použít v jednoduchém zasklení: Stopsol – Sunergy. Není nutné odstraňovat povlak na okrajích.
Izolační zasklení	- Silikonový tmel je umístěn výše než u běžného izolačního zasklení a výška bude vypočtena tak, aby byla zajištěna odolnost vůči tlaku působícímu na sklo. - Z bezpečnostních důvodů nesmí být vnitřní sklo nikdy tvrzené. Je to proto, aby se druhá tabule skla neoddělila, pokud by došlo k rozbití vnitřní tabule. - V případě nutnosti může být vnitřní sklo tepelně zpevněné. - Při použití povlaků nanesených v magnetronu (Stopray, ipasol, iplus) musí být povlak na okrajích odstraněn ve větší míře než je tomu u standardního zasklení, protože silikonový tmel je umístěn výše než u normálního izolačního skla. To způsobí, že venku budou vidět širší tmavé okraje. - U skel s přesahem je nutné odstranit povlak do viditelné výše. Stopray Smart nevyžaduje úpravu okrajů (ověřte v požadavcích na zpracování).
Parapet/smaltované sklo	Ano – ověřte u dodavatele silikonu, zda je konstrukční tmel adhezni vůči smaltu.
Vrstvené bezpečnostní sklo	Ano – viz Stratobel.



Torre Gas Natural – Barcelona, Španělsko – Architekt: Enric Miralles a Benedetta Tagliabue – Stopsol Supersilver Grey a Stopsol Classic Clear



Administrativní budova – Francie – Lacobel T Burgundy Red (stěnové obložení)



— IV — Značky a výrobky

3. Interiérová skla

3.1. Úvod

3.2. Zrcadla a reflexní skla

Mirox New Generation Ecological (MNGE)

Mirox 3G

Mirolid Morena

Sanilam Easycut

ipachrome design

Stopsol Supersilver

3.3. Lakovaná skla

Lacobel a Matelac

Lacobel T

MyColour by Lacobel

SAFE a SAFE+

FIX-IN: Lepidla pro designová skla

3.4. Skla se saténovou povrchovou úpravou

Matelux

Lacomat

3.5. Vzorovaná skla

Imagin

Imagin s drátěnou vložkou

Oltreluce

3.6. Dekorativní vrstvená bezpečnostní skla

Stratobel Clear, White, Black, Coloured

3.7. AntiBakteriální sklo

3.8. Antireflexní skla pro rámování

Glamatt

Matobel One Side

3.1 – Úvod



IMOBBA II – Praha, Česká republika – Architekt: A 32 spol. s r. o. – Lacobel Black Classic

Společnost AGC Glass Europe nabídla jako první výrobce skla rozsáhlou škálu dekorativních sklářských výrobků pro interiérové aplikace. Dobře známá značka AGC Mirox se dokonce stala v mnoha regionech na celém světě synonymem pro vysoce kvalitní belgická zrcadla.

Dalším vysoce ceněným výrobkem ze škály interiérových skel AGC je Lacobel – registrovaná obchodní značka pro lakované sklo nabízené v široké škále módních barevných odstínů.

Výrobky pro interiéry jsou doplněny celou řadou dalších sklářských řešení, které nabízejí zákazníkům neomezené možnosti v oblasti designu. V průběhu let se AGC stala partnerem, kterého preferují interiéroví architekti a designéři na celém světě.

▼ DESIGN A SKLO

Společnost AGC nabízí sklářské výrobky v souladu s designovými trendy, stejně jako řešení na míru.

K dispozici jsou různé varianty barevných odstínů, proměnlivá transparentnost, různé povrchové struktury, variantní reflexe i opacita. Počínaje čirými skly a skly barvenými ve hmotě (Planibel), zrcadly (Mirox), lakovanými skly (Lacobel, Matelac, Lacobel T), vzorovanými skly (Imagin, Oltreluce) až po skla se saténovým povrchem nebo optickými vlastnostmi (viz Matelux, Matelac, Lacomat), interiérová skla AGC přinášejí odpověď na jakékoliv požadavky.

Individuální přání týkající se barevnosti nebo potisku lze splnit díky nabídce produktů na zakázku jako je Artlite a Colorbel.

▼ SKLO S PŘIDANOU HODNOTOU

Kromě designových předností má sklo i další vlastnosti, které Vám poskytnou maximální požitek z tohoto jedinečného a ušlechtilého materiálu.

Pro prostředí se zvláštními požadavky na bezpečnost nabízí společnost AGC širokou škálu sklářských výrobků v tepelně tvrzeném či vrstveném provedení anebo doplněných o bezpečnostní fólii (SAFE a SAFE+).

Jakožto speciální řešení splňující nejpřísnější požadavky zdravotní péče a hygieny nabízí společnost AGC AntiBakteriální finální úpravu, která může být použita na skla float, zrcadla i lakovaná skla.

Základní sklo může získat různé další vlastnosti např. výběrem speciálních povlaků nebo matováním, abychom uvedli alespoň některé z možností.

▼ ZPRACOVÁNÍ SKLA A MONTÁŽ

Kromě všech optických a funkčních parametrů svých skel se společnost AGC zabývá rovněž problematikou zpracování, montáže a údržby svých výrobků. Všechny produkty jsou vyvinuty tak, aby umožňovaly bezpečné, rychlé a efektivní opracování.

Speciální návody k opracování, montáži a údržbě jsou pro každý produkt k dispozici na www.yourglass.com.

▼ NEOMEZENÁ KREATIVITA

Architekti a designéři mají nyní volnou ruku při kreativním využívání skla nejen jako konstrukčního či bezpečnostního prvku, ale také pro prezentaci a čistě dekorativní aplikace.

Množství aplikací je opravdu nekonečné, včetně obkladů stěn v koupelnách a kuchyních, sprchových zástěn, posuvných a křídlových dveří, šatních skříní, stolů, policek, zábradlí, příček a mnoha dalších.

3.2 – Zrcadla a reflexní skla



Tour Oxygène – Lyon, Francie – Lacobel Orange Classic a Mirox 3G

▼ ÚVOD

Společnost AGC nabízí širokou škálu reflexních skel, kterou lze rozdělit do dvou skupin v závislosti na výrobním procesu, estetických a funkčních vlastnostech:

> Zrcadla: zrcadla se stříbrným podkladem celosvětově známá pod značkou Mirox:

- MNGE: dvouvrstvá zrcadla
- 3G: jednovrstvá zrcadla.

> Dekorativní reflexní skla:

- zrcadlové panely na bázi chromu nesoucí značku ipachrome
- reflexní zasklení s pyrolytickým povlakem pod značkou Stopsol Supersilver.

Kromě toho nabízí AGC různá řešení pro speciální aplikace:

> Zvýšené požadavky na bezpečnost:

- tepelné tvrzení: způsob opracování používaný u skel ipachrome
- bezpečnostní podkladová fólie: aplikace vysoce výkonných bezpečnostních fólií SAFE a SAFE+.

> Speciální požadavky na design:

- Miroid Morena: zrcadla, u nichž je pro dosažení starožitného vzhledu použito technologie řízené oxidace
- Sanilam EasyCut: oboustranná zrcadla Mirox
- Black Mirox: černé zrcadlo na floatovém skle Planibel Dark Grey
- Stopsol Supersilver: reflexní sklo. V případě podsvícení ztrácí svou reflexi a stává se transparentní.

> Zvýšené požadavky z hlediska zdravotní péče a hygieny:

- AntiBakteriální: finální úprava zrcadel Mirox za použití iontů stříbra.

Mirox New Generation Ecological (MNGE)



Sofitel – Vídeň, Rakousko – MNGE Black Mirox

▼ POPIS

- > Zrcadla MNGE (nová generace ekologických zrcadel Mirox) se vyznačují:
 - kovovým povlakem neobsahujícím měď
 - nízkým obsahem olova v laku
 - odolností vůči korozi.
- > Bez ohledu na to, kde se nachází výrobní závod AGC, zajišťuje patentovaná technologie, že zrcadla MNGE jsou vždy vysoce kvalitní a odolná, v souladu s mezinárodními normami.
- > MNGE vykazují vnitřní emise těkavých organických látek (VOC) blízké nule, včetně formaldehydu.
- > Výrobky MNGE mají stříbrný certifikát Cradle to Cradle Certified™ Silver.



▼ VÝHODY

- > Jedinečné antikoroziční vlastnosti a ochrana proti stárnutí.
- > Vynikající odolnost vůči agresivním látkám jako je např. amoniak a kyselina octová, které mohou být obsaženy v určitých čistících prostředcích.
- > Ani po delší době se neobjevují na zrcadle žádné skvrny ani bodové vady.
- > K dispozici na floatovém skle Planibel Dark Grey (Black Mirox).
- > Zrcadla šetrná k životnímu prostředí.

▼ ŠKÁLA

Barva: čiré, extra čiré – sklo s nízkým obsahem železa (Clearvision), šedé, bronzové, zelené a černé provedení.

▼ STANDARDNÍ TLOUŠŤKY (mm)

Výrobky jsou k dispozici ve standardních tloušťkách od 3 do 8 mm.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

▼ APLIKACE

Interiér	- Zrcadlové tabule - Nábytek: příčky, stoly, police, křídlové dveře, posuvné dveře, vitríny a skleněné podstavce - Obklady stěn
Exteriér	Ne

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Bezpečnostní provedení		
S fólií SAFE nebo SAFE+	Ano – splňuje normu EN 12600 třída 2B2 pro bezpečnost osob. V případě expozice zadní strany skla zvyšuje aplikace bezpečnostní fólie SAFE (+) odolnost postříbřené vrstvy vůči poškrábání.	
Povrchové úpravy		
Pískování	Ano	
Matování kyselinou	Ano – na nepostříbřené straně.	
Řezání a zpracování		
Pravoúhlé tvary, kruhy	Ano	
Broušení a úprava okrajů, vrtání, zářezy		
Odolnost vůči namáhání		
Tepelná odolnost	Postříbření odolá teplotám do 80 °C.	
Odolnost proti vlhkosti	Ano – lze použít v kuchyních nebo koupelnách s normální vlhkostí a ventilací. Nesmí se ponořovat do vody.	
Odolnost vůči UV záření	Ano	
Protipožární odolnost	Mirox MNGE a 3G Mirox MNGE a 3G SAFE/SAFE+ Mirox MNGE a 3G (SAFE/SAFE+) silikonové lepidlo (řada AGC FIX-IN)	A1 A2 s1 d0 B s1 d0

Podrobnější informace naleznete v návodu ke zpracování a v návodu k instalaci, které jsou k dispozici na www.yourglass.com – Mirox MNGE a Mirox 3G.

▼ ÚROVNĚ BEZPEČNOSTI

V případě nárazu do skla splňuje fólie SAFE nebo SAFE+ požadavky stanovené normou EN 12600.

Bezpečnostní parametry

Zkoušky prováděné nezávislým ústavem dle normy EN 12600 jednoznačně prokázaly, že od tloušťky 3 mm mají skla Mirox a Mirolid opatřená fólií SAFE nebo SAFE+ podobný charakter lomu jako vrstvené bezpečnostní sklo. Díky tomu lze nyní Mirox SAFE / SAFE+ použít také na velkoplošné skleněné stěny.

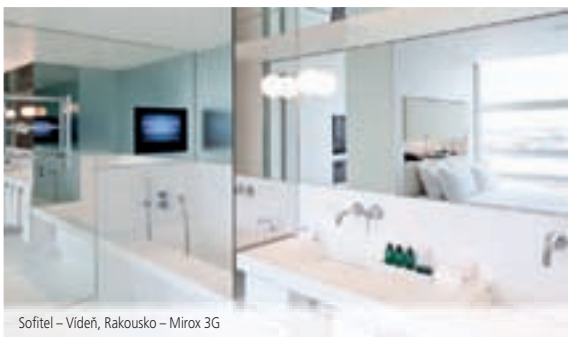
Tloušťky	Mirox a Mirolid SAFE/SAFE+ Odolnost proti nárazu dle EN 12600
3 mm	3B3
4 mm	2B2
5 mm	2B2
6 mm	2B2

Řezání

U skel Mirox a Mirolid s fólií SAFE a SAFE+ se řez vede přímo skrz fólii a sklo za použití speciálního řezacího nástroje.

Podrobnější informace naleznete v návodu ke zpracování a v návodu k instalaci, které jsou k dispozici na www.yourglass.com – Mirox MNGE a Mirox 3G.

Mirox 3G



Sofitel – Vídeň, Rakousko – Mirox 3G

▼ POPIS

- > Mirox 3G patří ve škále zrcadel AGC k těm nejšetrnějším, pokud jde o dopad na životní prostředí. Neobsahují měď ani formaldehyd a jejich obsah olova se blíží nulové hodnotě ($< 0,1\%$).
- > Rozlišovací znaky: Zadní strana je opatřena nápisem Mirox 3G Ecological.
- > Splňuje kritéria stanovená evropskou směrnicí o omezení některých nebezpečných látek (RoHS), jejímž cílem je snížit používání určitých škodlivých látek ve výrobních procesech, a to včetně olova.
- > Mirox 3G vykazuje vnitřní emise těkavých organických látek (VOC) blížící se nule, včetně formaldehydu.
- > Výrobky Mirox 3G mají stříbrný certifikát Cradle to Cradle Certified™ Silver.



▼ VÝHODY

- > 3krát odolnější vůči poškrábání než běžná zrcadla díky ochrannému epoxidovému povlaku.
- > 10krát odolnější vůči korozi než požaduje norma EN 1036, což v dlouhodobém horizontu znamená menší riziko koroze v důsledku oxidace stříbrné vrstvy na okrajích nebo kolem poškrábaných míst.
- > Vysoká odolnost vůči korozi způsobené přirozenou atmosférou a vlhkostí.
- > Vysoce odolné proti chemické korozi způsobené čistícími prostředky: Zrcadlo Mirox 3G je odolné vůči prakticky všem stávajícím čistícím prostředkům.

▼ ŠKÁLA

Barva: čiré, extra čiré – sklo s nízkým obsahem železa (Clearvision), šedé, bronzové, zelené a černé provedení.

▼ STANDARDNÍ TLOUŠŤKY (mm)

Výrobky jsou k dispozici ve standardních tloušťkách od 1,9 do 10 mm.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

▼ APLIKACE

Interiér	- Zrcadlové tabule - Nábytek: přičky, stoly, police, křídlové dveře, posuvné dveře, vitríny a skleněné podstavce - Obklady stěn
Exteriér	Ne

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Viz strana 303.

▼ ÚROVNĚ BEZPEČNOSTI

Viz strana 304.

Mirolid Morena



Zrcadlo Mirolid Morena

▼ POPIS

- > Mirolid Morena je zrcadlo na čirém skle float nabízející jedinečný starožitný vzhled.
- > Tohoto speciálního vzhledu je dosaženo díky řízené kontrole oxidace stříbrného povlaku.

▼ VÝHODY

Jedinečný starožitný vzhled.

▼ STANDARDNÍ TLOUŠTKY (mm)

Výrobky jsou k dispozici ve standardních tloušťkách 4 a 6 mm.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

▼ APLIKACE

Interiér	- Zrcadlové tabule - Nábytek: přičky, stoly, police, křídlové dveře, posuvné dveře, vitríny a skleněné podstavce - Obklady stěn
Exteriér	Ne

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Viz strana 303.

▼ ÚROVNĚ BEZPEČNOSTI

Viz strana 304.

Sanilam Easycut



Oboustranné zrcadlo Sanilam pro koupelnové skříňky

▼ POPIS

Sanilam Easycut je složené ze dvou zrcadel Mirox spojených za pomoci adhezního povlaku pro zajištění zrcadlového povrchu na obou stranách.

Sanilam Easycut se vyznačuje:

- > kovovým povlakem neobsahujícím měď
- > nízkým obsahem olova v laku
- > vysokou odolností proti korozi.

▼ VÝHODY

- > Zrcadlový vzhled po obou stranách.
- > Povlaky na bázi stříbra jsou chráněny proti korozi po celém povrchu a na okrajích skla.
- > Ochrana proti korozi je zaručena po dobu 10 let, pokud je výrobek řezán a zpracováván společností AGC nebo autorizovaným zpracovatelem (seznam autorizovaných zpracovatelů je dostupný u místního obchodního zástupce AGC).

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Povrchové úpravy	
Pískování	Ano
Matování kyselinou	Ano
Řezání a zpracování	
Pravoúhlé tvary, kruhy	Ano
Broušení a úprava okrajů, vrtání, zářezy	
Odolnost vůči namáhání	
Tepečná odolnost	Postříbření odolá teplotám do 80 °C.
Odolnost proti vlhkosti	Ano – lze použít v kuchyních nebo koupelnách s normální vlhkostí a ventilací. Nesmí se ponořovat do vody.
Odolnost vůči UV záření	Ano

▼ STANDARDNÍ TLOUŠŤKY (mm)

Výrobky jsou k dispozici ve standardní tloušťce 6 mm (3 + 3).

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

▼ APLIKACE

Interiér	Ano – skříňová dvířka s rámem nebo bez
Exteriér	Ne

ipachrome design



Obchodní dům John Lewis Department Store – Leicester, Spojené království – Partial ipachrome design

▼ ÚVOD

Sklo ipachrome design je opatřeno několika povlaky obsahujícími chrom. Se světelnou reflexí nad 50 % se ipachrome design chová jako tradiční stříbrné zrcadlo, ale je mnohem odolnější.

Lze jej tepelně tvrdit a zpracovávat do podoby vrstveného bezpečnostního skla nebo dále sestavovat do jednotek izolačního zasklení.

Kromě toho možnost částečného nanášení povlaků nabízí mnoho designových i aplikačních využití, jak v exteriérech, tak i v interiérech. Na povrch skla lze nanášet jednoduché motivy, ale také složité fotorealistické obrazy. Poté je nanášen chromový povlak a následuje odstranění masky. V konečném výsledku vzniká zrcadlová vysoce kontrastní tabule, která zasklení promění na nepřehlédnutelný designový objekt, aniž by došlo k jakémukoliv ztrátě jeho funkčnosti.

▼ VÝHODY

- > Četné možnosti zpracování (tepelně tvrzené sklo, které lze použít pro výrobu vrstvených bezpečnostních skel) v kombinaci s atraktivním strhujícím designem bez jakéhokoliv omezení funkčních kvalit.
- > Pro designérské účely lze na sklo pro designérské účely i částečně nanášet povlak.

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Tepelné opracování a vrstvení	
Tepelné tvrzení	Ano
Tepelné zpevňování	Ano
Ohýbané sklo	Na vyžádání
Vrstvení	Ano
Povrchové úpravy	
Dekorování sítotiskem a smaltování	Ano – fritra musí být aplikována před nanesením povlaku.
Bezpečnostní provedení	
ipachrome design T je bezpečnostní sklo, pokud bylo tepelně vytvrzeno nebo zpracováno jako vrstvené bezpečnostní sklo.	
Řezání a zpracování	
Pravoúhlé tvary, kruhy	Ano
Broušení a úprava okrajů, vrtání, zářezy	
Odolnost vůči namáhání	
Tepelná odolnost	Bez tepelného vytvrzení odolává teplotám do 40 °C. Po vytvrzení může snášet až teploty do 200 °C. Po tepelném zpevnění odolává teplotám do 100 °C.
Odolnost proti vlhkosti	Ano
Odolnost vůči UV záření	Ano

▼ STANDARDNÍ TLOUŠTKY (mm)

Výrobky jsou k dispozici ve standardních tloušťkách 6, 8, 10 a 12 mm.

S požadavky na jiné tloušťky nebo rozměry či speciální základní sklo apod. se, prosím, obraťte na AGC Interpane.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

▼ APLIKACE

Interiér	Ano
Exteriér	Ano – pozice 2

Stopsol Supersilver



Soukromý dům – Polsko – Posuvné dveře od Alu-Style Kft.s použitím Stopsol Supersilver

▼ POPIS

- > Stopsol Supersilver je sklo s reflexním pyrolytickým povlakem nabízejícím ochranu soukromí a vizuální komfort.
- > Použitý povlak má vynikající odrazivost, je naprosto jednotný a vysoce odolný proti poškrábání.
- > Stopsol Supersilver je vysoce odrazivé sklo bez podsvícení a při podsvícení je transparentní.
- > Zpracovatelé zvláště oceňují jeho pyrolytický povlak, který lze snadno tepelně zpracovat, ohýbat a používat jak v jednoduchých sklech, tak i ve dvojsklech. Stopsol Supersilver je k dispozici v pěti barvách.

▼ VÝHODY

- > Mění se z reflexního skla na transparentní, pokud je podsvíceno.
- > Výrobek je dokonale stejnorodý a má povlak vysoce odolný proti poškrábání.
- > Snadné opracování.
- > K dispozici je široká škála barev: čiré, šedé, zelené, tmavě modré a odstín PrivaBlue.

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Tepelné opracování a vrstvení	
Tepelné opracování	Ano
Ohýbání	Ano
Vrstvení	Ano
Povrchové úpravy	
Dekorování sítotiskem a smaltování	Ano – pokud zpracovatel hodlá na povlak skla Stopsol aplikovat sítotisk, musí provést zkoušku proveditelnosti.
Bezpečnostní provedení	
Stopsol Supersilver je bezpečnostní sklo v případě, že došlo k jeho tepelnému opracování.	
Řezání a zpracování	
Pravoúhlé tvary, kruhy	Ano
Broušení a úprava okrajů, vrtání, zářezy	
Odolnost vůči namáhání	
Tepelná odolnost	Po tepelném tvrzení odolává teplotám až do 200 °C. Po tepelném zpevnění odolává teplotám až do 100 °C.
Odolnost proti vlhkosti	Ano
Odolnost vůči UV záření	Ano

▼ ŠKÁLA

Barvy: čirý, šedý, zelený, tmavě modrý, odstín PrivaBlue.

▼ STANDARDNÍ TLOUŠŤKY (mm)

Výrobky jsou k dispozici ve standardních tloušťkách od 4 do 10 mm, v závislosti na barvě.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

▼ APLIKACE

Interiér	Ano
Exteriér	Ano

3.3 – Lakovaná skla



Designový nábytek – Lacobel Blue Petrol

Lacobel a Matelac



Soukromý dům – Maďarsko – Aplikace od Alu-Style Kft., Matelac Silver Grey

▼ ÚVOD

Skla Lacobel a Matelac jsou dlouhodobě známa jako lakovaná skla nejvyšší kvality, která nabízejí nekonečné možnosti vylepšení designu interiérů.

Jejich neprůhledný vzhled je ještě zvýrazněn nanesením vysoce kvalitního laku na zadní stranu skla.

Jsou používány laky šetrné k životnímu prostředí a obě řady skel mají stříbrné osvědčení Cradle to Cradle Certified™ od roku 2013.

▼ POPIS

- > Zatímco Lacobel má reflexní a zářivě lesklý vzhled (lak + sklo float), škála skel Matelac má hladký saténový vzhled (lak + matované sklo float).
 - > Oba typy skel jsou používány v nejrůznějších druzích nábytku a celé řadě interiérových designových aplikací.
 - > Jsou rovněž k dispozici v provedení se SAFE nebo SAFE+.
- Více informací o bezpečnostních fóliích naleznete v kapitole SAFE/SAFE+.*
- > Skla Lacobel a Matelac mají stříbrný certifikát Cradle to Cradle Certified™ Silver. Další informace naleznete na www.yourglass.com.



▼ VÝHODY

- > Vysoce kvalitní finální úprava: výrobní proces založený na celoplošném lakování zaručuje jednotnou povrchovou úpravu a dokonalé přilnutí laku ke sklu.
- > Lehce se čistí a udržuje díky svým širokým hladkým povrchům.
- > Lacobel a Matelac vykazují velice nízké vnitřní emise těkavých organických látek (VOC), včetně formaldehydu.

▼ BAREVNÁ ŠKÁLA

- > Lacobel: 25 standardních barev
- > Matelac: 12 standardních barev.

▼ STANDARDNÍ TLOUŠTKY (mm)

- > Lacobel: od 3 do 10 mm
- > Matelac: od 4 do 10 mm.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

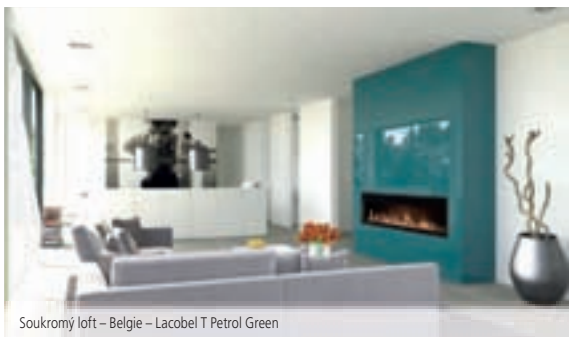
Bezpečnostní sklo	
S fólií SAFE nebo SAFE+	Ano – splňuje normu EN 12600 pro bezpečnost osob. Viz kapitola věnovaná bezpečnostním fóliím SAFE a SAFE+.
Povrchové úpravy	
Pískování	Ano – Lacobel na nelakované straně. Matelac je ze své podstaty sklo matované kyselinou.
Matování kyselinou	Ano – Lacobel na nelakované straně. Matelac je ze své podstaty sklo matované kyselinou.
Řezání a zpracování	
Pravoúhlé tvary, kruhy	Ano – jako tradiční zrcadlové sklo.
Broušení a úprava okrajů, vrtání, zářezy	
Odolnost vůči namáhání	
Teplotná odolnost	Laky skel Lacobel a Matelac odolávají teplotám do 80 °C a snášejí teplotní rozdíly 30 °C na stejné tabuli skla.
Odolnost proti vlhkosti	- Lakovaná skla Lacobel a Matelac ve všech barevných odstínech mohou být použita ve vlhkém prostředí (koupelny a kuchyně), ale nesmí být ponořena do vody. - Metalické barvy (Metal Grey, Metal Taupe, Rich Aluminium a Starlight Black) vyžadují v takovém prostředí použití fólie SAFE nebo SAFE+. - Lacobel a Matelac by měly být chráněny před průnikem vody za sklo (pro utěsnění použijte silikon).
Odolnost vůči UV záření	Ano

Podrobnější informace naleznete v návodu k instalaci a v návodu ke zpracování, které jsou k dispozici na www.yourglass.com – Lacobel a Matelac.

▼ APLIKACE

Interiér	- Nábytek: příčky, stoly, police, křídlové a posuvné dveře, vitríny a podkladová skla - Obklady stěn
Exteriér	Ne

Lacobel T



▼ POPIS

Lacobel T je první vysoce kvalitní lakované sklo, které lze řezat a tepelně opracovávat přímo ve zpracovatelském závodě. To významným způsobem zjednodušuje výrobní proces a zrychluje dodávky, což má nepochybně za následek snížení nákladů a rychlejší reakci na požadavky trhu.

Za tímto účelem je kalitelný barevný lak nanášen na zadní stranu floatového skla a při tepelném opracování je pak na povrchu skla zafixován.

Aby nedošlo k poškození laku a následnému nebezpečí vzniku estetických vad, musí být Lacobel T tepelně opracován v kalicích pecích vybavených minimálně horní konvekcí.

Výrobek je k dispozici v 15 módních barvách. Jde o pevné bezpečné sklo odolné vůči vysokým teplotám, tepelným šokům a UV záření, takže je vhodné jak pro vnitřní, tak i venkovní použití.

▼ VÝHODY

Po tepelném opracování se Lacobel T stává skutečně smaltovaným sklem, které:

- > Má jednotný lesklý vzhled v průběhu času.
- > Může být klasifikován jako bezpečnostní sklo podle normy EN 12150.

- > Je vysoce odolný vůči nárazům, tepelným šokům a poškrábání.
- > Je odolný vůči světlu a UV záření, nedochází u něj k blednutí barev.
- > Je vysoce odolný vůči plísním.
- > Je vhodný pro interiéry (obklady stěn, nábytek) i exteriéry (fasády, izolační zasklení, zahradní nábytek).
- > Vykazuje téměř nulové vnitřní emise těkavých organických látek (VOC).

▼ VÝHODY PRO ZPRACOVATELE

- > Pružnější řízení výroby a zásob.
- > Významná úspora času, kratší dodací lhůty.
- > Dokonalý vzhled díky průmyslovému způsobu aplikace laku.
- > Stabilita barev po tepelném tvrzení.
- > Při transportu nedochází k poškození skla díky laku odolnému vůči poškrábání.
- > Sklo je vhodné rovněž pro venkovní použití, například na fasádách a meziokenních panelech (parapetech).

▼ ŠKÁLA

- > Barvy: 15 standardních barev.

▼ STANDARDNÍ TLOUŠŤKY (mm)

Standardní tloušťky: 4, 6, 8, 10 mm. Nestandardní tloušťky: 3⁽¹⁾, 5, 12 mm.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

(1) Při tvrzení je vyžadováno speciální chlazení.

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Bezpečnostní sklo	
Tvrzení	Ano – povinně v konvekční peci.
Vrstvení	Ano – pomocí PVB fólie jak ze strany s lakem, tak ze strany se sklem.
Fólie SAFE	Již není nutná.
Povrchové úpravy	
Pískování	Ano – na straně se sklem před nebo po tepelném opracování a na lakované straně před opracováním.
Matování	Na straně se sklem po tepelném opracování.
Dekorování sítotiskem	Ne – s výjimkou sítotisku za studena na straně se sklem po tepelném opracování.
Ohýbání	Lakovanou stranou proti formě nebo válcům v peci.
Řezání a zpracování	
Pravoúhlé tvary, kruhy	Ano
Broušení a úprava okrajů, vrtání, zářezy	
Odolnost vůči namáhání	
Tepelná odolnost	Ano – po tepelném opracování je sklo odolné vůči tepelnému šoku. Až do rozdílu 200 °C na povrchu stejného skla.
Odolnost proti vlhkosti	Ano – lze použít v kuchyních nebo koupelnách s normální vlhkostí a ventilací. Nesmí se ponořovat do vody.
Odolnost vůči UV záření	Ano – barva je zafixována v průběhu procesu kalení (k vyblednutí barev nedochází).
Protipožární odolnost	EN 13501-1:A1

Podrobnější informace naleznete v návodu k instalaci a v návodu ke zpracování, které jsou k dispozici na www.yourglass.com – Lacobel T.

▼ APLIKACE

Interiér	- Nábytek: dveře, stolní desky, police, psací tabule - Obklady stěn (zejména v blízkosti zdrojů tepla) - Displeje - Maloobchodní stojany - Desky za kuchyňskou linkou
Exteriér	Venkovní nábytek, obklady fasád, průčelí obchodů, meziokenní panely (parapety)

MyColour by Lacobel



Pomme sucrée – Gijón, Španělsko – MyColour by Lacobel

▼ POPIS

MyColour by Lacobel je služba umožňující navrhnout si vlastní barvu skla Lacobel. Pomocí tohoto jedinečného nástroje si můžete objednat skla Lacobel v barvě podle svého přání (minimálně je požadovaná objednávka 200 m² skla) tak, aby odpovídalo vašim designovým představám nebo ladilo s vašimi firemními barvami. Pro registrované klienty je tato služba k dispozici on-line.

▼ VÝHODY

- > Služba založená na požadavcích zákazníka.
- > Rychlé termíny dodávek:
 - do týdne zákazník obdrží vzorek skla
 - do tří nebo čtyř týdnů od objednání je vyhotovena celá zakázka.
- > Systém sledování objednávky vám umožní kontrolovat stav objednávky (výroba, odeslání zakázky, atd.).

▼ JAK OBJEDNÁVAT

> Jděte na www.yourglass.com.

> Klikněte na „MyColour by Lacobel“ v sekci „Nástroje“.

> Zadejte své přihlašovací jméno a heslo (tyto kódy si zjistíte u svého místního zástupce AGC).

Systém vám poskytne dvě možnosti:

- můžete si vybrat barvu buďto podle vzorníku RAL nebo Pantone (pokud ji již znáte)
- nebo můžete zaslat vzorek (kousek látky, papíru nebo jiného materiálu) na adresu uvedenou na našich webových stránkách a dostanete vzorek lakovaného skla v požadované barvě. Pokud budete s výsledkem testu spokojeni, můžete zadat objednávku na základě referenčního vzorku, který jste obdrželi. Objednané zboží bude doručeno do 3 až 4 týdnů.

SAFE a SAFE+



Dveře od Alu-Style Kft., Lacobel SAFE

▼ POPIS

SAFE je polypropylenová fólie, která se nanáší na lakovanou stranu skla.

Plní dvě funkce:

- > Pokud dojde k rozbití skla, střepy se k fólii přichytí, a tak nedojde ke zranění ani k poškození majetku.
- > Tato fólie rovněž chrání lak před poškrábáním.

Fólie SAFE existuje ve dvou provedeních: SAFE a SAFE+.

- > SAFE: tato fólie je určena společností AGC pouze pro řezané formáty skla.

Sklo lze lepit pomocí silikonu pouze v případě, že je nejprve na stranu skla nanesen aktivátor fólie.

- > SAFE+: fólie SAFE+ je určena pro použití na formáty skla DLF. V porovnání s klasickou fólií SAFE nemá fólie SAFE+ žádný přesah: je nanášena na celý povrch tabule, a tím se usnadňuje proces řezání (speciální doporučení ohledně řezání vám poskytne místní obchodní zástupce).

Sklo lze lepit pomocí silikonu pouze v případě, že je nejprve na stranu fólie nanesen aktivátor fólie.

▼ ÚROVNĚ BEZPEČNOSTI

- > Pokud jde o náraz do skla, splňuje fólie SAFE nebo SAFE+ požadavky stanovené normou EN 12600.
- > Zkoušky provedené nezávislým ústavem dle normy EN 12600 jednoznačně prokazují, že od tloušťky 3 mm mají skla Mirox a Lacobel/Matelac s fólií SAFE nebo SAFE+ podobný charakter lomu jako vrstvené sklo (typ B). Díky tomu lze nyní Mirox a Lacobel/Matelac se SAFE / SAFE+ použít také na velkoplošné skleněné stěny.

Odolnost proti nárazu dle normy EN 12600

Tloušťky	Lacobel SAFE/ SAFE+	Matelac SAFE/ SAFE+
3 mm	3B3	N/A*
4 mm	2B2	3B3
5 mm	2B2	N/A*
6 mm	2B2	3B3

* Stávající katalog výrobků AGC (Product Catalogue) nenabízí tyto produkty.

▼ ŘEZÁNÍ

Řezání skel s fólií SAFE nebo SAFE+: řez se vede přímo skrz fólii a sklo za použití speciálního řezacího nástroje.

Podrobnější informace naleznete v návodu k instalaci a v návodu ke zpracování, které jsou k dispozici na www.yourglass.com – Lacobel, Matelac, Mirox.

FIX-IN: Lepidla pro designová skla



Lepení je nejběžnější metodou pro pevné uchycení skleněných tabulí na podklad (například stěny, nábytek a jiné typy podkladů).

Na rozdíl od mnoha jiných montážních metod (pomocí šroubů, klipů, atd.) lepicí systémy zajistí, že nejsou vidět žádné uchycovací prostředky, které by rušily hladký vzhled plochy skleněné stěny.

AGC má v této oblasti mnohaleté úspěšné zkušenosti a předkládá své vlastní moderní řešení různých potřeb zákazníků v oblasti lepení a fixace skla. Jedná se o systém FIX-IN pro lepení designových skel.

Řada FIX-IN je řešení pro interiérové aplikace, které zahrnuje silikonové lepidlo, příslušný penetrační nátěr a aktivátor povrchu. Profesionální uživatelé mohou zakoupit jednotlivé komponenty on-line na adrese www.agc-store.com nebo u zpracovatelů, s nimiž spolupracují.

Produktová škála FIX-IN je ideální pro lepení skel Mirox, Lacobel, Lacobel T a Matelac. Jedinečná kompatibilita mezi různými komponenty FIX-IN a laky AGC chrání skla před korozí na zadní straně dekorativního skla a zaručuje jednotnost a stabilitu barev.

AGC rovněž nabízí 5letou záruku⁽¹⁾ proti vyblednutí laku, odlupování nebo prasklinám na zadní straně skla. Jako pomůcka pro aplikaci výrobků jsou na www.yourglass.com k dispozici technické listy výrobků FIX-IN a podrobný návod k instalaci. Na stránkách je rovněž 3D animace znázorňující hlavní etapy instalace.

(1) Na tuto záruku se vztahují zvláštní podmínky.
Podrobnější informace naleznete na www.yourglass.com.

Celý systém FIX-IN sestává z pěti produktů:

- > FIX-IN PR: stěnová penetrace pro použití lepidla FIX-IN SL na porézní povrchy
- > FIX-IN SA: povrchový aktivátor, určený k použití s bezpečnostní fólií AGC SAFE(+) před aplikací lepidla FIX-IN SL
- > FIX-IN AT: oboustranná pěnová lepicí páska, kterou lze použít jako distanční pomůcku nebo pro počáteční uchycení
- > FIX-IN SL: silikonové lepidlo pro interiérové aplikace
- > FIX-IN TU: opravný lak pro případ drobného poškrábání lakovaného skla Lacobel a Matelac, k němuž by mohlo dojít při instalaci nebo zpracování skla.

Všechny výrobky byly testovány na použití na různých podkladech, včetně dlaždic při rekonstrukcích (viz tabulka).

Výrobek	FIX-IN PR – stěnová penetrace	FIX-IN SL – silikonové lepidlo
Dřevovláknité desky MDF (EN 316)	Ne	Ano
Dřevotřískové desky OSB (EN 300)	Ne	Ano
Dřevotřískové desky neošetřené zpomalovačem hoření (EN 312)	Ne	Ano
Sádrokartonové desky (EN 520)	Ano	Ano
Překližka neošetřená zpomalovačem hoření (EN 312)	Ne	Ano
Křemičito-vápenaté desky (prEN14306)	Ano	Ano
Vláknocementové desky (ISO 390)	Ano	Ano
Sádrová omítka	Ano	Ano
Cementová omítka	Ano	Ano
Beton	Ano	Ano
Cihlové zdivo	Ano	Ano
Stávající dlaždice	Není nutné, pokud je lepený povrch čistý a přílnavý	Ano

Upozornění: Všechny výrobky FIX-IN musí být skladovány a zpracovány v souladu s nejnovější verzí Návodu k instalaci interiérových skel AGC a technickými listy produktu. Tyto dokumenty naleznete na www.yourglass.com. Rovněž je třeba dodržovat veškeré místní požadavky a předpisy.

3.4 – Sklas s saténovou povrchovou úpravou



Dveře „Vlna“ od Fratelli Longhi – Itálie – Matelux Dark Grey

▼ ÚVOD

Průsvitné skleněné tabule se saténovou povrchovou úpravou jsou častou volbou pro interiérové aplikace pro svůj hladký ušlechtilý vzhled a schopnost poskytnout určitou úroveň soukromí tím, že jemně filtrují světlo nebo rozptylují odrazy.

AGC používá několik technologií pro vytváření konečného saténového vzhledu:

- > saténový lak (Lacomat)
- > matování kyselinou (Matelux, Matelac).

Volba technologie bude záviset na typu aplikace, stupni průsvitnosti nebo reflexní difuzi a požadované úrovni bezpečnosti.

V závislosti na použité technologii se může světelná prostupnost průsvitného skla velice blížit průsvitnosti čirého skla.

Matelux



Sofitel – Vídeň, Rakousko – Posuvné dveře se sklem Matelux Grey

▼ POPIS

- > Matelux je vysoce kvalitní floatové sklo, které je na jedné nebo na obou stranách matované kyselinou.
- > Je nabízeno v protiskluzové verzi pro použití na schody a podlahy.
- > Je ideální pro interiérové použití (nábytek atd.) i exteriérové aplikace (fasády a střechy atd.).
- > Výrobky Matelux mají stříbrný certifikát Cradle to Cradle Certified™ Silver. Další informace naleznete na www.yourglass.com.



▼ VÝHODY

- > Průsvitné a neutrální sklo se saténovou úpravou, průhlednější než Lacomat nebo pískované sklo.
- > Velmi mnoho možností zpracování: lze jej kalit, vrstvit (za použití čiré nebo barevné mezivrstvy), sestavovat do izolačních dvojskel atd. Snadno se udržuje a je vysoce odolné proti skvrnám.
- > Matování kyselinou je velmi ceněné pro jemnou a homogenní strukturu.
- > Má vysokou úroveň světelné prostupnosti: při stejných tloušťkách může Matelux nabídnout stejnou úroveň světelné prostupnosti jako floatové sklo.

▼ SPECIFICKÉ APLIKACE: MATELUX STOPSOL

Popis

Matelux Stopsol je floatové sklo s jednou stranou opatřenou reflexním povlakem Stopsol a druhou stranou matovanou kyselinou. Strana s reflexním povlakem by měla být vždy umístěna proti nosné konstrukci.

Estetické výhody

- > Lze jej bez problémů kombinovat s odpovídajícím transparentním sklem Stopsol.
- > Kontrast mezi estetickým vzhledem transparentního skla (neutrálním nebo reflexním) a meziokenními panely se saténovou povrchovou úpravou.
- > Dynamický vzhled: Za deštivého počasí jsou mokré meziokenní panely Matelux Stopsol lesklé a reflexní, zatímco za slunečního počasí mají saténový kovový povrch.

▼ SPECIFICKÉ APLIKACE: MATELUX ANTISLIP

- > Speciální úprava matováním povrchu patentovaná AGC Glass Europe dodává tomuto sklu protiskluzové vlastnosti (podle německé normy DIN 51130, klasifikováno jako R10).
- > Standardně je k dispozici na skle Planibel Clear a Planibel Clearvision.

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Tepelné opracování	
Tepelné zpevnění nebo tepelné tvrzení	Ano
Ohýbání	Ano
Vrstvení	
PVB	Ano – strana matovaná kyselinou by neměla být umístěna proti fólii PVB (pro zachování jedinečného matného vzhledu skla Matelux).
EVA	Ano
Povrchové úpravy	
Dekorování sítotiskem a smaltování	Ano – na obou stranách.
Lakování	Ano – na straně, která není matovaná kyselinou. Viz škála Matelac na www.yourglass.com .
Stříbření	Ano – na straně, která není matovaná kyselinou. Viz škála Matelac na www.yourglass.com .
Řezání a zpracování	
Pravoúhlé tvary, kruhy	Ano – lze řezat jako klasické sklo float.
Broušení a úprava okrajů, vrtání, zářezy	
Odolnost vůči namáhání	
Tepelná odolnost	Stejná jako u skla float.
Odolnost proti vlhkosti	Ano – tam, kde je matovaná strana skla Matelux vystavena působení vody, se viditelnost matování snižuje. Po uschnutí se sklu vrátí jeho jednotný vzhled.
Odolnost vůči UV záření	Ano – může být vystaveno slunci i umělému osvětlení.
Protipožární odolnost	A1
Odolnost v ohybu	Matelux nabízí stejnou odolnost v ohybu jako floatové sklo Planibel (testováno podle normy EN 1288-3).

▼ ŠKÁLA

Existují tři typy matování a několik typů skla float v závislosti na požadované úrovni průsvitnosti a barvě.

Základní sklo	Typ matování		
	Tradiční matování na jedné straně	Lehké matování na jedné straně	Oboustranné matování
Číré sklo float			
Číré (nazelenalý okraj)	✓	✓	✓
Clearvision (čirý okraj)	✓		
Linea Azzurra (modravý okraj)	✓		
Sklo float barvené ve hmotě			
Bronze	✓		
Green	✓		
Grey	✓		
Dark Grey	✓		
Sklo s povlakem Stopsol			
Supersilver Clear	✓		

▼ STANDARDNÍ TLOUŠŤKY (mm)

Výrobky jsou k dispozici v tloušťkách od 3 do 19 mm.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

▼ APLIKACE

Interiér	- Nábytek: přičky, stoly, police, křídlové dveře, posuvné dveře, vitríny a skleněné podstavce - Specifické aplikace • Matelux Double Sided: dveře • Matelux Linea Azzurra: stoly, police, umývadla, podlahy a schodiště díky široké řadě disponibilních tloušťek. • Matelux antislip: schodiště a podlahy
Exteriér	Ano Matelux Stopsol je sklo vhodné pro meziokenní panely (parapety). Při použití v izolačních dvojsklech se doporučuje zajistit, aby byly matované strany obráceny dovnitř.

Lacomat



Soukromý dům – Česká republika – Posuvné dveře od Alu-Style Kft. se sklem Lacomat

▼ POPIS

Lacomat je čiré floatové sklo Planibel, které je na jedné straně pokryté saténovým opalescentním lakem.

Existují dvě verze skla Lacomat:

- > Lacomat White: výrazný matovaný vzhled a bělavé zabarvení
- > Lacomat Classic: matovaný vzhled více rozptylující světlo než Lacomat White.

▼ VÝHODY

- > Neutrální, matovaný a průsvitný vzhled, nabízí více soukromí než sklo Matelux, které je matované kyselinou.
- > Má vysokou odolnost vůči skvrnám na lakované straně, zejména proti otiskům prstů.
- > Vysoká světelná prostupnost (nad 80 %).

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Povrchové úpravy	
Pískování	Ano – na straně, která není lakovaná.
Matování kyselinou	
Řezání a zpracování	
Pravoúhlé tvary, kruhy	Ano – lze řezat jako klasické sklo float.
Broušení a úprava okrajů, vrtání, zářezy	
Lepení na kov	Ano – pomocí UV lepidel.
Odolnost vůči namáhání	
Teplotná odolnost	Lacomat odolává teplotám do 120 °C.
Odolnost proti vlhkosti	Lacomat lze použít ve vlhkém prostředí (koupelny a kuchyně), ale nikdy nesmí být ponořen do vody.
Odolnost vůči UV záření	Ano

▼ BAREVNÁ ŠKÁLA

- > Lacomat Classic: matovaný vzhled rozptylující světlo
- > Lacomat White: výrazný matovaný vzhled a bělavé zabarvení.

▼ STANDARDNÍ TLOUŠŤKY (mm)

Výrobky jsou k dispozici v tloušťkách od 3 do 6 mm.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

▼ APLIKACE

Interiér	- Nábytek: přičky, stoly, police, křídlové a posuvné dveře atd. - Obklady stěn
Exteriér	Izolační dvojskla s Lacomatem s lakovanou stranou pouze na pozici 2 nebo 3

3.5 – Vzorovaná skla



Detail – Imagin Flutes

Imagin



Detail – Imagin Krizet

▼ POPIS

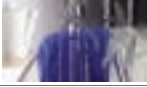
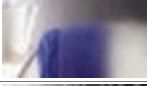
- > Škála Imagin zahrnuje dekorativní skla čirá se vzorem vlišaným do jedné nebo obou stran skla.
- > Nabízí více než 20 geometrických, stylizovaných, klasických nebo moderních vzorů s drátěnou vložkou nebo bez ní (viz skla Imagin s drátěnou vložkou).

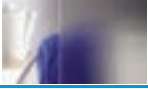
▼ VÝHODY

- > Široká škála vzorů.
- > Průsvitnost závisí na struktuře a vzoru skla.
- > Ideální pro dekorativní aplikace vyžadující určitou míru soukromí.
- > V závislosti na vzoru a tloušťce lze sklo kalit, vrstvit, pískovat nebo použít v izolačním dvojskle.

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Použité symboly	
	Kalitelný
	Lze vrstvit (vzorované 4 mm čiré sklo a PVB fólie $\geq 0,76$ mm)
	Lze použít v izolačním dvojskle
	Lze nanášet smalt

33/33					
Atlantic					
Bamboo					
Chinchilla					
Crepi					
Delta					
Diamante 9					

Flutes					
Gothic					
Katedral Klein					
Konfeta					
Krizet					
Kura					
Niagara					
Patterned 130					
Screen					

Pro další informace o možnostech tepelného zpevňování nebo smaltování, prosím, kontaktujte AGC.

▼ STANDARDNÍ TLOUŠŤKY (mm)

Výrobky jsou k dispozici v tloušťkách 3 do 10 mm.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

▼ APLIKACE

Interiér	Ano – veškerý nábytek, příčky, sprchové zástěny, police, pulty, dveře atd.
Exteriér	Ano – okna, fasády, atria, střechy, dveře atd.

Imagin s drátěnou vložkou



Detail – Imagin s drátěnou vložkou

▼ POPIS

- > Imagin Wired je protipožární verze škály skel Imagin.
- > Drátěná vložka zabudovaná do skla poskytuje zvýšenou bezpečnost.
- > Tato škála zahrnuje rovněž čiré leštěné sklo s drátěnou vložkou.

▼ VÝHODY

Protipožární vlastnosti:

- > Leštěné sklo s drátěnou vložkou P (E30/E60)
- > Leštěné sklo s drátěnou vložkou J (E30).

▼ ŠKÁLA

Wired „O“ 1/2	
Wired „S“ 1/2	
Leštěné sklo s drátěnou vložkou	

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Tepelné opracování	
Tepelné zpevnění a tepelné tvrzení	Ne
Dekorování sítotiskem a smaltování	Ne
Ohýbání	Ne
Vrstvené sklo	
PVB	Ne
EVA	Ne

▼ APLIKACE

Interiér	Ano – veškeré nábytkové dveře, příčky atd.
Exteriér	Ano – sklo s drátěnou vložkou není považováno za bezpečnostní sklo. Řiďte se běžnými standardy.

▼ STANDARDNÍ TLOUŠTKY (mm)

Výrobky jsou k dispozici v tloušťce 6 mm.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

Oltreluce



▼ POPIS

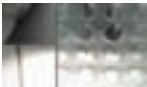
- > Oltreluce je exkluzivní kolekce vzorovaných skel navržená italským designérem Michele De Lucchi.
- > Kolekce představuje moderní vzorované sklo, které využívá hry světla a je nabízeno v čířém a stříbrném provedení.
- > Existují tři exkluzivní vzory: Oltreluce Circles, Oltreluce Waves, Oltreluce Space.

▼ VÝHODY

- > Povrchy jemně filtrující světlo nabízejí nové možnosti pro architektonická řešení.
- > Stříbrné provedení navíc představuje vzory v nečekané perspektivě a vytváří výjimečné odlesky.
- > Jedinečný moderní design pro dekorativní aplikace.
- > V závislosti na vzoru a tloušťce lze sklo kalit, vrstvit nebo použít v izolačních dvojsklech.

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Použité symboly	
	Kalitelný
	Lze vrstvit (vzorované 4 mm čiré sklo a PVB fólie $\geq 0,76$ mm)
	Lze použít v izolačním dvojskle
	Lze nanášet smalt

Oltreluce Waves Clear					
Oltreluce Circles Clear					
Oltreluce Space Clear					

Pro další informace o možnostech tepelného zpevňování nebo smaltování, prosím, kontaktujte AGC.

▼ STANDARDNÍ TLOUŠŤKY (mm)

Výrobky jsou k dispozici v tloušťkách od 4 do 8 mm.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

▼ APLIKACE

Interiér	Ano – veškerý nábytek, příčky, sprchové zástěny, police, dveře atd.
Exteriér	Ano – okna, dveře, skleněné fasády.

3.6 – Dekorativní vrstvená bezpečnostní skla



Nemocnice Niort – Niort, Francie – Stratobel Coloured

▼ ÚVOD

Při výrobě vrstvených bezpečnostních skel Stratobel používá společnost AGC různých technologií vrstvení pro vytvoření specifického vzhledu pro navrhování interiérových i exteriérových aplikací.

Použitá technologie ovlivní jak vzhled skla, které bude buďto transparentní, barevné, průsvitné, matované nebo neprůhledné, ale také jeho bezpečnostní charakteristiky, pro které je určující počet případně použitých PVB fólií.

Viz také část Stratobel v kapitole „Značky a výrobky“.

Stratobel Clear, White, Black, Coloured



Soukromý dům – Česká republika – Stratobel Coloured

▼ POPIS

Vrstvené bezpečnostní sklo se skládá z jedné nebo několika čirých, barevných, matných nebo neprůhledných PVB fólií. Použitá základní skla jsou čirá, barevná anebo se saténovou úpravou.

- > Široká škála barev.
- > Průsvitný, transparentní nebo neprůhledný vzhled.
- > Originální vzhled fasád, zimních zahrad, balkonů, stěn, dveří a interiérových designových aplikací.
- > Všechny výrobky Stratobel mají stříbrný certifikát Cradle to Cradle Certified™ Silver.



▼ ŠKÁLA

Škála skel Stratobel	Vzhled	Základní sklo	Mezivrstva
Clear	Čirý	Planibel (Clear, Clearvision, Linea Azzurra)	Čirá
White	Bílý (průhledný, průsvitný, neprůhledný)	Planibel (Clear, Clearvision, Linea Azzurra), Matelux (Clear, Clearvision, Antislip)	Čirá, bílá (matová nebo neprůhledná)
Black	Černý neprůhledný	Planibel (Clear, Clearvision, Linea Azzurra)	Černá neprůhledná
Coloured	Barevný	Planibel Coloured, Matelux (na čířém nebo barevném Planibelu)	Čirá, matová, barevná

Stratobel Clear

- > Průhledné vrstvené bezpečnostní sklo.
- > Sklo se skládá ze skleněných tabulí a fólií PVB zajišťující dokonale transparentní vzhled.
 - Základní sklo: Planibel (Clear, Clearvision, Linea Azzurra).
 - Fólie PVB: průhledné fólie PVB.

Stratobel White

- > Vrstvené bezpečnostní sklo s bílým „mléčným“ nebo matným vzhledem.
- > Sklo se skládá z tabulí skla a PVB fólií, které mají opalizující (mléčný) vzhled poskytující soukromí díky odstínu jdoucímu až do plně neprůhledné bílé barvy (blížíci se lakovanému sklu).
 - Základní sklo: Planibel (Clear, Clearvision, Linea Azzurra) nebo sklo se saténovou úpravou Matelux (Clear, Clearvision, Antislip).
 - PVB fólie (čísla udávající úroveň světelné prostupnosti): Mat 65, Mat 80, Opaque 07.
- > K dispozici je rovněž speciální provedení s protihlukovými parametry obdobnými jako u skla Stratophone.

Viz část Stratophone v kapitole „Značky a výrobky“.

Stratobel Black

- > Vrstvené bezpečnostní sklo s černým neprůhledným vzhledem.
- > Sklo se skládá z tabulí skla a PVB fólií poskytujících kompletně černý neprůhledný vzhled (obdobný jako u lakovaného skla).
 - Základní sklo: Planibel (Clear, Clearvision, Linea Azzurra).
 - PVB fólie: naprosto neprůhledný vzhled bez světelné propustnosti.

Stratobel Colour

- > Barevné vrstvené bezpečnostní sklo.
- > Sklo se skládá z tabulí skla a/nebo PVB fólií, které poskytují barevný vzhled.
 - Základní sklo: barevné sklo Planibel nebo sklo se saténovou úpravou Matelux (na skle Planibel Clear nebo Planibel Coloured).
 - PVB fólie: barevné (viz následující tabulka).

Grey	6544
Bronze	6452
Blue Green	3773
Cool Blue	6376
Dark Yellow	4
Dark Red	5
Dark Blue	6

- > Další barevné PVB fólie jsou k dispozici na objednávku. Lze kombinovat několik barevných PVB fólií a vytvořit tak nové barevné odstíny (s ohledem na určitá technická omezení).

Více informací vám rovněž poskytne místní zástupce společnosti AGC.

▼ STANDARDNÍ TLOUŠTKY (mm)

U výrobků značky Stratobel nabízí společnost AGC širokou škálu standardních tloušťek.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

▼ VÝHODY

- > Škála Stratobel nabízí velký počet dekorativních aplikací a jednotlivé prvky lze použít také jako protisluneční ochranu (za specifických podmínek).
- > Vynikající mechanické charakteristiky (v závislosti na struktuře skla Stratobel).
- > Vrstvené sklo s bezpečnostními funkcemi.
- > Škála moderních standardních barev s možností výběru odstínu „na přání“.
- > Stratobel Black a White opakně lze kombinovat v téže výrobku, abychom získali jednu stranu černou a druhou bílou.

▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Bezpečnost	
Vrstvení	Ano – Stratobel je svojí podstatou vrstvené bezpečnostní sklo.
Povrchové úpravy	
Pískování	Ano
Smaltování	
Matování kyselinou	
Řezání a zpracování	
Pravoúhlé tvary, kruhy	Ano
Broušení a úprava okrajů, vrtání, zářezy	
Tepelné opracování	
Tepelné zpevnění	Ano – potřebujete-li radu pro individuální případy, kontaktujte nás, prosím.
Tepelné tvrzení	
Dekorování sítotiskem	
Odolnost vůči namáhání	
Odolnost proti vlhkosti	Stratobel lze použít ve vlhkém prostředí (koupelny a kuchyně), ale nikdy nesmí být ponořen do vody.

Podrobnější informace naleznete v návodu k instalaci a zpracování, který je k dispozici na www.yourglass.com – Stratobel.

▼ POUŽITÍ

Jednoduché sklo		Ano
Izolační sklo	 	- Z estetických důvodů a pro snížení rizika prasknutí následkem tepelného šoku by sklo Stratobel mělo být umístěno směrem do exteriéru. - V případech, kdy je požadováno bezpečnostní provedení na vnitřní i vnější straně: izolační dvojsklo se dvěma vrstvenými bezpečnostními skly Stratobel.
		- Na střešní aplikace: vrstvená bezpečnostní skla Stratobel. - Pro výpočet tepelného šoku nás, prosím, kontaktujte.

▼ APLIKACE

Interiér	Ano – nábytek, příčky, skleněné dveře atd.
Exteriér	Ano – veškeré architektonické aplikace, stavební projekty a renovace.

3.7 – AntiBakteriální sklo



Veřejné toalety – Česká republika – Lacobel AB Green Pastel

▼ ÚVOD

V trvalé snaze o vytváření nových produktů, které zlepšují život lidí, vyvinula společnost AGC AntiBakteriální sklo představující významnou inovaci v oblasti navrhování nových typů skel. Technologický postup vyvinutý a patentovaný společností AGC zahrnuje difuzi iontů stříbra do horních vrstev skla. Ionty vzájemně reagují s bakteriemi a ničí je tím, že blokují jejich metabolismus a brání jejich další reprodukci. Antibakteriální účinek skla je permanentní, a to zejména ve vlhkém prostředí a při teplotách, které jsou ideální pro rozvoj bakterií a plísní.

▼ POPIS

- > AntiBakteriální sklo je vynikajícím řešením pro prostory, kde je vyžadována přísná hygiena (nemocnice, laboratoře, lékárny, sportovní střediska, sprchy, koupelny).
- > Antibakteriální účinek stříbrných iontů ve skle likviduje 99,9 % všech bakterií, které se tvoří na jeho povrchu a brání šíření plísní.
- > Bakterie testované na AntiBakteriálním skle se vyskytují především v nemocnicích a jsou zodpovědné zejména za nosokomiální infekce.

▼ VÝHODY

- > Ničí 99,9 % bakterií, které se hromadí na svislých a vodorovných plochách.
- > Zabraňuje šíření plísní.
- > Snadná montáž.
- > Snadné čištění: odolné vůči čistícím přípravkům včetně prostředků používaných v nemocnicích.

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

Pro hodnocení vlastností AntiBakteriálního skla byly provedeny testy na reprezentativním spektru bakterií a plísní.

Bakterie	
Staphylococcus Aureus	o 99,9 % bakterií méně
Escherichia Coli	o 99,99 % bakterií méně
Pseudomonas Aeruginosa	o 99,99 % bakterií méně
Plísně	
Aspergillus Niger	o 90 % plísní méně
Candida Albicans	o 90 % plísní méně

Antibakteriální vlastnosti stříbrných iontů v antibakteriálním skle přetrvávají velice dlouho a AGC na ně poskytuje záruku po dobu 10 let⁽¹⁾.

▼ ŠKÁLA

- > Lacobel AB – lakované sklo
- > Planibel AB – čiré sklo nebo sklo barvené ve hmotě
- > Mirox AB – zrcadlo.



▼ MOŽNOSTI OPRACOVÁNÍ

Viz kapitoly Planibel, Lacobel a Mirox (3G a MNGE) této příručky a rovněž návody ke zpracování, které jsou k dispozici na www.yourglass.com.

▼ ŠKÁLA

Interiér	Ano
Exteriér	Ne

(1) Tato záruka se řídí zvláštními ujednáním a podmínkami. Podrobnosti viz www.yourglass.com.

3.8 – Antireflexní skla pro rámování



Antireflexní sklo pro rámování

Glamatt



▼ POPIS

- > Glamatt je čiré sklo určené pro rámování obrazů, které snižuje negativní vliv dopadajícího světla rozptýlením odrazu.
- > Nezkreslený obraz zarámovaného předmětu.
- > Vynikající reprodukce kontrastů a barev.

▼ VÝHODY

- > méně odlesků
- > dobrý rozptyl barev
- > vynikající reprodukce kontrastů
- > snadné řezání a čištění.

▼ APLIKACE

Glamatt lze použít k rámování fotografií, plakátů, oznámení, map, dokumentů, diplomů a jiných osvědčení.

▼ STANDARDNÍ TLOUŠŤKY (mm)

Výrobky jsou k dispozici ve standardní tloušťce 2 mm.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

Matobel One Side



▼ POPIS

- > Matobel je sklo float, které bylo na jedné straně opatřeno antireflexním povlakem.
- > Sklo je třeba umístit „matovanou“ stranou směrem ven z rámu.
- > Jedná se o čiré sklo určené pro rámování obrazů, které snižuje negativní vliv dopadajícího světla rozptýlením odrazu.
- > Nezkreslený obraz zarámovaného předmětu.

▼ VÝHODY

- > Antireflexní sklo a přesná barevná reprodukce: dokonalá vyváženost⁽¹⁾.
- > Jas obrazu 50,9 %, index odlesku 70⁽²⁾ a index zkreslení barev 4,12 %, Matobel One Side nabízí díky snížení světelné reflexe a neutrálnímu vzhledu dokonalé optické vlastnosti a také vynikající podání barev. Tato kombinace vlastností přináší uživatelům dokonale reprodukováný obraz, fotografii nebo kresbu.
- > Snadné řezání a čištění.

▼ APLIKACE

Výrobek lze použít k záramování fotografií, plakátů, reklam, map, dokumentů, diplomů a jiných osvědčení.

▼ STANDARDNÍ TLOUŠŤKY (mm)

Výrobky jsou k dispozici ve standardních tloušťkách 1,9 a 2,9 mm.

Další podrobné informace naleznete v katalogu výrobků AGC (AGC Product Catalogue) na adrese www.yourglass.com.

(1) Hodnoty vypočtené AGC pro 1,9 mm silné sklo Matobel One Side.

(2) Lesk: 70 ± 5 v souladu s příslušnou normou USA (BYK Gardner, Micromaster úhel 60°).



IUT Michel de Montaigne – Bordeaux, France – Majitel Conseil régional d'Aquitaine – Společnost: T2B Aluminium –
Architekti: Atelier des architectes Mazières, et associé Daniel De Marco – SunEwat XL



— IV — Značky a výrobky

4. Fotovoltaické panely integrované do budov

SunEwat

SunEwat



Škola Reného Claira – Villeneuve d'Ascq, Francie – Architekt: Faouzi – SunEwat XL

▼ POPIS

- > SunEwat je speciální škála výrobků AGC schopných aktivně generovat elektrickou energii.
- > Tato škála výrobků z vrstveného bezpečnostního skla obsahuje fotovoltaické články zabudované mezi dvěma tabulemi skla, umožňující, aby samotná budova vyráběla stejné množství energie jaké spotřebovává, pokud máme na mysli budovy s téměř nulovou spotřebou energie.
- > Moduly kombinují designové i funkční prvky a nabízejí zákazníkům neomezené estetické možnosti pro zajištění zásobování elektrickou energií na vysoké úrovni společně s bezproblémovou integrací modulů do budov.
- > Systém SunEwat představuje velký počet možností propojení výroby elektřiny s fasádami, markýzami, slunečními zástěnami, zábradlími, žaluziemi, parapety apod.

▼ VÝHODY

- > Celou fasádu lze využít jako aktivního prvku pro zajištění dodávek elektrické energie.
- > Moduly SunEwat jsou vyráběny na zakázku a mohou být přizpůsobeny potřebám jednotlivých projektů.
- > Úroveň světelné prostupnosti lze snadno upravit tak, že změníme vzdálenost mezi jednotlivými články.
- > K dispozici jsou i velkoformátové články (2 × 4 m), které je možné využít pro velký počet aplikací.
- > Moduly SunEwat pracují při vysokých teplotách, dokonce i při zabudování do nevětraných meziokenních panelů (parapetů).
- > Moduly mohou být začleněny do izolačních skel (dvojskel nebo trojskel Thermobel) s cílem dosáhnout požadované úrovně tepelné izolace.
- > Veškeré použité tabule skla procházejí bez výjimky testem HST.

▼ ŠKÁLA SUNEWAT: SUNEWAT XL

Minimální velikost modulu	400 mm × 400 mm
Maximální velikost modulu	2000 mm × 4000 mm
Tvar	Vysoce flexibilní v mezích daných minimální a maximální velikostí modulu
Vzdálenost mezi články	Minimální: 4 mm Maximální: 50 mm
Vnější sklo	Tvrzené prohřívané (HST) sklo Clearvision
Vnitřní sklo	Tvrzené prohřívané (HST) sklo Clearvision, číré barvené, lakované, se saténovou úpravou atd.
Tloušťka skla	V závislosti na konstrukčních požadavcích
Fotovoltaické články	Mono nebo polykrystalické 156 mm (6 inch) vysoce výkonné až do 20 %.

Více informací o tomto výrobku a celé škále získáte na www.yourglass.com.

▼ ELEKTRICKÉ PARAMETRY

- > Pro výrobu modulů SunEwat se používají standardní elektrické součástky a moduly jsou navrženy tak, aby po propojení tvořily elektrické pole. Montáž musí provádět specializované firmy mající potřebné zkušenosti a instalace musí být v souladu s normami a předpisy vztahujícími se na fotovoltaická zařízení.
- > V závislosti na typu použitých solárních článků (tj. mono nebo polykrystalických) a hustotě jejich osazení lze dosáhnout různých elektrických parametrů. Následující tabulka uvádí příklady elektrického výkonu produktů. Vlastnosti produktu musí být určeny pro každý projekt.

Popis modulu	4 m ² / vysoká opacita	4 m ² / nízká opacita
Rozměry modulu	2000 × 2000 mm	2000 × 2000 mm
Počet článků	144 (12 × 12)	72 (9 × 8)
Tloušťka modulu	13,6 mm (6+1, 6+6)	13,6 mm (6+1, 6+6)
Opacita (články)	88%	44%
Typický výkon P _{max}	633 Wp	316 Wp
Provozní napětí V _{pm}	78,2 V	39,1 V
Proud při provozním napětí I _{pm}	8,1 A	8,1 A
Zkratový proud I _{sc}	9,31 A	8,6 A
Napětí naprázdno V _{oc}	93,31 V	46,7 V
Minimální výkon P _{min}	570 Wp	285 Wp
Maximální napětí systému	1000 VDC	1000 VDC
Maximální počet modulů v sérii	8 modulů	16 modulů
Maximální zpětný proud	16 A	16 A
Maximální sériová pojistka	12 A	12 A
Aplikační třída podle IEC/EN 61730	Třída A	Třída A
Hmotnost modulu	120 kg	120 kg
Teplotní koeficient proudu	+0,06%/°C	+0,06%/°C
Teplotní koeficient napětí	-0,36%/°C	-0,36%/°C
Teplotní koeficient výkonu	-0,4%/°C	-0,4%/°C





— IV — Značky a výrobky

5. Integrované žaluzie

Thermobel Store

Thermobel Store



Integrované žaluzie Thermobel Store

▼ POPIS

- > Thermobel Store® je izolační zasklení se žaluziemi zasazenými mezi dvě tabule skla.
- > Světlo proudící do budovy může být neustále regulováno pomocí zabudovaných žaluzií zajišťujících protisluneční ochranu i soukromí.
- > Značka Thermobel Store® přináší široký výběr žaluzií a regulačních funkcí (ovládaných manuálně nebo automaticky) a výrobky lze přizpůsobit potřebám každého projektu.
- > V rámci tohoto systému lze rovněž použít škálu nízkoemisivních skel, skel s protisluneční ochranou i akustických skel, a to izolačních dvojskel či trojskel majících potřebnou technickou homologaci.
- > Thermobel Store® je ideální pro jakékoliv vertikální exteriérové nebo interiérové aplikace: v administrativních budovách, pracovních prostorách, nemocnicích, laboratořích nebo jako interiérové příčky.

▼ VÝHODY

Thermobel Store® kombinuje veškeré výhody izolačního zasklení a žaluzií:

- > Jde o vysoce trvanlivý a bezúdržbový systém.
- > Umožňuje regulovat prostup světla a tepla z venkovního prostoru (protisluneční ochrana).
- > Poskytuje ochranu soukromí.

Více informací o tomto výrobku a celé škále získáte na www.yourglass.com.





— IV — Značky a výrobky

6. Protipožární skla

- 6.1. Úvod
- 6.2. Škála protipožárních skel
Pyrobel a Pyrobelite
- 6.3. Tvrzené protipožární sklo
Pyropane

6.1 – Úvod



Ghelamco Arena – Gent, Belgie – Architekt: Bontick – Pyrobel 25 a Pyrobel 25 Vision Line

Protipožární vlastnosti skleněného konstrukčního prvku určují, jak dalece může tento prvek omezit šíření požáru tím, že jej uzavře v určitém prostoru.

Protipožární odolnost skleněného konstrukčního prvku je měřena v závislosti na několika kritériích:

- > Stabilita: sklo zůstane na místě.
- > Celistvost: sklo brání průchodu plamenů, kouře a horkých plynů (ale ne žáru). Oheň zůstává oddělen.
- > Omezené sálání: sklo omezuje průchod tepla zasklením.
- > Tepelná izolace: vzrůst průměrných teplot skla na chráněné straně zůstává nižší než 140 °C, což eliminuje riziko samovznícení exponovaných materiálů, buďto z důvodu konvekce nebo sálání. To znamená, že budovu je možné bezpečně a v klidu evakuovat.

Evropské normy pro klasifikaci skla používají následující zkratky:

- > **R**: Stabilita
- > **E**: Celistvost = doba, během které plameny neprojdou zasklením.
- > **W**: Omezení sálání = doba, během které sálání na neexponované straně nepřesáhne specifickou úroveň.
- > **I**: Tepelná izolace = doba, během které teplota na neexponované straně nevzroste o určitou hodnotu.

Požární odolnost každého prvku je určena dobou (vyjádřenou v minutách), po kterou daný prvek současně splňuje jedno nebo více příslušných kritérií.

Například dveře, které odolávají požáru půl hodiny, budou z hlediska celistvosti klasifikovány jako E30. Stěna, která je z hlediska omezení sálání odolná vůči požáru po dobu jedné hodiny, bude klasifikována jako EW60. Stěna, která je z hlediska tepelné izolace odolná vůči požáru po dobu jedné hodiny, bude klasifikována jako EI60.

Hodnocení protipožární odolnosti se vztahuje na celý konstrukční prvek, tj. sklo + rám.

▼ ZNAČKY PROTIPOŽÁRNÍCH SKEL

Společnost AGC nabízí škálu jak tepelně tvrzených skel a tepelně tvrzených skel s povlakem (Pyropane*), tak i škálu vrstvených bezpečnostních skel s nabobtnávající mezivrstvou (Pyrobelite a Pyrobel), která mají různou úroveň protipožárních parametrů.

	Tepelně tvrzené sklo a tepelně tvrzené sklo s povlakem	Vrstvené bezpečnostní sklo s nabobtnávající mezivrstvou
E	Pyropane ⁽¹⁾	Pyrobelite
EW	Pyropane ⁽¹⁾	Pyrobelite
EI		Pyrobel

(1) Dostupnost závisí na konkrétním trhu.

▼ INSTALACE VÝROBKŮ

Ve všech případech se protokoly zkoušek požární odolnosti týkají konstrukčních prvků jako celku a ne pouze samotných skel. Při realizaci projektů by měly být dodrženy veškeré detaily uvedené ve zkušebním protokolu. Žádné komponenty není možné nahrazovat bez posouzení oficiální laboratoří.

Požadované úrovně klasifikace lze dosáhnout pouze v případě, kdy jsou dodržena omezení týkající se velikosti a způsobu instalace uvedená ve zprávách a protokolech.

6.2 – Škály protipožárních skel



IMOBIA II - Praha, Česká republika - Architekt: A 32 spol. s r. o. - Pyrobel-Pyrobelite

Pyrobel a Pyrobelite



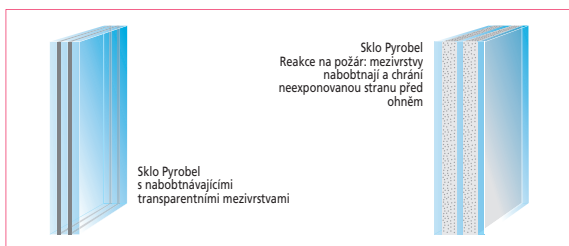
▼ POPIS

Pyrobel a Pyrobelite jsou skla skládající se z čirého skla Planibel a transparentních mezivrstev. V případě požáru se tyto tabule skla přemění na opakní stěny, které zastaví plameny a omezí prostup tepla:

- > skla Pyrobelite EW – požární celistvost a omezený prostup tepla – omezují prostup tepla sklem po dobu 30 nebo 60 minut
- > skla Pyrobel EI – požární celistvost a izolace – významně omezují prostup tepla a vzrůst teploty na chráněné straně po dobu 15, 20, 30, 45, 60, 90 nebo 120 minut.

Výběr skla závisí na:

- > požadované míře požární odolnosti dle vnitrostátních předpisů
- > typu aplikace
- > homologacích pro typy rámu a příslušné rozměry.



▼ ŠKÁLA

Škála skel Pyrobel a Pyrobelite

Výrobek	Požární odolnost
Vnitřní zasklení	
Pyrobelite 7	EW30
Pyrobelite 10	EW30
Pyrobelite 12	EI20/EW60
Pyrobel 8	EI15/EW30
Pyrobel 16	EI30/EW60
Pyrobel 17 N	EI45/EW60
Pyrobel 25	EI60
Pyrobel 30	EI90
Pyrobel 53 N	EI120
Vnější zasklení	
Pyrobelite 9 EG	EI20/EW30
Pyrobelite 12 EG	EI20/EW30
Pyrobel 8 EG	EI15/EW30
Pyrobel 16 EG	EI30/EW60
Pyrobel 17 N EG	EI45/EW60
Pyrobel 25 EG	EI60
Pyrobel 30 EG	EI90
Pyrobel 53 N EG	EI120
Vodorovné zasklení	
Pyrobel 19 H	EI30
Pyrobel 23 H	EI45
Pyrobel 28 H	EI60

▼ VÝHODY

Transparentnost

- > Sklo neobsahuje drátěnou vložku.
- > Světelná prostupnost je shodná se skly float o stejné tloušťce.

Bezpečnost

- > Klasifikace od 3B3 do 1B1 (podle EN 12600).
- > Sklo lze upravit, a získat tak sklo odolné proti vloupání nebo střelám.
- > S Pyrobelem je možné vytvořit kombinaci bezpečnostních funkcí zahrnujících ochranu před úrazem a před vloupáním.

Zvuková izolace

Vyšší úroveň než u klasických izolačních skel.

Rozměry

Lze dodávat i ve velkých rozměrech.

Instalace

Snadná instalace do klasických dřevěných, ocelových nebo hliníkových rámců nebo jako Pyrobel Vision Line (bezrámové systémy se silikonovou spárkou).

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

Výrobky	Nominální tloušťka (mm)	Tolerance tloušťky (mm)	Hmotnost (kg/m ²)	Požární odolnost	Odolnost proti bočnímu rázu EN 12600	Akustická izolace EN 12758: R _w (C; C _p) (dB)	U _g (W/(m ² K)) EN 673	TL-EN410 τ _v /ρ _v (%)	FS-EN 410 τ _e /ρ _e (%)
Interiérové aplikace									
Pyrobelite 7	7,9	± 0,9	17	EW30	3B3	34 (0; -3)	5,7	89/8	73/7
Pyrobelite 10	11	± 1	26	EW30	2B2	37 (-1; -3)	5,6	86/8	68/7
Pyrobelite 12	12,3	± 1	27	EI20/EW60	2B2	36 (-1; -3)	5,6	86/8	65/7
Pyrobel 8	9,3	± 1	20	EI15/EW30	NPD	34 (-1; -3)	5,6	88/8	70/7
Pyrobel 16	17,3	± 1	40	EI30/EW60	2B2	39 (-1; -3)	5,4	84/8	60/6
Pyrobel 17 N	17,8	± 1,6	40	EI45/EW60	1B1	39 (0; -3)	5,4	86/8	67/7
Pyrobel 25	26,6	± 2	60	EI60	1B1	40 (-1; -3)	5,2	81/7	53/6
Pyrobel 30	30	± 2,5	69	EI90	1B1	42 (-1; -4)	5,1	83/8	59/7
Pyrobel 53 N	52,7	± 3	122	EI120	1B1	48 (-2; -7)	4,5	75/6	42/5
Exteriérové aplikace									
Pyrobelite 9 EG	12,06	± 1,5	28	EI20/EW30	1B1	37 (-1; -2)	5,5	86/8	63/6
Pyrobelite 12 EG	16,1	± 1	35	EI20/EW60	1B1	38 (-1; -3)	5,4	85/8	58/6

(Pokračování)

Výrobky	Nominální tloušťka (mm)	Tolerance tloušťky (mm)	Hmotnost (kg/m ²)	Požární odolnost	Odolnost proti bočnímu rázu EN 12600	Akustická izolace EN 12758: R _w (C; C _{tr}) (dB)	U _g (W/(m ² K)) EN 673	TL-EN 410 τ _v /ρ _v (%)	FS-EN 410 τ _e /ρ _e (%)
Pyrobel 8 EG	13,1	± 1,3	28	EI 15/EW 30	1B1	36 (-1; -3)	5,4	86/8	62/6
Pyrobel 16 EG	21,1	± 1,5	48	EI 30/EW 60	1B1	39 (-1; -3)	5,2	83/7	54/6
Pyrobel 17 N EG	21,6	± 1,8	48	EI 45/EW 60	1B1	40 (-1; -3)	5,2	85/8	60/7
Pyrobel 25 EG	30,4	± 2	68	EI 60	1B1	43 (-1; -4)	5,0	80/7	48/6
Pyrobel 30 EG	33,7	± 2,8	77	EI 90	1B1	43 (-1; -4)	4,9	81/8	53/6
Pyrobel 53 N EG	56,5	± 3	130	EI 120	1B1	49 (-2; -7)	4,4	73/7	40/5
Horizontální aplikace									
Pyrobel 19 H	19,1	± 1,5	43	EI 30	1B1	38 (-1; -3)	5,2	81/7	53/6
Pyrobel 23 H	23,7	± 1,8	54	EI 45	1B1	39 (0; -3)	5,0	80/7	49/6
Pyrobel 28 H	28,4	± 2	63	EI 60	1B1	41 (0; -3)	4,9	78/7	47/6

Světelné parametry podle normy EN 410:

- τ_v: světelný činitel prostupu
- ρ_v: světelný činitel odrazu

Solární energetické parametry podle normy EN 410:

- τ_e: činitel pohlcení přímého slunečního záření
- ρ_e: činitel odrazu přímého slunečního záření

▼ POUŽITÍ

Jednoduché sklo	Ano
Izolační zasklení	Ano

▼ APLIKACE

Interiér	Ano
Exteriér	Ano

▼ POKYNY PRO INSTALACI

Obecné pokyny

- > Skla Pyrobel se dodávají jako jednotky připravené k montáži a nelze je dále řezat ani opracovávat.
- > Vnější hrana skla je chráněna a tato ochrana nesmí být poškozena ani odstraněna.
- > Sklo se nesmí vystavovat teplotám pod $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo nad $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo lokálním zdrojům tepla.
- > Hrany skel nesmí přijít do styku s vodou.
- > Pyrobel a Pyrobelite musí být instalovány do předepsaných rámců. Je třeba dodržet veškeré podmínky uvedené ve zkušebních protokolech.

Pokyny pro externí aplikace

- > Je-li sklo Pyrobel vystaveno slunečnímu záření, mělo by se jednat o typ EG (externí). Toto sklo musí být správně osazeno tak, aby strana s PVB fólií byla umístěna proti zdroji záření. Označení typu skla je obvykle na straně bez PVB fólie.
- > Sklo musí být zasazeno do odvodňovaného a větraného rámu, kde se nebude usazovat voda.
- > Sklo Pyrobel osazované do fasády by nemělo být vystavováno teplotám nad $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Je nutno brát do úvahy umístění budovy a orientaci fasády. Snížení teplot lze dosáhnout, začleníme-li do dvojskla Pyrobel sklo s protisluneční ochranou.

Pro podrobnější informace nás, prosím, kontaktujte.

6.3 – Tvrzené protipožární sklo



Dálniční tunel – Vchynice, Česká republika – Pyropane

Pyropane



Letiště v Lyonu – Lyon, Francie – Architekt: Xavier Mancourt – Pyropane

▼ POPIS

- > Pyropane představuje škálu tepelně tvrzených protipožárních skel AGC.
- > Tato škála zahrnuje produkty získané úpravou a tvrzením skel, která mohou nebo nemusí být opatřena speciálním kovovým povlakem.
- > Splňují požadavky specifických evropských norem a jsou klasifikovány v souladu se zkouškami v příslušných rámech. Lze je použít v četných aplikacích:
 - Protipožární izolační dvojskla (E/EW 30 a E/EW 60) na fasády.
 - Interiérové protipožární příčky a dveře (E 30/EW 20).
 - Kouřové zábrany (DH 30).

Jako tepelně tvrzené sklo nabízí Pyropane veškeré obvyklé bezpečnostní výhody, pokud jde o ochranu před zraněním.

▼ VÝHODY

Fasády: protisluneční a tepelná ochrana

S ohledem na tepelně izolační vlastnosti (hodnota U) a protisluneční ochranu (solární faktor) má izolační dvojsklo v provedení EW60 výborné vlastnosti.

Bezpečnost

- > Protipožární jednoduchá zasklení i dvojskla typu Pyropane jsou vyrobena z tepelně tvrzeného skla.
- > Pokud dojde k rozbití skla, je riziko úrazu značně sníženo, protože sklo se rozbije na drobné neostře střepy. Pyropane je tepelně tvrzené bezpečnostní sklo klasifikované jako 1C1 podle normy EN 12600.

Transparentnost

Protipožární skla Pyropane zaručují dokonalou průhlednost. Zůstávají čirá za všech okolností. Nejsou ani vyztužena dráty ani zesílena vlákny a mají vysokou světelnou prostupnost.

▼ TECHNICKÉ PARAMETRY

	Pyropane 100 E30	Pyropane SB 100 DH 30	Pyropane 211-44 E30/60 – EW30/60	Pyropane 231-28 E30/60 – EW30/60
Typ zasklení	Jednoduché zasklení	Jednoduché zasklení	Izolační dvojsklo	Izolační dvojsklo
Použití	Interiér / exteriér	Interiér	Exteriér, fasády	Exteriér, fasády
Protipožární ochrana	Oběma směry	Oběma směry	Jedním směrem	Jedním směrem
Tloušťka skla	6 mm	6 mm	27 mm w 6/15/6	27 mm w 6/15/6
Hmotnost	15 kg/m ²	15 kg/m ²	30 kg/m ²	30 kg/m ²
Tolerance (tloušťka)	+/- 0,2 mm	+/- 0,2 mm	-0,8 +1 mm	-0,8 +1 mm
Tolerance (rozměry)	+0 - 2 mm	+0 - 2 mm	+2 - 2 mm	+2 - 2 mm
Světelný činitel prostupu – LT % (EN 410)	89	89	73	50
Světelný činitel odrazu – LR % (EN 410)	8	8	13	20

Solární faktor – SF % (EN 410)	84	84	44	31
Součinitel prostupu tepla zasklením U_g (EN 673)	5,7 W/(m ² K)		1,0 W/(m ² K) z Ar 90% 15 mm	1,0 W/(m ² K) z Ar 90% 15 mm
Akustická izolace R_w (C; C_w) (EN ISO 717-1)	31 (-2; -3) dB		31 (-1; -4) dB	31 (-1; -4) dB
Odolnost proti bočnímu rázu – třída dle EN 12600	1C1	1C1	1C1 / 1C3	1C1 / 1C3
Reakce na oheň – třída dle EN 13501	A1	A1		
Odolnost vůči UV záření	Ano	Ano	Ano	Ano
Transparentnost	Ano: bez kovových sítí – v případě požáru zůstává čiré.			
CE označení	V souladu s EN 14179-2	V souladu s EN 12101-1 a EN 14179-2	V souladu s EN 1279-5	V souladu s EN 1279-5
Požární odolnost	E30 podle EN 13501-2	DH 30 podle EN 12101-1	E30/60 – EW30/60 podle EN 13501-2	E30/60 – EW30/60 podle EN 13501-2

▼ POUŽITÍ

Jednoduchá skla	Ano
Izolační dvojskla	Ano

▼ APLIKACE

Interiér	Ano
Exteriér	Ano



Umicore – Hoboken, Belgie – Architekt: Conix Architects – Thermobel Stopray Vision-50 a Vision-50⁺



— V —

Technické přílohy a předpisy

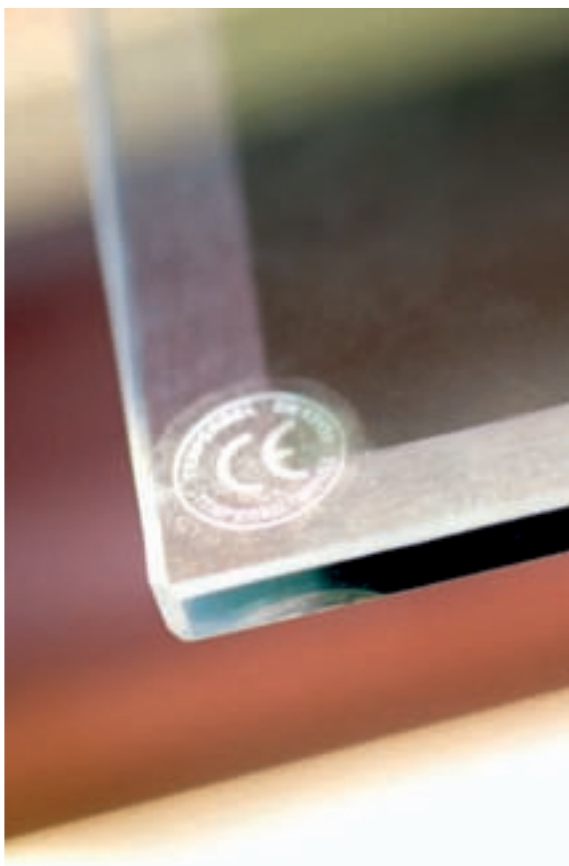
1. Označení C€ a normy

- 1.1 Označení C€
- 1.2 AGC a označení C€
- 1.3 Evropské normy vztahující se ke sklu
- 1.4 Další evropské normy a dokumenty

2. Instalace zasklení

- 2.1 Pokyny pro instalaci zasklení
do klasických zasklívacích drážek
- 2.2 Pokyny pro instalaci specifických výrobků
- 2.3 Dekorativní výrobky

— 1 — OZNAČENÍ CE A NORMY



Označení CE

1.1 – Označení CE

Pro více informací o CE označení prosím navštivte stránky Glass for Europe na adrese <http://www.glassforeurope.com/en/issues/ce-marking.php>.

1.1.1 CO JE OZNAČENÍ CE

Pokud stavební výrobky nesou označení CE, vyplývá z toho, že splňují následujících šest základních požadavků na stavební práce:

- > mechanická odolnost a stabilita
- > požární bezpečnost
- > hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí
- > bezpečnost a přístupnost při používání
- > ochrana proti hluku
- > úspora energie a tepelná izolace.

Tyto požadavky se vyhodnocují podle evropských norem (normy EN). Další vlastnosti výrobků, jako je vzhled a barva, nejsou do označení CE zahrnuty.

1.1.2 ÚČEL OZNAČENÍ CE

Označení CE neznamena pouze, že výrobky je nutné označit logem CE, jedná se také o zavedení jednotného evropského trhu. Stavební výrobky volně obíhají v rámci EU bez jakéhokoliv omezení ze strany jednotlivých zemí. Jejich jediné povinné hodnocení je prováděno prostřednictvím postupu spojeného s označováním symbolem, a to na základě evropských norem (EN).

Žádná země nebude moci ukládat další požadavky týkající se stejných aspektů, jako jsou aspekty zahrnuté do označení CE, ať již fakticky nebo prostřednictvím vnitrostátních právních předpisů.

Označení CE je jedinou možností jak prokázat, že výrobek regulovaný evropskými normami může být prodáván na evropském trhu.

Aplikace evropských norem zajišťuje, že všechny výrobky jsou ve všech zemích EU hodnoceny stejně. Evropské normy jsou nadřazené všem vnitrostátním normám.

Označení **CE** ukazuje, že výrobek splňuje požadavky norem EN a je vhodný k prodeji na evropském trhu, ovšem nenařizuje jeho použití na jakémkoliv národním trhu. Jednotlivé země mohou schválit nařízení k používání daného výrobku.

1.1.3 KDY VSTUPUJE OZNAČENÍ **CE** V PLATNOST?

Datum, kdy výrobci sklářských produktů musí začít používat označení na svých výrobcích, je uvedeno ve výrobkové normě. Před tímto datem je nezákonné na tyto výrobky označení umísťovat.

U standardních výrobků (např. sklo float, vzorované sklo atd.), tepelně tvrzeného bezpečnostního skla a skla s povlakem je datum zahájení označování stanoveno na 1. září 2005. U vrstveného bezpečnostního skla, izolačního skla a tepelně tvrzeného prohřívávaného skla je tímto datem 1. březen 2006.

Po těchto termínech však následuje roční přechodné období, během něhož mohl starý a nový systém pro označení **CE** existovat souběžně. Během této doby si výrobci mohli vybrat, zda své výrobky označí či nikoliv. Na konci tohoto přechodného období bylo označování **CE** již povinné.

V následující tabulce jsou uvedeny podrobné údaje o normách, příslušných výrobcích a termínech, kdy označení **CE** vstupuje v platnost.

Norma	Příslušné produkty AGC	Termín
EN 572-9 – Sklo ve stavebnictví – Základní výrobky ze sodnovápenatokřemičitého skla	Floatové sklo Planibel a barevné floatové sklo Planibel Sklo Imagin s drátěnou vložkou Vzorované sklo Imagin Leštěné vzorované sklo s drátěnou vložkou	Počátek povinného označení CE 1. září 2006
EN 1096-4 Sklo s povlakem	Planibel G / Planibel A Planibel GfasT Planibel Isocomfort Planibel Hortiplus iplus Top 1.1 / iplus Advanced 1.0 / iplus Energy ^{AN} / iplus LS iplus Top 1.1 ^T / iplus Advanced 1.0 ^T / iplus Energy ^{AT} / iplus LS T iplus I-Top iplus Light iplus AF iplus AF Top / iplus AF Energy ^{AN} iplus Twin Top Stopsol Classic, Supersilver Sunergy, Stopray, ipasol	
EN 12150-2 – Tepelně tvrzené sodnovápenatokřemičité bezpečnostní sklo	Veškeré tepelně tvrzené bezpečnostní produkty	
EN 1863-2 – Tepelně zpevněné sodnovápenatokřemičité sklo	Všechny tepelně zpevněné produkty	
EN 12337-2 – Chemicky zpevněné sodnovápenatokřemičité sklo	Veškeré chemicky zpevněné produkty	
EN 14449 – Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo	Stratobel Stratobel EVA Stratophone Pyrobelt a Pyrobeltelite	Počátek povinného značení CE 1. března 2007
EN 1279-5 – Izolační skla	Thermobel	
EN 14179-2 – Prohřívání (HST) tepelně tvrzené sodnovápenatokřemičité bezpečnostní sklo	Veškeré tepelně tvrzené a prohřívání produkty, Pyropane ⁽¹⁾	
EN 1036-2 – Zrcadla	Mirox 3G Mirox MNGE	Počátek povinného značení CE 1. února 2010

(1) Sklo Pyropane je dostupné pouze na určitých trzích.

1.2 – AGC a označení C €

1.2.1 KTERÉ INFORMACE JSOU VYŽADOVÁNY PRO OZNAČENÍ C €?

Každý jednotlivý výrobek, který je způsobilý pro získání označení, musí být tímto logem označen, přičemž klientovi musí být poskytnuty některé další informace.

▼ Obecné informace

- > jméno a adresa výrobce
- > odkaz na příslušnou evropskou normu
- > specifický identifikační kód typu výrobku
- > předpokládané použití, jak je stanoveno v příslušné harmonizované technické specifikaci
- > identifikační číslo oznámeného subjektu (v případě potřeby)
- > poslední dvě číslice roku, v němž byl výrobek opatřen značkou.

▼ Technické údaje

Musí být uvedeno 18 technických vlastností výrobku (požární odolnost, odolnost proti nárazu, tepelné vlastnosti atd.), včetně trvanlivosti.

Viz dále uvedený příklad pro 4 mm čiré sklo Planibel clear.

Prohlášení o vlastnostech			
			
AGC Glass Europe Avenue Jean Monnet, 4 1348 Louvain-La-Neuve Belgie			
Číslo certifikátu: není k dispozici Oznámený subjekt: není k dispozici EN 572-9: 2004			
4 mm Planibel Clear			
Základní sodnovápenatokrémicitě plavené sklo určené do budov a stavebních konstrukcí			
Základní charakteristiky		AVCP systémy	Vlastnosti
Požární bezpečnost			
	Požární odolnost	1	NPD
	Reakce na oheň	3,4	A1
	Vlastnosti při konfrontaci s požárem	3,4	NPD
Bezpečnost při užívání			
	Odolnost proti střelám	1	NPD
	Odolnost proti výbuchu	1	NPD
	Odolnost proti vloupání	3	NPD
	Odolnost proti kyvadlovému nárazu	3	NPD
	Odolnost proti náhlým změnám teploty a teplotním rozdílům	4	NPD
	Odolnost proti zátěži – vítr, sníh – trvalému a užitnému zatížení	4	NPD
Ochrana proti hluku			
	Přímá vzduchová neprůzvučnost (EN 12758) – R _w (C; C _w): dB	3	30 (-2; -4)
Tepelné vlastnosti			
	Deklarovaná emisivita	3	NPD
	Tepelné vlastnosti (EN 673)	3	5,8
Světelné vlastnosti / parametry			
	Světelný činitel prostupu	3	90
	Světelný činitel odrazu	3	8
Energetické vlastnosti / parametry			
	Činitel prostupu slunečního záření	3	84
	Činitel odrazu slunečního záření	3	8
	Solární faktor	3	86
Stálost		3	PASS

NPD = vlastnosti neuvedeny

1.2.2 INFORMACE O OZNAČENÍ CE NA INTERNETOVÝCH STRÁNKÁCH WWW.YOURGLASS.COM

Na stránkách www.yourglass.com je označení CE k dispozici v různých formátech.

▼ Soubory PDF

Pro výrobky, na něž se označování CE již vztahuje, klikněte na tlačítko „Označení CE“ na displeji vašeho prohlížeče a stáhněte si soubor ve formátu PDF obsahující tabulky týkající se všech běžných výrobků.

▼ Vyhledávač výrobků

V sekci Nástroje jsou k dispozici dva nástroje: Vyhledávač výrobků (Product Finder) a Konfigurátor skla (Glass Configurator). Jejich pomocí můžete vyhledat konkrétní značku, výrobek nebo systém, či si prohlížet nebo vkládat příslušné technické hodnoty.

Kliknutím na tlačítko „Označení CE“ si můžete také vytisknout údaje o CE označení pro konkrétní výrobek v příslušném jazyce.

▼ Konfigurátor skla

V Konfigurátoru skla můžete použít modul „CE marking“, kde naleznete certifikát ke zvolenému sklu v příslušném jazyce.

1.3 – Evropské normy vztahující se ke sklu

1.3.1 ÚVOD

Níže uvedená tabulka obsahuje normy zveřejněné v CEN TC 129 „Sklo ve stavebnictví“. Oficiálně zveřejněné normy jsou označeny jako EN. Návrhy připravovaných norem jsou označeny jako prEN. Tyto normy jsou zveřejňovány v různých zemích Evropské unie (NBN EN v Belgii, NF EN ve Francii atd.) a jsou dostupné u úřadů pro normalizaci jednotlivých států (NBN v Belgii, AFNOR ve Francii, NEN v Nizozemsku atd.)

Níže uvedené tabulky obsahují podrobné informace o normách s ohledem na následující klasifikační systém:

- > harmonizované normy pro označení **CE**
- > normy pro výrobky ze základního skla
- > normy pro výrobky z opracovaného skla
- > normy pro zkoušení a metody výpočtu.

1.3.2 HARMONIZOVANÉ NORMY PRO OZNAČENÍ CE (TC 129)

EN 572-9: 2004	Sklo ve stavebnictví - Základní výrobky ze sodnovápenatokřemičitého skla – Hodnocení shody
EN 1036-2: 2008	Sklo ve stavebnictví – Zrcadla z postrýbřeného skla float určená pro vnitřní prostory – Hodnocení shody/výrobová norma
EN 1051-2: 2007	Sklo ve stavebnictví – Skleněné tvárnice a skleněné dlaždice – Hodnocení shody/Výrobová norma
EN 1096-4: 2005	Sklo ve stavebnictví – Sklo s povlakem – Hodnocení shody
EN 1748-1-2: 2005	Sklo ve stavebnictví – Zvláštní základní výrobky – Borosilikátová skla – Hodnocení shody
EN 1748-2-2: 2005	Sklo ve stavebnictví – Zvláštní základní výrobky – Sklokeramika – Hodnocení shody
EN 1279-5: 2005 + A2:2010	Sklo ve stavebnictví – Izolační skla – Hodnocení shody
EN 1863-2: 2004	Sklo ve stavebnictví – Tepelně zpevněné sodnovápenatokřemičité sklo – Hodnocení shody
EN 12150-2: 2004	Sklo ve stavebnictví – Tepelně tvrzené sodnovápenatokřemičité sklo – Hodnocení shody

(Pokračování)

EN 12337-2: 2005	Sklo ve stavebnictví – Chemicky zpevněné sodnovápenatokřemičité sklo – Hodnocení shody
EN 13024-2: 2005	Sklo ve stavebnictví – Tepelně tvrzené borosilikátové bezpečnostní sklo – Hodnocení shody
EN 14178-2: 2005	Sklo ve stavebnictví – Základní výrobky z křemičitého skla s alkalickými zeminami – Hodnocení shody
EN 14179-2: 2005	Sklo ve stavebnictví – Prohřívané (HST) tepelně tvrzené sodnovápenatokřemičité bezpečnostní sklo – Definice a popis
EN 14321-2: 2005	Sklo ve stavebnictví – Tepelně tvrzené křemičité bezpečnostní sklo s alkalickými zeminami
EN 14449: 2005	Sklo ve stavebnictví – Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo – Hodnocení shody

1.3.3 NORMY PRO TC 129 TÝKAJÍCÍ SE ZÁKLADNÍCH VÝROBKŮ ZE SKLA

Odkaz	Název
EN 572-1: 2012	Sklo ve stavebnictví – Základní výrobky ze sodnovápenatokřemičitého skla – Definice a obecné fyzické a mechanické vlastnosti
EN 572-2: 2012	Sklo ve stavebnictví – Základní výrobky ze sodnovápenatokřemičitého skla – Sklo float
EN 572-3: 2012	Sklo ve stavebnictví – Základní výrobky ze sodnovápenatokřemičitého skla – Leštěné sklo s drátěnou vložkou
EN 572-4: 2012	Sklo ve stavebnictví – Základní výrobky ze sodnovápenatokřemičitého skla – Ploché sklo tažené
EN 572-5: 2012	Sklo ve stavebnictví – Základní výrobky ze sodnovápenatokřemičitého skla – Vzorované sklo
EN 572-6: 2012	Sklo ve stavebnictví – Základní výrobky ze sodnovápenatokřemičitého skla – Vzorované sklo s drátěnou vložkou
EN 572-7: 2012	Sklo ve stavebnictví – Základní výrobky ze sodnovápenatokřemičitého skla – Profilované stavební sklo s drátěnou vložkou nebo bez ní
EN 572-8: 2012	Sklo ve stavebnictví – Základní výrobky ze sodnovápenatokřemičitého skla – Dodávané a konečné řezané rozměry
EN 1748-1-1: 2004	Sklo ve stavebnictví – Zvláštní základní výrobky – Borosilikátová skla
EN 1748-2-1: 2001	Sklo ve stavebnictví – Zvláštní základní výrobky – Sklokeramika
EN 14178-1: 2005	Sklo ve stavebnictví – Základní výrobky z křemičitého skla s alkalickými zeminami – Část 1: Sklo float

1.3.4 NORMY PRO TC 129 PRO VÝROBKÝ Z OPRACOVANÉHO SKLA

Odkaz	Název
EN 1036-1: 2007	Sklo ve stavebnictví – Zrcadla z postříbřeného skla float určená pro vnitřní prostory Definice, požadavky a metody zkoušení
EN 1051-1: 2003	Sklo ve stavebnictví – Skleněné tvárnice a skleněné dlaždice – Definice a popis
EN 1096-1: 2012	Sklo ve stavebnictví – Sklo s povlakem – Definice a klasifikace
EN 1096-2: 2012	Sklo ve stavebnictví – Sklo s povlakem – Požadavky a metody zkoušení pro povlaky třídy A, B a S
EN 1096-3: 2012	Sklo ve stavebnictví – Sklo s povlakem – Požadavky a metody zkoušení pro povlaky třídy C a D
EN 1279-1: 2004	Sklo ve stavebnictví – Izolační skla – Obecné údaje, tolerance rozměrů a pravidla pro popis systému
EN 1279-2: 2003	Sklo ve stavebnictví – Izolační skla – Dlouhodobá metoda zkoušení a požadavky na pronikání vlhkosti
EN 1279-3: 2003	Sklo ve stavebnictví – Izolační skla – Dlouhodobá metoda zkoušení a požadavky na rychlost unikání plynu a na tolerance pro koncentraci plynu
EN 1279-4: 2002	Sklo ve stavebnictví – Izolační skla – Metody zkoušení fyzikálních vlastností utěsnění okrajů
EN 1279-6: 2002	Sklo ve stavebnictví – Izolační skla – Řízení výroby v závodech a periodické zkoušky
EN 1863-1: 2000	Sklo ve stavebnictví – Tepelně zpevněné sodnovápenatokřemičité sklo – Definice a popis
pr EN 1863-1: 2011	Sklo ve stavebnictví – Tepelně zpevněné sodnovápenatokřemičité sklo – Definice a popis
EN 12150-1: 2000	Sklo ve stavebnictví – Tepelně tvrzené sodnovápenatokřemičité bezpečnostní sklo – Definice a popis
EN 12337-1: 2000	Sklo ve stavebnictví – Chemicky zpevněné sodnovápenatokřemičité sklo – Definice a popis
EN ISO 12543-1: 2011	Sklo ve stavebnictví – Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo – Definice a popis součástí
EN ISO 12543-2: 2011	Sklo ve stavebnictví – Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo – Vrstvené bezpečnostní sklo
EN ISO 12543-2: 2011	Sklo ve stavebnictví – Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo
EN ISO 12543-3: 2011	Sklo ve stavebnictví – Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo – Vrstvené sklo

(Pokračování)

EN ISO 12543-4: 2011	Sklo ve stavebnictví – Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo – Metody zkoušení stálosti
EN ISO 12543-5: 2011	Sklo ve stavebnictví – Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo – Rozměry a opracování hran
EN ISO 12543-6: 2011/ AC: 2012	Sklo ve stavebnictví – Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo – Vzhled
EN 13022-1: 2006 + A1: 2010	Sklo ve stavebnictví – Zasklení s konstrukčním tmelem – Výrobky ze skla pro systémy zasklení s konstrukčním tmelem pro podepřená a nepodepřená monolitická a vícenásobná zasklení
EN 13022-2: 2006 + A1: 2010	Sklo ve stavebnictví – Zasklení s konstrukčním tmelem – Pravidla montáže
EN 13024-1: 2002	Sklo ve stavebnictví – Tepelně tvrzené borosilikátové bezpečnostní sklo – Definice a popis
EN 14179-1: 2005	Sklo ve stavebnictví – Prohřívání (HST) tepelně tvrzené sodnovápenatokrémicitě bezpečnostní sklo – Definice a popis
EN 14321-1: 2005	Sklo ve stavebnictví – Tepelně tvrzené křemicitě bezpečnostní sklo s alkalickými zeminami

1.3.5 NORMY PRO TC 129 PRO ZKOUŠENÍ A METODY VÝPOČTU

Odkaz	Název
EN 356: 1999	Sklo ve stavebnictví – Bezpečnostní zasklení – Zkoušení a klasifikace odolnosti proti ručně vedenému útoku
EN 357: 2005	Sklo ve stavebnictví – Požárně odolné zasklené prvky s průhlednými nebo průsvitnými skleněnými prvky – Klasifikace požární odolnosti
EN 410: 2011	Sklo ve stavebnictví – Stanovení světelných a solárních charakteristik zasklení
EN 673: 2011	Sklo ve stavebnictví – Stanovení součinitele prostupu tepla (hodnota U) – Výpočtová metoda
EN 674: 2011	Sklo ve stavebnictví – Stanovení součinitele prostupu tepla (hodnota U) – Metoda chráněné teplé desky
EN 675: 2011	Sklo ve stavebnictví – Stanovení součinitele prostupu tepla (hodnota U) – Metoda měřidla tepelného toku
EN 1063: 1999	Sklo ve stavebnictví – Bezpečnostní zasklení – Zkoušení a klasifikace odolnosti proti střelám
EN 1288-1: 2000	Sklo ve stavebnictví – Stanovení pevnosti skla v ohybu – Podstata zkoušení skla

(Pokračování)

EN 1288-2: 2000	Sklo ve stavebnictví – Stanovení pevnosti skla v ohybu – Zkouška dvojitém soustředným prstencem na plochých vzorcích s velkým zkušebním povrchem
EN 1288-3: 2000	Sklo ve stavebnictví – Stanovení pevnosti skla v ohybu – Zkouška se vzorkem podepřeným ve dvou bodech (čtyřbodový ohyb)
EN 1288-4: 2000	Sklo ve stavebnictví – Stanovení pevnosti skla v ohybu – Zkoušení profilovaného skla
EN 1288-5: 2000	Sklo ve stavebnictví – Stanovení pevnosti skla v ohybu – Část 5: Zkouška dvojitém soustředným prstencem na plochých vzorcích s malým zkušebním povrchem
EN 12600: 2003	Sklo ve stavebnictví – Kyvadlová zkouška – Metoda zkoušení nárazem a klasifikace pro ploché sklo
EN 12603: 2003	Sklo ve stavebnictví – Postupy pro test dobré shody a stanovení konfidenčních intervalů pro hodnoty pevnosti skla s Weibullovým rozdělením
EN 12758: 2011	Sklo ve stavebnictví – Zasklení a vzduchová neprůzvučnost – Popisy výrobků a stanovení vlastností
EN 12898: 2001	Sklo ve stavebnictví – Stanovení emisivity
prEN 16612	Sklo ve stavebnictví – Navrhování tabulí skla
EN 13541: 2000	Sklo ve stavebnictví – Zkoušení a klasifikace odolnosti proti výbuchovému tlaku
EN ISO 14438: 2002	Sklo ve stavebnictví – Stanovení hodnoty energetické bilance – Výpočtová metoda

1.3.6 NORMY PRO TC 129 TÝKAJÍCÍ SE INSTALACE

prEN 12488	Pravidla montáže – Požadavky na zasklení
------------	--

1.4 – Další evropské normy a dokumenty

1.4.1 ZVUKOVÉ CHARAKTERISTIKY

- > EN ISO 717-1:1996 – Akustika: Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách
- > EN ISO 140-3:1995 – Měření zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 3: Laboratorní měření vzduchové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí.

1.4.2 TEPELNÉ CHARAKTERISTIKY

- > EN ISO 10077-1:2006 – Tepelné chování oken, dveří a okenic – Výpočet součinitele prostupu tepla – Část 1: Všeobecné
- > EN ISO 10077-2:2003 – Tepelné chování oken, dveří a okenic – Výpočet součinitele prostupu tepla – Část 2: Výpočtová metoda pro rámy
- > EN 13947:2006 – Tepelné chování lehkých obvodových plášťů – Výpočet součinitele prostupu tepla
- > EN ISO 13788:2001 – Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků – Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce – Výpočtové metody (ISO 13788/2001).

1.4.3 SOLÁRNÍ CHARAKTERISTIKY

- > EN 13363-1+A1:2007 – Zařízení protisluneční ochrany kombinované se zasklením – Výpočet propustnosti sluneční energie a světla – Část 1: Zjednodušená metoda
- > EN 13363-2+A1:2005 – Zařízení protisluneční ochrany kombinované se zasklením – Výpočet propustnosti sluneční energie a světla – Část 2: Podrobná výpočtová metoda.

1.4.4 STRUKTURÁLNÍ ZASKLENÍ

- > ETAG 002:1999 – Systémy zasklení s konstrukčním tmelem (SGGS) – Část 1: Podepřené a nepodepřené systémy
- > ETAG 002:1999 – Systémy zasklení s konstrukčním tmelem (SGGS) – Část 2: Hliníkové systémy s povlakem
- > ETAG 002:2002 – Systémy zasklení s konstrukčním tmelem (SGGS) – Část 3: Systémy obsahující profily s přerušením tepelného mostu.

1.4.5 BODOVÉ UPEVNĚNÍ ZASKLENÍ

- > 1998 – Technická zpráva UEAtc pro hodnocení instalace pomocí bodově upevněných systémů.

1.4.6 SKLA S POVLAKY

- > Technický průvodce UEAtc: 2001 – Sklo s povlakem.
- > Sbírka zásad GEPVP pro měření a vyhodnocení barvy skla s povlakem používaného na fasádách.

1.4.7 PROTIPOŽÁRNÍ VLASTNOSTI

- > EN ISO 13501-1:2007 – Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň
- > EN ISO 13501-2:2009 – Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení
- > EN 1363-1:1999 – Zkoušení požární odolnosti – Část 1: Základní požadavky
- > EN 1363-2:1999 – Zkoušení požární odolnosti – Část 2: Alternativní a doplňkové postupy
- > EN ISO 1364-1:1999 – Zkoušení požární odolnosti nenosných prvků – Část 1: Stěny
- > EN ISO 1364-2:1999 – Zkoušení požární odolnosti nenosných prvků – Část 2: Podhledy
- > EN ISO 1364-3:2007 – Zkoušení požární odolnosti nenosných prvků – Část 3: Závěsové obvodové stěny – celá sestava (dokončená montáž)
- > EN ISO 1716:2002 – Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň – Stanovení spalného tepla (ISO 1716:2002)
- > EN ISO 1182:2002 – Zkoušení reakce výrobků na oheň – Zkouška nehořlavosti (ISO 1182:2002)
- > EN 13823:2002 – Zkoušení reakce stavebních výrobků na oheň – Stavební výrobky kromě podlahových krytin vystavené tepelnému účinku jednotlivého hořícího předmětu
- > EN ISO 11925-2:2002 – Zkoušení reakce na oheň – Zápalnost stavebních výrobků vystavených přímému působení plamene – Část 2: Zkouška malým zdrojem plamene (ISO 11925-2:2002).

1.4.8 EUROKÓDY

- > EN 1990:2002 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- > EN 1991-1-1:2002 – Eurokód 1. Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- > EN 1991-1-3:2003 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení. Zatížení sněhem
- > EN 4.1.1991:2005 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení. Zatížení větrem.

1.4.9 SPRCHY, VÝTAHY, NÁBYTEK A SKLENÍKY

- > EN 14428:2005 – Sprchové zástěny – Provozní požadavky a zkušební metody
- > EN 81-1:2000 – Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Část 1: Elektrické výtahy
- > EN 14072:2004 – Sklo v nábytku – Metody zkoušení
- > EN 13031-1:2002 – Skleníky – Navrhování a konstrukce – Část 1: Skleníky pro tržní pěstování.

1.4.10 TRUHLÁŘSKÉ VÝROBKY A LEHKÉ OBVODOVÉ PLÁŠTĚ

TC 33 z CEN se vztahuje na truhlářské výrobky a lehké obvodové pláště. Níže je uvedeno několik norem, existuje jich však daleko více.

- > EN ISO 14351-1:2006 – Okna a dveře – Norma výrobku, funkční vlastnosti – Část 1: Okna a vnější dveře bez vlastností požární odolnosti a/nebo kouřotěsnosti
- > EN 13830:2003 – Lehké obvodové pláště – Norma výrobku
- > EN 13049:2003 – Okna – Náraz měkkým a těžkým tělesem – Zkušební metoda, bezpečnostní požadavky a klasifikace
- > EN 14019:2004 – Lehké obvodové pláště – Odolnost proti nárazu – Funkční požadavky
- > ENV 1627:1999 – Okna, dveře, uzávěry – Odolnost proti násilnému vniknutí – Požadavky a klasifikace
- > ENV 1628:1999 – Okna, dveře, uzávěry – Odolnost proti násilnému vniknutí – Zkušební metoda pro stanovení odolnosti při statickém zatížení
- > ENV 1629:1999 – Okna, dveře, uzávěry – Odolnost proti násilnému vniknutí – Zkušební metoda pro stanovení odolnosti při dynamickém zatížení
- > ENV 1630:1999 – Okna, dveře, uzávěry – Odolnost proti násilnému vniknutí – Zkušební metoda pro stanovení odolnosti proti manuálním pokusům o násilné vniknutí
- > EN ISO 13123-1:2001 – Okna, dveře a okenice – Odolnost proti výbuchu – Požadavky a klasifikace – Část 1: Rázová trubice
- > EN ISO 13123-2:2004 – Okna, dveře a okenice – Odolnost proti výbuchu – Požadavky a klasifikace – Část 2: Zkouška na volném prostranství
- > EN ISO 13124-1:2001 – Okna, dveře a okenice – Odolnost proti výbuchu – Zkušební metoda – Část 1: Rázová trubice
- > ENV 13124:2004 – Okna, dveře a okenice – Odolnost proti výbuchu – Zkušební metoda – Část 2: Zkouška na volném prostranství

- > EN 1522:1999 – Okna, dveře, uzávěry a rolety – Odolnost proti průstřelu – Požadavky a klasifikace
- > EN 1523:1988 – Okna, dveře, uzávěry a rolety – Odolnost proti průstřelu – Zkušební metoda
- > EN 1026:2000 – Okna a dveře – Průvzdušnost – Zkušební metoda
- > EN 12207:2000 – Okna a dveře – Průvzdušnost – Klasifikace
- > EN 12211:2000 – Okna a dveře – Odolnost proti zatížení větrem – Zkušební metoda
- > EN 12210:2000 – Okna a dveře – Odolnost proti zatížení větrem – Klasifikace
- > EN 1027:2000 – Okna a dveře – Vodotěsnost – Zkušební metoda
- > EN 12208:2000 – Okna a dveře – Vodotěsnost – Klasifikace
- > EN 12152 – Lehké obvodové pláště – Průvzdušnost – Funkční požadavky a klasifikace
- > EN 12179:2000 – Lehké obvodové pláště – Odolnost proti zatížení větrem – Zkušební metoda
- > EN 13116:2001 – Lehké obvodové pláště – Odolnost proti zatížení větrem – Funkční požadavky
- > EN 12155:2000 – Lehké obvodové pláště – Vodotěsnost – Laboratorní zkouška při statickém tlaku
- > EN 12154:2000 – Lehké obvodové pláště – Vodotěsnost – Funkční požadavky a klasifikace.

— 2 — INSTALACE ZASKLENÍ



Ghelamco Arena – Gent, Belgie – Architekt: Bontick – Lacobel Black Classic

ÚVOD

V této kapitole jsou uvedeny základní zásady pro instalaci jednotlivých prvků zasklení.

Na adrese www.yourglass.com jsou k dispozici podrobnější brožury týkající se následující tematiky:

- > tradiční zasklení do zasklívacích drážek
- > strukturální zasklení
- > instalace specifických prvků (podlah, zábradlí, světlíků apod.)
- > bodově uchycené zasklení (Structura)
- > dekorativní výrobky.

Ve všech případech je třeba kromě těchto požadavků dodržet rovněž veškeré příslušné vnitrostátní normy a předpisy.

2.1 – Pokyny pro instalaci zasklení do klasických zasklívacích drážek

Níže naleznete hlavní zásady, kterým je třeba věnovat pozornost. Podrobné pokyny pro instalaci daného výrobku naleznete na www.yourglass.com.

2.1.1 KLÍČOVÉ BODY

Při instalaci prvků do zasklívacích drážek (jednoduché zasklení, vrstvené bezpečnostní sklo, izolační sklo atd.) je třeba dodržet určitá pravidla, aby měl finální produkt dlouhodobě vynikající vlastnosti a nedocházelo k jejich změnám, jedná se o tyto zásady:

- > zajištění správných rozměrů skla
- > použití velmi kvalitního skla
- > použití velmi kvalitního rámu
- > zamezení kontaktu mezi sklem a rámem.

Sklo by mělo být osazeno na nosné podložky a mezi rámem a sklem by měla být dostatečná vůle:

- > prostor mezi rámem a zasklením musí být vodotěsný a v zasklívací drážce musí být odtokový kanálek
- > materiály by měly být navzájem kompatibilní
- > spoje izolačního skla by měly být ochráněny před UV zářením (s výjimkou silikonových spojů izolačního zasklení)
- > tepelné a mechanické namáhání ve skle by mělo být omezené
- > sklo by mělo být řádně udržováno.

2.1.2 KVALITA HRAN

Hrany sklářských prvků, které mají být instalovány, musí být minimálně čistě a hladce oříznuty (bez otřepů a zubů apod.). Nepoužívejte tabule skla s viditelně poškozenými hranami.

2.1.3 KVALITA RÁMU A DOKONČOVACÍ PRÁCE

Pro celkové vlastnosti okna jsou určující tři základní složky: sklo, rám a těsnící tmel. Při zpracování projektu tedy musí být věnována pozornost výběru správného rámu a montáži do fasády.

V závislosti na rámu lze volit různou úroveň technických parametrů: vzduchotěsnost, vodotěsnost, stupeň odvodnění, chování konstrukce, požadovanou odolnost proti vloupání, střelám, výbuchům, požáru atd.

Je třeba zamezit deformaci rámu tak, aby nebylo překročeno přípustné mechanické namáhání skla a těsnění mezi izolačními skly.

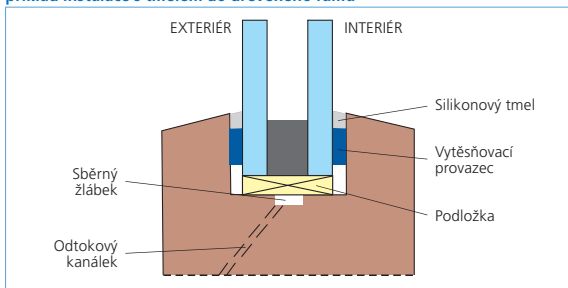
2.1.4 DISTANČNÍ PODLOŽKY A ROZMĚRY ZASKLÍVACÍ DRÁŽKY

Mezi sklem a rámem nebo jiným tvrdým materiálem nikdy nesmí dojít k mechanickému kontaktu. Distanční podložky:

- > jsou umístěny v zasklívací drážce, aby nedošlo k žádnému přímému mechanickému kontaktu
- > zajišťují, aby bylo sklo správně umístěno do rámu (výška, šířka, tloušťka) a aby vzdálenost mezi sklem a rámem byla minimální
- > přenášejí hmotnost skla a zatížení na rám
- > by měly být dimenzovány v závislosti na hmotnosti skla a dané aplikaci (podle prostředí, např. bazény)
- > zachovávají kolmost rámu při otevírání nebo používání zasklení.

Zasklívací drážky a lišty musí být dostatečně široké, aby se zajistilo správné osazení distančních podložek. Proto je důležité dodržovat minimální vzdálenosti mezi zasklením a rámem, a to jak ve stejné rovině se sklem (to znamená mezi sklem a plochou drážky), tak i kolmo k tabuli skla (tj. mezi izolačním sklem a jeho lištou nebo svislou drážkou).

Instalace izolačního skla do rámu: příklad instalace s tmelem do dřevěného rámu



2.1.5 ODVOD VODY Z DRÁŽKY

Spojení mezi rámem a sklem musí být vodotěsné a vzduchotěsné. Aby se předešlo poškození těsnění izolačního skla nebo vrstveného bezpečnostního skla, nesmí se v prostoru zasklívací drážky držet voda.

Pro zajištění vodotěsnosti a vzduchotěsnosti uvedených prostor jsou používána těsnění (silikonový tmel, vodotěsné tmely). Tato těsnění také absorbují různé úrovně roztažnosti mezi rámem a izolačním sklem, přitom zůstávají stále vodotěsná a vzduchotěsná. Tyto vlastnosti by si měly zachovat po určitou dobu.

Odvodnění udržuje zasklívací drážku v maximální míře suchou, dokonce i za nepříznivých podmínek, a to tak, že odvádí vodu, která by se případně dostala do drážky (kondenzací, infiltrací v důsledku selhání vodotěsného těsnění atd.) prostřednictvím odtokových kanálků nebo výpustí.

2.1.6 CHEMICKÁ KOMPATIBILITA MATERIÁLŮ

Materiály, které jsou v kontaktu nebo v blízkosti izolačního skla, by měly být kompatibilní. To znamená, že jejich vlastnosti se po chemické nebo fyzikální interakci nesmějí vzájemným působením zhoršovat.

2.1.7 OCHRANA PŘED ULTRAFIALOVÝM ZÁŘENÍM

Některé typy tmelů používané v izolačních sklech jsou při vystavení ultrafialovému záření náchylné k chemickému poškození vedoucímu ke zhoršení vlastností výrobku. Seznamte se s pokyny výrobce pro opracování a použití skel.

Používané materiály musí být chráněny před ultrafialovým zářením.

2.1.8 OMEZENÍ RIZIKA TEPELNÉHO NAMÁHÁNÍ SKLA

Sklo je svojí podstatou křehký materiál a v případě rozdílu teplot na jedné tabuli skla přesahujícího 30 °C může dojít k jeho rozbití.

AGC může vyhodnotit riziko rozbití vlivem tepelného šoku. U sklářských prvků, kde je zvýšené riziko rozbití vlivem tepelného šoku, je třeba zvolit tepelně opracované sklo (tepelně tvrzené bezpečnostní sklo nebo tepelně zpevněné sklo).

Na místech, kde by k rozbití mohlo dojít (izolační skla odsazená od fasády, stínění roletami apod.), je třeba vyhodnotit riziko tepelného šoku a je-li to nutné, použít tepelně zpevněná nebo tepelně tvrzená bezpečnostní skla.

Tepelné namáhání je výrazně vyšší v případě střešního zasklení.

2.1.9 OCHRANNÁ OPATŘENÍ PŘI MONTÁŽI A ÚDRŽBĚ

Během stavebních prací je třeba sklo chránit před poškozením.

Je třeba zvolit takový způsob ochrany, který by zamezil případnému tepelnému šoku, nevratnému poškození povrchu skla nebo jeho hran.

2.2 – Pokyny pro instalaci specifických výrobků

AGC zpracovala sérii pokynů pro instalaci specifických výrobků, s nimiž se lze seznámit a stáhnout si je na stránkách www.yourglass.com:

- > strukturální zasklení
- > bodově uchycené zasklení - Structura
- > ohýbaná skla
- > skleněná zábradlí
- > skleněné podlahy a schodišťové stupně.

2.3 – Dekorativní výrobky

AGC nabízí celou řadu konkrétních pokynů pro instalaci dekorativních výrobků.

Můžete se s nimi seznámit na www.yourglass.com v sekcích věnovaných speciálním značkám nebo produktům.



Cubic Center – Bukurešť, Rumunsko – Designer: Design Unit, Gabriel Carstea –
Lacobel Black Classic a Grey Metal



Main Point Karlin – Praha, Česká republika – Architekt: DaM Architects – iplus



— VI — yourglass.com

1. Úvod
2. Nástroje Your Glass

— 1 — ÚVOD

Internetové stránky www.yourglass.com byly spuštěny koncem roku 2002 a staly se referenčními stránkami a zdrojem klíčových informací pro veškeré projekty v rámci nové výstavby i rekonstrukcí zahrnujících fasádní, střešní a interiérová zasklení.

Aby bylo možné rozsáhlé množství informací uvedených na těchto stránkách efektivněji uspořádat, je v následujících kapitolách detailně popsána struktura stránek a způsob jejich co nejlepšího využití.

Stránky jsou k dispozici v devíti jazycích: v němčině, angličtině, španělštině, francouzštině, italštině, nizozemštině, polštině, ruštině a češtině.

Uživatelé si také mohou zvolit svou zemi. Informace se pro jednotlivé země liší, protože jednotlivé nabízené škály a výrobky nemusejí být nutně na všech trzích stejné.

Pro registrované uživatele jsou údaje o jazyku a zemi zaznamenány a stránky se automaticky spouštějí ve správné verzi podle zadaného jazyka a země.

— 2 — NÁSTROJE YOUR GLASS

Nástroje Your Glass poskytují přístup k několika modulům a výpočtovým nástrojům.

▼ Brochure Finder (Hledání katalogů)

Modul Hledání katalogů lze použít pro stažení jednotlivých informačních brožur ve formátu pdf.

▼ E-photolibrary (Galerie fotografií)

Tento modul lze využít pro vyhledání konkrétních příkladů uplatnění dané škály produktů v architektonických projektech. Vyhledávat lze podle zemí, měst, budov, architekta nebo výrobku.

▼ Product Finder (Vyhledávač výrobků)

Modul pro vyhledávání výrobků lze použít k rychlému zjištění, které zasklení splňuje konkrétní požadované parametry. Postupujeme tak, že zadáme podrobné údaje o solárním faktoru, světelné prostupnosti, prostupu tepla a barvě zasklení.

K dispozici jsou tři možnosti:

- > podrobný popis výrobku
- > specifikace výrobku
- > dokument o **CE** označení výrobku.

▼ Glass Configurator (Konfigurator skla)

Konfigurator skla lze použít pro výpočet světelných a energetických parametrů (LT, DET, SF atd.) jednoduchého zasklení, vrstvených a izolačních skel.

Tabulku s číselnými údaji o světelné prostupnosti podle normy ČSN EN 410, energetických hodnotách podle ČSN EN 410 a ISO 9050 a prostupu tepla podle normy EN 673 lze vytisknout nebo uložit v elektronické podobě.

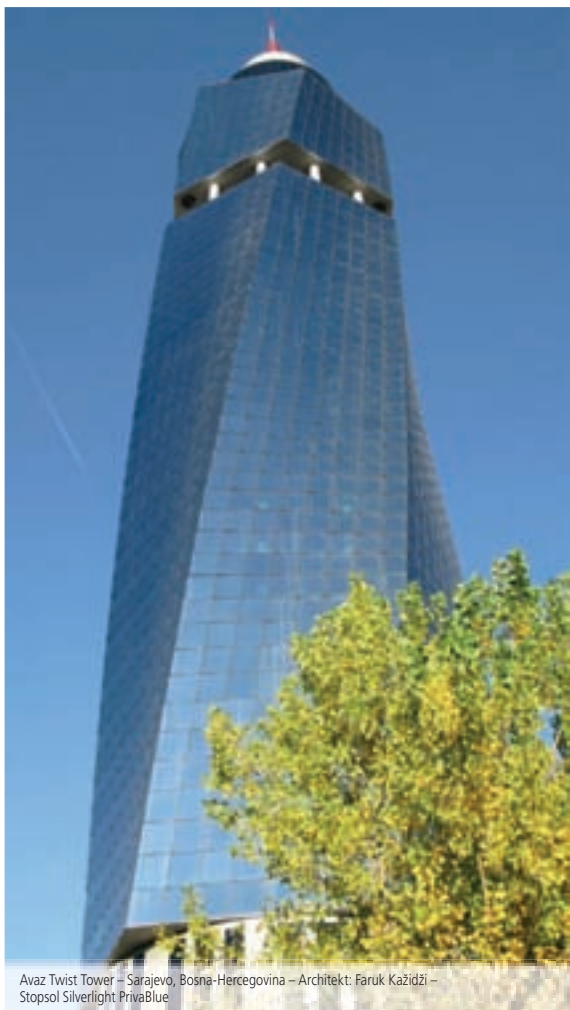
▼ Calculation Programmes (Programy pro výpočty)

Tento modul umožňuje přístup do několika formulářů, například pro výpočet:

- > tloušťky fasádního zasklení (podle příslušné belgické normy)
- > hodnoty U_g pro okna (podle příslušné evropské normy)
- > energetických parametrů pro případ ochranného zasklení kombinovaného s fotovoltaickými články (podle příslušných evropských norem).

Pravidelně budou přidávány nové moduly.

Každý výpočet je založen na vnitrostátní nebo evropské normě (jasně uvedeno) a je platný pouze v příslušné zemi (příslušných zemích).



Avaz Twist Tower – Sarajevo, Bosna-Hercegovina – Architekt: Faruk Kačidži –
Stopsol Silverlight PrivaBlue

Prohlášení:

Společnost AGC poskytuje informace v tomto dokumentu pouze jako doporučení. Zákazník/Uživatel je sám zodpovědný za jejich dodržování. Obsah tohoto dokumentu odráží naše znalosti a zkušenosti v době zveřejnění. Nejnovější verzi tohoto dokumentu lze nalézt na www.yourglass.com. Zákazníci se mohou v případě potřeby obrátit na Technickou podporu společnosti AGC Glass Europe (TAS), která jim poskytne další pomoc.

Zákazníci a zhotovitelé jsou zcela zodpovědní za zpracování a instalaci skla, včetně kompatibility jednotlivých použitých materiálů. AGC Glass Europe přijímá odpovědnost za produkty, které dodává v souladu se všeobecnými obchodními podmínkami.

AGC Glass Europe vynaložila veškeré úsilí k tomu, aby zajistila přesnost informací v tomto dokumentu, nenese však odpovědnost za případná opominutí, nepřesnosti nebo tiskové chyby.

Tento dokument je chráněn autorskými právy a zákony o intelektuálním vlastnictví a obsahuje materiál, který je vlastnictvím společnosti AGC Glass Europe. Jeho obsah nesmí být reprodukován bez předchozího písemného souhlasu společnosti AGC Glass Europe.

Váš dodavatel:



GLASS UNLIMITED

AGC GLASS EUROPE, LÍDR V OBLASTI PLOCHÉHO SKLA

Společnost AGC Glass Europe je evropskou pobočkou společnosti AGC, předního světového výrobce plochého skla. Její motto, „Glass Unlimited“, odráží klíčové přednosti společnosti: inovativní sílu v pokročilých sklářských technologiích a globální prodejní a průmyslovou síť sahající od Španělska po Rusko. Společnost AGC Glass Europe má zastoupení po celém světě – další adresy viz www.yourglass.com.