

**KONKAV
KONVEKS**

OPŠTI TEHNIČKI USLOVI

Tehničke karakteristike, standardni način izvršenja, uslovi primene i reklamacioni kriterijumi

STATUS DOKUMENTA

Četvrto izdanje – Konačna verzija namenjena za javnu objavu.

Izdaje	KONKAV-KONVEKS DOO, Mokranjčeva 28, Dobanovci, Srbija
Oznaka izdanja	Četvrto izdanje br. 091026
Datum izdanja	09.10.2026.
Zamenjuje	Treće izdanje br. 050826 od 5. avgusta 2026.

Ovaj dokument se primenjuje kada se prihvaćena ponuda ili porudžbina na njega poziva.

Odredbe dokumenta primenjuju se uz važeće prinudne propise. Posebno ugovorene odredbe imaju prednost u odnosu na opšte odredbe ovog dokumenta.

KONTROLA DOKUMENTA

Polje	Sadržaj
Vlasnik dokumenta	Uprava / Kontrola kvaliteta / Tehnologija
Namena	Sastavni deo ponude i tehničke specifikacije kada se ponuda na dokument poziva
Revizija	Po potrebi, kod promene standarda, opreme, materijala ili reklamacionih kriterijuma
Merodavna verzija	Verzija koja je bila dostupna naručiocu u trenutku potvrde ponude, osim ako je drugačije pisano ugovoreno

SADRŽAJ

1. Predmet, primena i red prvenstva dokumenata
 2. Standardni način poručivanja i podela uloga
 3. Tehnički podaci, standardi, sirovina i sledljivost
 4. Dimenzije, geometrija, ivice, rupe i urezi
 5. Opšti uslovi vizuelne ocene
 6. Monolitno i mehanički obrađeno staklo
 7. Termički kaljeno, termički ojačano i HST staklo
 8. Laminirano i laminirano sigurnosno staklo
 9. Stakla sa funkcionalnim premazima
 10. Termoizolaciono staklo (IGU)
 11. Emajlirano i digitalno štampano staklo
 12. Savijeno i kaljeno-savijeno staklo
 13. Posebne i sigurnosno zahtevne primene
 14. Termički, barometarski i drugi uslovi eksploatacije
 15. Rukovanje, skladištenje, transport, ugradnja i gradilišna zaštita
 16. Održavanje i čišćenje
 17. Karakteristične fizičke, optičke i vizuelne pojave
 18. Informativna ograničenja proizvodnje
 19. Kontrola kvaliteta, ispitivanja i ocena usaglašenosti
 20. Reklamacioni kriterijumi i postupak
 21. Način otklanjanja opravdane neusaglašenosti
 22. Relevantni standardi i tehnička dokumentacija
- Prilog A - Matrica tipičnih pojava i početna ocena
 Prilog B - Podaci potrebni za tehničku obradu reklamacije
 Prilog C - Posebna svojstva i postupci koji nisu standardno uključeni
 Prilog D - Podrazumevani standardni način izvršenja porudžbine

1. PREDMET, PRIMENA I RED PRVENSTVA DOKUMENATA

Ovim dokumentom utvrđuju se opšti tehnički uslovi za proizvode od stakla koje obrađuje i isporučuje KONKAV-KONVEKS DOO. Dokument obuhvata standardni način izvršenja porudžbine, tehničke karakteristike, proizvodne tolerancije, karakteristične pojave, uslove pravilnog rukovanja, ugradnje i eksploatacije, kao i osnovne kriterijume za tehničku obradu reklamacija.

Kada se ponuda ili potvrda porudžbine poziva na važeće Opšte tehničke uslove, ovaj dokument čini sastavni deo poslovnog odnosa. Potvrdom takve ponude naručilac potvrđuje da mu je dokument bio dostupan i da je sa njegovim sadržajem saglasan, bez potrebe da se svaka odredba ponavlja u tekstu ponude.

Red prvenstva dokumenata

U slučaju razlike između dokumenata, primenjuju se: važeći prinudni propisi, posebno potpisani ugovor, izričito prihvaćena posebna specifikacija ili odobreni crtež/uzorak, potvrđena ponuda ili porudžbina, a zatim ovaj dokument. Posebno odstupanje od ovih uslova primenjuje se samo kada je prihvaćeno u pisanoj formi.

Granice tehničkog dokumenta

KONKAV-KONVEKS obrađuje i proizvodi staklo prema prihvaćenoj specifikaciji. Ponuda, ovaj tehnički list, tehnički razgovor ili informativni savet ne predstavljaju statički proračun, projekat konstrukcije, projekat ugradnje niti potvrdu podobnosti izabranog sastava za konkretnu namenu, osim kada je takva usluga posebno ugovorena.

Podaci o nameni, mestu ugradnje, opterećenjima, posledicama mogućeg loma, sistemu oslanjanja, okovima, transportnoj ruti i uslovima eksploatacije određuju se u okviru projekta i porudžbine. Prihvatanje proizvodnje potvrđuje tehnološku izvodljivost naručenog proizvoda, ali samo po sebi ne predstavlja projektantsku proveru kompletnog sistema.

Odredbe ovog dokumenta ne ograničavaju prava koja se prema važećim prinudnim propisima ne mogu ugovorom isključiti ili ograničiti.

2. STANDARDNI NAČIN PORUČIVANJA I PODELA ULOGA

OSNOVNI PRINCIP

Proizvod se izrađuje prema tehničkim zahtevima navedenim u prihvaćenoj ponudi i porudžbini. Namenu, sastav, dimenzije, položaj premaza, način ugradnje i posebna svojstva definiše naručilac, projektant ili drugo lice koje određuje tehničke zahteve projekta.

Ako posebno svojstvo, obrada, ispitivanje, zaštita ili dodatak nisu navedeni u prihvaćenoj ponudi ili porudžbini, primenjuje se standardna izvedba za naručeni sastav i uobičajeni tehnološki postupak. Naknadno očekivanje svojstva koje nije bilo predmet porudžbine ne predstavlja neusaglašenost isporučenog proizvoda.

Posebno se navode zahtevi za:

- HST, termičko ojačavanje, posebnu klasu sigurnosti, otpornost na udar ili napad, zadržavanje fragmenata i druga svojstva ponašanja nakon loma;
- ventile, kapilarne cevi ili druge sisteme za izjednačavanje pritiska kod IGU, nestandardno punjenje gasom i druge posebne IGU zahteve;
- vrstu laminacionog međusloja, zaštitu otvorenih ivica, kompatibilnost sa silikonima, lepkovima, trakama, zaptivačima, profilima ili drugim materijalima;
- položaj i orijentaciju premaza, emajla ili štampe, potpunu neprovidnost, ujednačenost proizvodne serije, strožu vizuelnu klasu ili fizički odobren uzorak;
- statički proračun, projekat ugradnje, prototip, probni komad, dodatno ispitivanje, strožu dimenzionu toleranciju ili sertifikat za konkretnu poziciju.

Kod proizvoda koji će biti ugrađeni u nestandardne ili posebno zahtevne uslove, naručilac takav zahtev navodi u porudžbini. Tehničko usaglašavanje obavlja se na osnovu izričito postavljenog zahteva i podataka koji su potrebni za njegovu obradu.

3. TEHNIČKI PODACI, STANDARDI, SIROVINA I SLEDLJIVOST

Tehnički podaci važe u trenutku izdavanja ovog dokumenta i mogu se menjati kod nove revizije. Podaci zasnovani na dokumentaciji dobavljača, laboratorijskim ispitivanjima ili ispitivanju uzorka odnose se na navedeni proizvod, uzorak i uslove ispitivanja. Rezultat ispitivanja jednog uzorka nije automatska garancija identičnog rezultata u drugačijim uslovima ugradnje, eksploatacije ili naknadnog merenja na objektu.

Ako se standard, propis ili uputstvo proizvođača materijala izmeni nakon izdavanja dokumenta, primenjuje se verzija važeća u trenutku proizvodnje i isporuke, osim kada je ugovoreno drugačije.

Osnovne dimenzije sirovine

Float staklo se standardno nabavlja u jumbo tablama približne dimenzije 6000 × 3210 mm, u uobičajenim debljinama od 4 do 19 mm, zavisno od vrste i programa dobavljača. Pored jumbo formata mogu se koristiti half-jumbo i skraćeni formati. Kod većih projekata usklađivanje dimenzija pozicija sa raspoloživim formatima sirovine omogućava bolju optimizaciju i manji otpad; posebni formati sirovine planiraju se unapred kroz porudžbinu.

Laminirani proizvodi se uobičajeno označavaju sastavima od 33.1 do 1212.4, u zavisnosti od programa sirovine. Oznake kao što su 33.1, 44.2, 66.2 ili 1212.4 označavaju sastav laminata i broj/debljinu međuslojeva; ne predstavljaju direktno izraženu ukupnu debljinu u milimetrima.

Sirovina i sledljivost

Osnovno float, laminirano, obojeno, reflektujuće i staklo sa funkcionalnim premazima nabavlja se od proizvođača stakla i obrađuje prema potvrđenoj specifikaciji, deklaracijama proizvođača i sistemu fabričke kontrole proizvodnje. U meri predviđenoj sistemom kontrole vode se podaci o radnom nalogu, vrsti sirovine, šarži ili buntu, procesima obrade i relevantnim kontrolama.

Etikete, deklaracije i oznake potrebne za identifikaciju proizvoda treba sačuvati do prijema i završetka ugradnje. Kada se proizvod ne može pouzdano povezati sa konkretnom isporukom, tehničko utvrđivanje uzroka može biti ograničeno.

4. DIMENZIJE, GEOMETRIJA, IVICE, RUPE I UREZI

Sečenje float i laminiranog stakla obavlja se na automatskim CNC stolovima uz kontrolu procesa. Ako uža ili posebna tolerancija nije navedena u prihvaćenoj ponudi, primenjuju se odgovarajući standard i standardne interne proizvodne tolerancije.

Proizvod / obrada	Standardna tolerancija	Napomena
Monolitno sečeno staklo	±1,0 mm do 2000 mm; ±1,5 mm preko 2000 mm	Dijagonalno odstupanje se ocenjuje prema dimenziji i relevantnom standardu
Laminirano sečeno staklo	±2,0 mm	Pomak ploča do 2 mm, osim ako standard ili posebna specifikacija propisuju drugačije
Mehanički obrađene ploče	±1,0 mm	Za zahtevanu CNC preciznost do ±0,5 mm potrebno je da taj zahtev bude naveden u ponudi
Prečnik rupe	±0,5 mm	Zavisí od alata, debljine i geometrije
Položaj rupe	±1,0 mm	Meri se prema odobrenom crtežu
Kaljeno staklo - spoljne mere	u skladu sa EN 12150 i potvrđenom specifikacijom	Za velike formate i posebne obrade mogu se primeniti šire tolerancije prema standardu

Minimalna rastojanja rupa, ureza i otvora od ivice zavise od debljine, vrste stakla, procesa termičke obrade, okova i opterećenja. Kao opšte tehnološko pravilo koristi se rastojanje najmanje dvostruke debljine stakla, a ne manje od 20 mm, osim kada tehnički standard, proizvođač okova ili posebno odobrena geometrija zahtevaju drugačije.

Prihvatanje geometrije za proizvodnju potvrđuje da je obrada tehnološki moguća; usklađenost rupa i ureza sa okovima, tolerancijama konstrukcije i proračunom određuje se u projektu.

Obrada ivica

Sečena, oborena, brušena, fino brušena i polirana ivica imaju različit vizuelni i funkcionalni kvalitet. Vrsta ivice navedena u ponudi određuje očekivani nivo obrade. Kod ivica koje se trajno prekrivaju profilom, silikonom ili drugim konstruktivnim elementom mogu biti prisutni manji tragovi obrade koji ne utiču na sigurnost i ugradnju. Kod trajno vidljivih poliranih ivica primenjuje se stroži estetski kriterijum.

Oštra ispupčenja, pukotine i duboka oštećenja koja mogu inicirati lom nisu prihvatljiva. Sitna ljuštenja i tragovi alata ocenjuju se prema veličini, položaju, vrsti obrade i tome da li je ivica vidljiva ili konstruktivno pokrivena.

5. OPŠTI USLOVI VIZUELNE OCENE

Vizuelna ocena vrši se u uslovima koji odgovaraju normalnom korišćenju proizvoda. Posebno usmereno osvetljenje, direktno sunce, blic, makro fotografija, optičko ili digitalno uveličavanje mogu učiniti vidljivim pojave koje nisu uočljive u redovnoj upotrebi i zato se ne koriste kao jedini kriterijum ocene.

Element ocene	Standardni uslov
Osvetljenje	Difuzno dnevno svetlo, bez direktnog sunčevog zračenja, reflektora i usmerenih izvora svetla
Posmatranje	Golim okom, bez lupe, mikroskopa, teleobjektiva ili digitalnog uveličavanja
Ugao	Približno upravno na površinu, osim kada se refleksija ocenjuje prema posebnoj smernici
Udaljenost	Oko 2 m za standardne enterijerske proizvode; kod fasada sa uobičajene spoljne udaljenosti, po pravilu oko 5 m
Zona	Primarno vidljiva zona nakon ugradnje; marginalne i pokrivene zone ocenjuju se prema svojoj nameni
Pozadina	Uslovi slični konačnoj primeni; izrazito kontrastna test-pozadina primenjuje se samo kada je ugovorena

Vidljiva zona je deo proizvoda koji ostaje otkriven nakon ugradnje. Marginalna ili pokrivena zona je deo koji se u uobičajenom sistemu pokriva profilom, rukohvatom, zaptivačem, silikonom ili drugim konstruktivnim elementom. Kada se zahteva da i marginalna zona ima kvalitet vidljive zone, taj zahtev se posebno navodi u porudžbini.

Fotografije su korisne za početnu procenu, ali treba da prikažu celinu, udaljenost, ugao, osvetljenje i merilo. Fotografija detalja bez konteksta ne predstavlja sama po sebi konačan dokaz neusaglašenosti.

6. MONOLITNO I MEHANIČKI OBRAĐENO STAKLO

Float staklo je industrijski proizveden materijal i može sadržati sitne tačkaste inkluzije, mehuriće ili površinske tragove u granicama relevantnog standarda. Pojedinačne nepravilnosti koje nisu jasno uočljive sa propisane udaljenosti i pod propisanim osvetljenjem ne smatraju se nedostatkom vidljivog kvaliteta.

Sitne ogrebotine koje se ne uočavaju pri standardnoj vizuelnoj oceni ne smatraju se defektom. Ogrebotine, hemijska oštećenja, tragovi varenja, brušenja, cementa ili neadekvatnog čišćenja nastali nakon isporuke ocenjuju se kao oštećenja nastala tokom rukovanja, ugradnje ili eksploatacije.

Vidljiva oštećenja spoljašnjih površina ili ivica preporučuje se evidentirati pri prijemu robe. Kada se staklo sa vidljivim oštećenjem dalje obrađuje ili ugrađuje bez prethodne prijave, kasnije utvrđivanje trenutka i uzroka oštećenja može biti otežano, a naknadni troškovi dalje obrade ne proizlaze automatski iz kvaliteta osnovne sirovine.

7. TERMIČKI KALJENO, TERMIČKI OJAČANO I HST STAKLO

Termički kaljeno sigurnosno staklo proizvodi se zagrevanjem i kontrolisanim hlađenjem, čime se postižu povećana mehanička i termička otpornost i karakterističan način loma. Sve mehaničke obrade, uključujući sečenje, bušenje i obradu ivica, izvode se pre termičke obrade; naknadna obrada nije moguća.

Staklo namenjeno kaljenju mora imati odgovarajuću obradu ivica. Samo sečeno staklo bez obrade ivice ne ulazi u standardni proces kaljenja.

Fragmentacija i kontrola procesa

Fragmentacija se ocenjuje prema relevantnom delu standarda EN 12150, uzimajući u obzir debljinu, položaj ispitivanja i propisani postupak. Jedan univerzalni broj fragmenata ne primenjuje se na sve debljine i sve vrste termički obrađenog stakla. Izveštaj o ispitivanju potvrđuje rezultat ispitanog uzorka i kontrolu procesa; ne predstavlja zasebno ispitivanje svakog proizvedenog komada.

Anizotropija, talasanje i optička distorzija

Termička obrada može izazvati anizotropiju, periodično talasanje površine (roller wave), ukupnu zakrivljenost i promene refleksije. Vidljivost zavisi od dimenzije, debljine, premaza, ugla posmatranja, polarizovane svetlosti i vremenskih uslova. Ove pojave predstavljaju karakteristiku procesa kada su u granicama standarda i potvrđene specifikacije.



Primer anizotropije. Pojava je karakteristična za termički obrađeno staklo i procenjuje se u propisanim uslovima posmatranja Izvor: glassinspector.com

Optičke deformacije (Roller Wave)

Usled procesa termičkog kaljenja na staklu mogu biti prisutne karakteristične optičke deformacije, poznate kao roller wave, koje predstavljaju prirodnu posledicu proizvodnog procesa.

Njihova uočljivost zavisi od više faktora, kao što su debljina stakla, dimenzije elementa, uslovi osvetljenja, ugao posmatranja, refleksija okoline i vrsta proizvoda.

Kod tanjih stakala, većih dimenzija, osetljivih LowE filmova, kao i kod laminiranih kaljenih stakala, optičke deformacije mogu biti izraženije, jer se vizuelni efekti obe kaljene ploče mogu međusobno kombinovati.

Pojedine vrste međuslojeva, kao što su PVB, EVA, SentryGlas i drugi, takođe mogu doprineti većoj uočljivosti ovih pojava.

Kada projekat to dozvoljava, izbor veće debljine stakla može doprineti smanjenju uočljivosti optičkih deformacija.

Kod fasadnih elemenata i većih staklenih površina preporučuje se da pravac roller wave-a bude horizontalan u odnosu na položaj stakla nakon ugradnje, jer je u većini slučajeva tako manje uočljiv.

Ukoliko investitor ili projektant zahteva određenu orijentaciju roller wave-a, dužan je da taj zahtev jasno definiše prilikom naručivanja i označi položaj stakla nakon ugradnje.

U suprotnom, proizvođač zadržava pravo izbora orijentacije stakla tokom proizvodnje.

Optičke deformacije koje se nalaze u granicama važećih standarda i tehnoloških mogućnosti procesa termičkog kaljenja ne predstavljaju osnov za reklamaciju.



Primer roller wave distorzije. Pojava karakteristična za kaljeno staklo, zavisi od dimenzija i debljine stakla. Izvor: arhiva Konkav-konveks doo

Spontani lom i HST

U retkim slučajevima termički kaljeno staklo može spontano pući bez neposrednog spoljnog uticaja. Jedan od mogućih uzroka takvog loma može biti prisustvo inkluzija niki-sulfida (NiS) u staklu.

Sam nastanak spontanog loma ne predstavlja automatsku potvrdu proizvodne greške. Utvrđivanje uzroka loma zahteva stručnu analizu koja, u zavisnosti od konkretnog slučaja, može obuhvatiti pregled raspoloživih fragmenata i inicijalne zone loma, ivica stakla, načina ugradnje, kao i uslova kojima je staklo bilo izloženo tokom eksploatacije.

Uzrok loma ne može se pouzdano utvrditi isključivo na osnovu činjenice da je staklo polomljeno ili samo na osnovu opšteg izgleda polomljenog stakla.

Heat Soak Test (HST) nije deo standardnog postupka proizvodnje termički kaljenog stakla. HST se sprovodi na zahtev Kupca i mora biti posebno naveden u ponudi, porudžbini ili drugoj ugovornoj dokumentaciji.

Kada je ugovoren, HST se sprovodi u skladu sa primenljivim zahtevima standarda SRPS EN 14179-1 / EN 14179-1.

Tokom HST postupka termički kaljeno staklo izlaže se kontrolisanom temperaturnom ciklusu sa ciljem da se pre isporuke odnosno ugradnje izazove lom stakala kod kojih kritične NiS inkluzije mogu predstavljati povećan rizik od naknadnog spontanog loma.

Na ovaj način značajno se smanjuje rizik spontanog loma usled kritičnih NiS inkluzija, ali se taj rizik ne može u potpunosti eliminisati.

Izvršen HST stoga ne predstavlja garanciju da nakon isporuke, ugradnje ili tokom eksploatacije neće doći do spontanog loma stakla.

Staklo obrađeno HST postupkom zadržava svojstva termički kaljenog sigurnosnog stakla, uz dodatnu kontrolu rizika od spontanog loma usled NiS inkluzija.

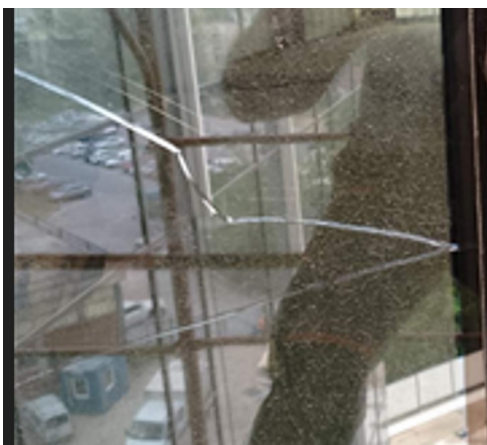
HST nije namenjen sprečavanju lomova izazvanih udarom, mehaničkim oštećenjem, oštećenjem ivica, nepravilnim transportom, skladištenjem ili ugradnjom, neodgovarajućim oslanjanjem ili stezanjem stakla, preopterećenjem, termičkim ili drugim spoljnim uticajima.



Prikaz loma kaljenog stakla izazvan inkluzijom NiS. Oblik fragmenata i mesto inicijacije analiziraju se u okviru tehničke procene; ilustracija nije dijagnostički kriterijum. Izvor: arhiva Konkav-konveks doo

Termički lom

Termički lom nastaje kada se različite zone stakla zagrevaju ili hlade neujednačeno. Rizik povećavaju delimično zasenjivanje, tamne nalepnice ili folije, blizina izvora toplote, neadekvatna ventilacija, apsorpciona i reflektujuća stakla, veliki formati i lokalno prekrivanje dela površine. Izbor termički obrađenog stakla i način ugradnje određuju se prema uslovima projekta. Prisustvo termičkog loma nije samo po sebi dokaz greške u proizvodnji.



Primer termičkog loma koji se često inicira na ivici usled temperaturnog gradijenta. Konačan uzrok se utvrđuje pregledom položaja, ivice i uslova eksploatacije. Izvor: arhiva Konkav-konveks doo

Grejana stakla

Kod grejanih stakala sistem napajanja, regulacije, senzora, soft-start funkcije, maksimalne snage, temperaturnih gradijenata i zaštite od pregrevanja čini deo ukupnog projektovanog sistema. Ako upravljačka elektronika, instalacija i puštanje u rad nisu predmet isporuke KONKAV-KONVEKS-a, njihove karakteristike i usklađenost određuje izvođač sistema. Lom pri uključivanju zahteva proveru stakla, priključaka, senzora, regulatora i realnih temperaturnih uslova.

Evidencija izvršenog HST postupka

Izvršenje Heat Soak Testa evidentira se putem izveštaja HST uređaja, koji predstavlja zapis o sprovedenom ciklusu ispitivanja. Na zahtev Kupca, Prodavac može dostaviti odgovarajući izveštaj kao dokaz o izvršenom HST ciklusu za predmetnu proizvodnu šaržu.

Reklamacije i utvrđivanje uzroka loma

U slučaju loma stakla, Kupac je dužan da, kada je to bezbedno i objektivno moguće, sačuva raspoložive fragmente i omogućiti Prodavcu pregled stakla i mesta ugradnje radi utvrđivanja mogućeg uzroka loma.

Kod HST testiranog stakla, naknadni spontani lom za koji se utvrdi da je posledica NiS inkluzije odnosno preostalog rizika koji HST postupkom nije moguće u potpunosti eliminisati, ne predstavlja sam po sebi dokaz nepravilno izvršenog HST-a niti proizvodne greške.

Na prava i obaveze Kupca i Prodavca u vezi sa reklamacijama i odgovornošću primenjuju se važeći Opšti uslovi prodaje KONKAV-KONVEKS DOO.

8. LAMINIRANO I LAMINIRANO SIGURNOSNO STAKLO

Laminirano staklo sastoji se od dve ili više staklenih ploča povezanih međuslojem, najčešće PVB, EVA, SGP ili drugim specijalnim materijalom. Funkcionalna svojstva zavise od kompletnog sastava: vrste i debljine stakla, broja ploča, vrste i debljine međusloja, načina oslanjanja i uslova primene

Laminirano sigurnosno staklo namenjeno je primenama u kojima je potrebno smanjiti rizik od povreda pri lomu. Zahvaljujući međusloju, nakon loma fragmenti stakla ostaju vezani za međusloj, čime se sprečava njihovo rasipanje i zadržava određen nivo integriteta ispane. U zavisnosti od zahteva primene, može biti izrađeno od običnog (float), kaljenog ili termički ojačanog stakla.

Kada su pojedinačne staklene ploče prethodno kaljene, dobija se kaljeno - laminirano sigurnosno staklo, koje objedinjuje prednosti kaljenog stakla (veću mehaničku i termičku otpornost) i laminirane konstrukcije (zadržavanje fragmenata nakon loma). Naziv „laminirano“ ne znači automatski da je proizvod pogodan za svaku sigurnosnu, protivprovalnu, podnu, bazensku, krovnu ili ogradnu primenu. Potrebna svojstva i konstrukcija stakla, kao i ponašanje nakon loma, određuju se projektom i navode u porudžbini.

Vizuelni kriterijumi

Laminacija može izazvati blage optičke distorzije, razlike u refleksiji i transparentnosti, vidljivost ivice folije, manja odstupanja u homogenosti i pomak ploča u granicama standarda. Kod višeslojnih i debljih sastava ove pojave mogu biti izraženije.

Zona / pojava	Uobičajeni kriterijum	Napomena
Vidljiva zona - tačkaste nepravilnosti	Tačkice do približno 2 mm mogu biti prihvatljive ako nisu grupisane i ne prelaze kriterijum relevantnog standarda	Konačna ocena prema EN ISO 12543 i dimenziji proizvoda
Vidljiva zona - linije, nabori, izraženi mehurići	Ne prihvataju se kada su jasno vidljivi u standardnim uslovima i prelaze kriterijum standarda	Makro fotografija nije jedini kriterijum
Marginalna zona do približno 15 mm	Tolerantniji kriterijum za sitne mehuriće, tragove ivice i pomak	Zависи da li je zona trajno pokrivena
Pomak ploča / folije	Do približno 2 mm, osim ako standard ili posebna specifikacija zahtevaju drugačije	Kod složenih sastava ocenjuje se ukupna geometrija
Folija uz ivicu / edge pinching	Manji tehnološki tragovi uz samu ivicu mogu biti prihvatljivi	Ne smeju ugroziti sigurnost, ugradnju ili trajnost

Zaštita ivica i delaminacija

Kod spoljašnje primene i drugih pozicija izloženih vodi, vlazi, UV zračenju, povišenoj temperaturi ili salinitetu, ivice laminata treba projektovati i zaštititi odgovarajućim profilom, rukohvatom, zaptivanjem ili drugim rešenjem. Trajno izlaganje otvorenog PVB međusloja vodi može dovesti do zamućenja, mehurića i delaminacije. Kada se laminat poručuje sa slobodno izloženom ivicom, takva izvedba se ocenjuje u skladu sa ugovorenim namenom i izabranim međuslojem.

Delaminacija unutar vidljive zone može ukazivati na neusaglašenost, ali se pri oceni uzimaju u obzir položaj, obim, starost, zaštita ivice, vlaga, UV, temperatura, ugradnja i materijali koji su bili u kontaktu sa laminatom.



Prikaz pojave mehurića i odvajanja uz ivicu laminiranog stakla. Uzrok može biti procesni ili posledica vlage, UV zračenja, otvorene ivice i nekompatibilnih materijala. Izvor: arhiva Konkav-konveks doo

Kompatibilnost silikona, lepkova i montažnih materijala

POSEBAN ZAHTEV ZA KOMPATIBILNOST

Način ugradnje laminiranog stakla nije poznat proizvođaču ako nije naveden u porudžbini. Kada je predviđen direktan ili posredan kontakt silikona, lepka, zaptivne mase, trake, podloške, profila ili drugog materijala sa PVB, EVA ili drugim laminacionim međuslojem, naručilac u porudžbini upućuje poseban zahtev za proveru kompatibilnosti i dostavlja tačan naziv proizvoda, proizvođača i tehničku dokumentaciju. Ako takav zahtev nije postavljen, kompatibilnost materijala iz sistema ugradnje nije deo potvrđene specifikacije laminiranog stakla.

Promena boje, zamućenje, mehurići, omekšavanje, odvajanje međusloja ili degradacija ivice nastali zbog kontakta sa nekompatibilnim silikonima, lepkovima, zaptivačima, trakama ili drugim materijalima ne smatraju se proizvodnom neusaglašenošću laminata izrađenog prema porudžbini.

Statički proračun i opterećene pozicije

Za podove, bazene, krovove, nadstrešnice, ograde, velike slobodne raspone i druge opterećene pozicije sastav, debljina, vrsta međusloja, oslonci i ponašanje nakon loma određuju se statičkim i sigurnosnim proračunom. Kada proračun nije posebno ugovoren, proizvod se izrađuje prema sastavu koji je dostavio ili potvrdio naručilac.

9. STAKLA SA FUNKCIONALNIM PREMAZIMA

Stakla sa premazima koriste se radi termoizolacije, kontrole sunčeve energije, refleksije, dekorativnog ili drugog funkcionalnog efekta. Položaj premaza u sastavu, dozvoljene obrade i način zaštite određuju se prema vrsti premaza i uputstvima proizvođača osnovnog stakla.

Položaj i orijentacija premaza navode se u porudžbini ili proizlaze iz jasno definisanog IGU sastava. Ako poseban položaj nije naveden, primenjuje se standardna tehnološka orijentacija za naručeni proizvod. Promena zahteva nakon proizvodnje ne predstavlja neusaglašenost prethodno potvrđene specifikacije.

Edge deletion i zona ivice

Kod određenih premaza deo sloja se uklanja uz ivicu radi pravilnog zaptivanja i trajnosti IGU. Zona skidanja Low-E premaza izvodi se u skladu sa proizvodnim procesom i može odstupati do ± 2 mm u odnosu na nominalni položaj. To znači da završetak Low-E premaza može biti do 2 mm udaljen od zone primarnog zaptivača ili ulaziti do 2 mm u zonu primarnog zaptivača – butila, pod uslovom da takvo odstupanje ne utiče na adheziju zaptivača, trajnost, zaptivenost i funkcionalne karakteristike izolacionog stakla. Takva odstupanja smatraju se uobičajenim proizvodnim tolerancijama i ne predstavljaju nedostatak proizvoda.

Kada je potrebna potpuno skrivena ili posebno estetski obrađena ivica, takav zahtev se definiše sistemom ugradnje i porudžbinom.

Boja, refleksija i zamenski komadi

Percepcija boje i refleksije zavisi od vrste premaza, debljine i boje osnovnog stakla, ugla posmatranja, osvetljenja, pozadine, konstrukcije i proizvodne serije. Potpuno identično podudaranje različitih serija ili zamenskog stakla sa već ugrađenim i vremenski izloženim proizvodom nije moguće garantovati bez unapred ugovorenog uzorka i kriterijuma.

Na ivicama sa uklonjenim premazom mogu se pojaviti bele ili obojene linije kao posledica prelaza između premaza, stakla i zaptivača. Različito kvašenje površine može postati vidljivo pri kiši, kondenzaciji ili pranju usled tragova valjaka, vakuumskih čašica, etiketa ili zaštitnih sredstava; kada nije trajno vidljivo na suvoj površini u standardnim uslovima, ne predstavlja automatski defekt premaza.



Prikaz mogućih razlika u refleksiji i nijansi između pozicija ili proizvodnih serija. Ocena se vrši u realnim uslovima posmatranja.

10. TERMOIZOLACIONO STAKLO (IGU)

Termoizolaciona jedinica sastoji se od dve ili više staklenih ploča odvojenih distancerom i zaptivenih u celinu sa međuprostorom ispunjenim vazduhom ili gasom. Svojstva jedinice zavise od kompletnog sastava, dimenzija, distancera, zaptivača, premaza, načina ugradnje i uslova eksploatacije.

Karakteristika	Uobičajena vrednost / kriterijum
Spoljne dimenzije	± 2 mm, osim ako relevantni standard ili potvrđena specifikacija propisuju drugačije
Pomak / paralelnost ploča	Do približno 2 mm, zavisno od dimenzije i sastava
Širina međuprostora	Tipično $\pm 0,5$ mm, prema sistemu distancera i standardu
Gubitak gasa	Postepeno smanjenje koncentracije u granicama EN 1279; naziv „gasno punjenje“ ne znači trajno nepromenljivu koncentraciju

Vizuelna kontrola i kondenzacija

Vizuelna kontrola se vrši golim okom, približno upravno na površinu, pri difuznom dnevnom svetlu. Za unutrašnju stranu koristi se uobičajena udaljenost oko 2 m, a za spoljašnji izgled fasade približno 5 m, sim ako važećim standardom, projektom ili ugovorenim specifikacijom nije drugačije određeno.. Nepravilnosti vidljive samo pod posebnim uglom, jakim reflektorom ili direktnim suncem ne smatraju se nedostatkom proizvoda.

Kondenzacija na spoljnim površinama može nastati zbog temperature površine, vlažnosti i visoke termoizolacione efikasnosti i ne ukazuje sama po sebi na gubitak funkcije. Nasuprot tome, kondenzacija ili trajno zamagljenje unutar hermetički zatvorenog međuprostora izolacionog stakla može ukazivati na gubitak hermetičnosti i predstavlja osnov za tehničku proveru.

Vizuelna ocena ne obuhvata pojave koje nisu uočljive pri uobičajenim uslovima posmatranja.



Poređenje kondenzacije i zamagljenja unutar međuprostora. Samo pojava u hermetički zatvorenom međuprostoru može ukazivati na gubitak zaptivenosti. Izvor: arhiva Konkav-konveks doo

Zaptivači, UV i kompatibilnost

IGU sa polisulfidnim ili drugim UV osetljivim sekundarnim zaptivačem skladišti se u hladu, zaštićen od direktnog UV zračenja i prekomernog zagrevanja. Kada se IGU dodatno lepi ili zaptiva na konstrukciju, materijali sistema ugradnje moraju biti kompatibilni sa primarnim i sekundarnim zaptivačem, distancerom i premazom.

Ako je predviđen kontakt sekundarnog zaptivača sa strukturnim silikonom, lepkom, zaptivačem ili drugim materijalom koji nije deo isporučene IGU jedinice, naručilac u porudžbini postavlja zahtev za proveru kompatibilnosti i dostavlja tačan naziv i tehničku dokumentaciju materijala. Bez takvog zahteva kompatibilnost materijala iz sistema ugradnje nije deo potvrđene specifikacije IGU.

Nadmorska visina i izjednačavanje pritiska

STANDARDNA IGU JEDINICA JE BEZ VENTILA

Termoizolacione jedinice standardno se izrađuju kao hermetički zatvorene jedinice bez ventila, kapilarne cevi ili drugog sistema za izjednačavanje pritiska, osim kada je takav sistem izričito naveden u porudžbini.

Naručilac poznaje krajnje mesto ugradnje, trasu transporta i nadmorske visine kojima će proizvod biti izložen. Kada ti uslovi zahtevaju izjednačavanje pritiska, odgovarajući ventil, kapilarna cev ili drugi sistem navodi se kao posebna stavka porudžbine. Proizvodnja standardne IGU jedinice bez takvog zahteva znači da sistem za izjednačavanje pritiska nije predmet isporuke.

Razlika nadmorske visine, atmosferskog pritiska i temperature može izazvati konkavno ili konveksno savijanje ploča, optičke deformacije, dodir ploča ili distancera, pojavu matiranih tačkica ili kružića, povećano opterećenje zaptivača, gubitak gasa, smanjenu trajnost ili lom. Takve posledice kod jedinice za koju sistem izjednačavanja pritiska nije naručen ne predstavljaju odstupanje od potvrđene standardne izvedbe.

Ventili i kapilarne cevi utiču na ponašanje jedinice, gasno punjenje i trajnost, pa se njihova vrsta i način zatvaranja definišu u porudžbini prema izabranom sistemu.

Barometarski efekat i višestruke refleksije

Hermetički zatvoren međuprostor reaguje na promene spoljne temperature i pritiska. Privremeno ispušćenje ili uvlačenje ploča, optičko izobličenje refleksije i višestruki odsjaji predstavljaju fizičku karakteristiku IGU kada ne prelaze granice sistema i ne ukazuju na oštećenje.

11. EMAJLIRANO I DIGITALNO ŠTAMPANO STAKLO

Emajlirana i digitalno štampana stakla proizvode se nanošenjem keramičke boje i termičkom obradom kojom boja postaje trajni deo površine. Zbog prirode stakla, boje i termičkog procesa moguća su odstupanja u tonu, refleksiji, pokrivenosti i homogenosti.

Kod svetlih tonova potpuna neprovidnost nije podrazumevana. Podloga, lepak ili silikon mogu biti vidljivi kroz proizvod. Kada je potrebna potpuna pokrivenost, neprovidna poledina ili određeni vizuelni efekat, zahtev se navodi u porudžbini i po potrebi potvrđuje fizičkim uzorkom.

Boja na monitoru ili papiru nije merodavna za konačan izgled na staklu. Različite debljine i vrste osnovnog stakla menjaju percepciju nijanse, naročito zbog zelenog tona float stakla. Potpuno podudaranje sa RAL/NCS kartom ili između različitih serija nije moguće garantovati bez ugovorenog uzorka i tolerancije.

Digitalna štampa

Kod digitalne štampe mogu biti vidljivi raster, manji pomak tačkica ili motiva, lokalne razlike u pokrivenosti i pruge kod punih tonova. Ocenjuju se sa uobičajene udaljenosti i u uslovima namene. Probni uzorak, prototip ili odobrenje pune površine izrađuju se samo kada su navedeni kao stavka ponude.

Položaj štampe/emajla i orijentacija prema posmatraču ili podlozi određuju se crtežom ili porudžbinom. Naknadni zahtev za drugačijom orijentacijom ne predstavlja neusaglašenost proizvoda izrađenog prema potvrđenom crtežu.

12. SAVIJENO I KALJENO-SAVIJENO STAKLO

Savijanje se može izvoditi gravitaciono preko kalupa ili u procesu savijanja i termičke obrade. Gravitaciono savijeno staklo nije automatski kaljeno, dok kaljeno-savijeno staklo kombinuje geometrijsko oblikovanje i termičku obradu.

Porudžbina savijenog proizvoda definiše: osu i smer savijanja, unutrašnji ili spoljašnji radijus, dužinu luka, tetivu, strelu, ravne delove, razvijenu meru, debljinu, položaj premaza, orijentaciju, obradu ivica, rupe i način kontrole geometrije. Kada kontrolni šablon ili 3D model nisu ugovoreni, geometrija se ocenjuje prema odobrenom crtežu i standardnim proizvodnim tolerancijama.

Proces može izazvati roller wave, fine linije uz savijenu ivicu, lokalne deformacije, optičke distorzije, promenu refleksije, elastični povrat i manje odstupanje radijusa. Kod kaljeno-savijenih i premazanih proizvoda efekti mogu biti izraženiji. Ove pojave se smatraju karakteristikama procesa kada su u granicama potvrđene geometrije i standarda.

PROTOTIP I KALUP

Probni komad, prototip, poseban merni šablon ili dodatno usaglašavanje nisu standardno uključeni. Kada je vizuelni ili geometrijski zahtev kritičan, takva kontrola se navodi kao posebna stavka porudžbine pre serijske proizvodnje.

13. POSEBNE I SIGURNOSNO ZAHTEVNE PRIMENE

Kod podova, stepenika, bazena, krovova, nadstrešnica, fasada, ograda, tuš-kabina, staklenih vrata, konstrukcija na brodovima i drugih sigurnosno zahtevnih pozicija ne bira se samo „debljina stakla“, već kompletan sistem: sastav, vrsta obrade, klasa udara, oslonci, okovi, zaptivači, ponašanje nakon loma, odvodnjavanje, zamena i održavanje.

Statički i sigurnosni proračun, klasifikacija prema nameni i određivanje posledica loma pripadaju projektu. Kada te usluge nisu posebno ugovorene sa KONKAV-KONVEKS-om, proizvod se izrađuje prema dostavljenom i potvrđenom sastavu.

Podna, hodna i bazenska stakla

Za stakla namenjena za hodanje ili zadržavanje vode neophodno je prethodno definisati statički proračun, definisana nosivost, oslonci, protivklizna obrada, odvodnjavanje, zaštita ivica i plan ponašanja nakon loma. Strukturno lepljenje, dodatno staklo, silikon ili zaptivanje ugrađeni na objektu moraju biti kompatibilni sa međuslojevima i zaptivačima. Isporuka laminiranog stakla sama po sebi ne predstavlja potvrdu ispravnosti niti podobnosti kompletnog podnog, stepenišnog, mostovskog, bazenskog ili drugog konstruktivnog sistema.

Ograde i slobodne ivice

Kod ograda projektom se određuju opterećenje, način oslanjanja, rukohvat, vrsta međusloja i zadržavanje fragmenata. Kada je gornja ivica izložena vodi ili spoljnim atmosferskim uticajima preporučuje se odgovarajuća zaštita. Ako se ugovara izvedba bez rukohvata ili bez zaštite gornje ivice, izbor međusloja i prihvatanje mogućih estetskih promena na otvorenoj ivici tokom eksploatacije predstavljaju odgovornost projektanta i naručioca.

Tuš-kabine i zadržavanje fragmenata

Kaljeno staklo pri lomu formira veliki broj manjih fragmenata, ali ih samo po sebi ne zadržava u jednoj celini. Kada se zahteva da fragmenti ostanu povezani nakon loma, potrebno je izričito naručiti laminirani sastav ili drugi odgovarajući sistem. Zaštitne folije koje se naknadno lepe na objektu nisu deo stakla ako nisu navedene u ponudi.

Strukturno zastakljivanje

Kod strukturnog lepljenja tip premaza, edge deletion, sekundarni zaptivač IGU, silikon, prajmer, geometrija spoja, prenos opterećenja i kompatibilnost čine jedinstven sistem. Materijali i postupci koje bira izvođač ugradnje proveravaju se prema dokumentaciji njihovih proizvođača. Kada se očekuje kontakt sa elementima staklene jedinice, zahtev za proveru kompatibilnosti mora da bude dostavljen pre početka proizvodnje.

14. TERMIČKI, BAROMETARSKI I DRUGI USLOVI EKSPLOATACIJE

Staklo reaguje na temperaturu, pritisak, vlagu, UV zračenje, hemijske uticaje, pomeranje konstrukcije i lokalna mehanička opterećenja. Izbor sastava i sistema ugradnje treba da odgovara realnim uslovima objekta.

Rizik termičkog loma povećavaju delimično zasenjivanje, roletne i zavesе postavljene neposredno uz staklo, grejna tela, tamne nalepnice ili folije, ventilacioni zastoji, različite boje podloge, lokalno prekrivanje i snažno sunčevo zračenje. Posebno su osetljivi apsorpcioni, reflektujuć, laminirani i veliki formati.

Kod IGU i velikih ploča promene temperature i atmosferskog pritiska mogu menjati ravnost i refleksiju. Kod stakala sa premazima i laminacionim filmovima boja i bistrina mogu se menjati tokom vremena pod uticajem zračenja; zamenski komad može imati vidljivu razliku u odnosu na starije ugrađeno staklo.

Specifični klimatski uslovi, visoka vlažnost, salinitet, velika nadmorska visina ili ekstremno UV zračenje predstavljaju ulazne uslove projekta i uzimaju se u obzir pri izboru proizvoda i definisanju porudžbine.

15. RUKOVANJE, SKLADIŠTENJE, TRANSPORT, UGRADNJA I GRADILIŠNA ZAŠTITA

Staklo se skladišti u suvom i zaštićenom prostoru, u uspravnom položaju, na obloženim ili gumiranim osloncima, uz zaštitne umetke između tabli. Potrebno je sprečiti kondenzaciju, kontakt sa vodom, direktno UV zračenje, prekomerno zagrevanje i oslanjanje ivica na tvrde ili metalne površine.

IGU sa UV osetljivim sekundarnim zaptivačem čuva se u hladu i po potrebi prekriva neprovidnim zaštitnim materijalom. Zatvorene kraksne ili paketi izloženi suncu mogu se lokalno pregrevati; refleksija i zakrivljena površina pojedinih tabli mogu koncentrisati sunčevo zračenje i oštetiti susedne materijale ili staklo.

Transport i manipulacija

Transportne kraksne postavljaju se na ravnu i stabilnu podlogu. Izbegavaju se udari, vibracije, nagla spuštanja i uvijanje. Staklene table ne smeju se klizati jedna preko druge, jer kontakt ivice sa površinom izaziva ogrebotine i trajna oštećenja. Razdvajanje se vrši vertikalno pomoću odgovarajućih vakuumskih nosača ili drugih pomagala, uz zaštitne umetke između tabli.

Prepakivanje i manipulaciju obavljaju obučena lica sa odgovarajućom zaštitnom opremom. Oštećenja nastala nakon preuzimanja usled neadekvatnog transporta, skladištenja ili manipulacije ne predstavljaju nedostatak nastao u proizvodnji.

Ugradnja

Ugradnja se izvodi prema pravilima struke i zahtevima konkretnog sistema. Obezbeđuju se odgovarajući blokovi i oslonci, zazori, ravnomerno pritezanje, ventilacija, odvodnjavanje, zaštita ivica, kompatibilni materijali i mogućnost dilatacije konstrukcije. Staklo ne sme biti u direktnom kontaktu sa tvrdim metalom, kamenom ili drugim materijalom koji stvara koncentrisano naprezanje.

Ako ugradnja nije predmet ponude KONKAV-KONVEKS-a, način montaže, izbor profila, okova, silikona, lepkova i zaptivača određuje izvođač sistema. Kompatibilnost koja zahteva proveru sa PVB/EVA međuslojem, IGU zaptivačem ili premazom navodi se kao poseban zahtev pre proizvodnje.

Gradilišna zaštita

Tokom varenja, brušenja, bušenja ili sečenja metala staklo se potpuno štiti od varnica i vrelih čestica. Kontakt sa cementom, betonom, malterom, peskom, šljunkom, asfaltom, metalnim opiljcima i agresivnim hemikalijama može izazvati trajna oštećenja. Oštećenja nastala gradilišnim radovima ne smatraju se proizvodnom neusaglašenošću.



Prikaz trajnih oštećenja nastalih varnicama, metalnim česticama i neadekvatnom manipulacijom. Takva oštećenja nastaju nakon proizvodnje i zahtevaju preventivnu zaštitu na gradilištu. Izvor: Slika 1 arhiva Konkav-konveks; slika 2 <https://glassrenu.com/>

16. ODRŽAVANJE I ČIŠĆENJE

Prljavštinu treba ukloniti bez odlaganja. Za uobičajeno čišćenje koriste se mlaka voda, blag tečni deterdžent i čist mekan sunđer ili pamučna/mikrofiber krpa. Krpe i sunđeri se često ispiraju kako zadržane čestice ne bi ogrebale površinu.

Kamenac se može uklanjati blagim rastvorom sirćeta ili limunske kiseline, odnosno komercijalnim sredstvom namenjenim staklu, uz prethodno testiranje na maloj manje vidljivoj površini. Masnoće, vosak, lepak ili flomaster mogu se uklanjati odgovarajućim blagim rastvaračem, vodeći računa o premazima, štampi, silikonima, folijama i okolnim materijalima.

Kod zaprljanja nakon građevinskih radova mrlja se prvo natapa vodom i blagim deterdžentom, a zatim uklanja bez snažnog trljanja. Nečistoća se ne struže na suvo.

Ne koriste se bez posebnog odobrenja

- metalne mrežice, tvrdi sunđeri, grube ili vunene tkanine i tvrde četke;
- metalni ili plastični strugači, žileti, skalpeli, noževi, šmirgle i drugi oštri alati;
- abrazivni praškovi, jake kiseline, alkalije ili sredstva čija kompatibilnost sa premazom nije potvrđena;
- jak vodeni mlaz pod pritiskom usmeren na ivice, zaptivače ili spojeve.

Tragovi lepka od zaštitnih traka, etiketa, nalepnica, silikona ili zaštitnih materijala mogu ostati na površini nakon proizvodnje, manipulacije ili transporta. Dugotrajno izlaganje traka suncu i temperaturi može povećati prijanjanje lepka. Kada se trag može ukloniti odgovarajućim sredstvom bez trajnog oštećenja, smatra se estetskim tragom čišćenja, a ne nedostatkom stakla.

Standardna isporuka ne podrazumeva posebno završno uklanjanje svih takvih tragova ako to nije navedeno u ponudi.



Primer trajnog oštećenja stakla izazvanog neadekvatnim čišćenjem. Takva oštećenja nastaju nakon proizvodnje i ne predstavljaju odgovornost proizvođača. Izvor: arhiva Konkav-konveks doo

17. KARAKTERISTIČNE FIZIČKE, OPTIČKE I VIZUELNE POJAVE

Staklo i stakleni proizvodi imaju prirodne boje i optička svojstva koja zavise od sirovine, sadržaja oksida gvožđa, debljine, vrste premaza, folije, strukture, osvetljenja i ugla posmatranja. Sledeće pojave mogu biti karakteristika materijala ili procesa i same po sebi ne ukazuju na neusaglašenost:

Pojava	Objašnjenje i način ocene
Prirodna boja stakla	Zeleni ili drugi ton postaje izraženiji sa povećanjem debljine i broja slojeva; različite serije i dobavljači mogu imati nijansne razlike.
Interferentne boje	Spektralne zone nastale preklapanjem svetlosnih talasa kod paralelnih površina; menjaju se pritiskom i uglom posmatranja.
Anizotropija	Tamni, svetli ili obojeni obrasci kod termički obrađenog stakla, naročito u polarizovanoj svetlosti.
Roller wave i bow	Lokalno talasanje i ukupna zakrivljenost nastali termičkom obradom; ocenjuju se prema standardu i ugovorenoj toleranciji.
IGU efekat	Konkavno/konveksno savijanje, višestruke refleksije i promena ravnosti usled zatvorenog međuprostora, temperature, pritiska i nadmorske visine.
Spoljašnja kondenzacija	Zavisi od temperature, vlažnosti, strujanja vazduha i Ug vrednosti; privremena pojava na spoljašnjoj površini.
Različito kvašenje	Otisci valjaka, vakuumskih čašica, etiketa i zaštitnih materijala mogu postati vidljivi tek kada je površina mokra.
Razlike premaza, folije, emajla i štampe	Nijansa, bistrina, mat efekat i refleksija mogu se razlikovati između serija, debljina i zamenskih komada, kao i menjati tokom vremena.
Edge deletion i linije boje	Vidljiva zona uklonjenog premaza ili prelaz između premaza, stakla i zaptivača, naročito kod nepokrivenih ivica.
Optičke distorzije savijenog stakla	Refleksija i slika se menjaju usled zakrivljenosti i procesa savijanja.

Ilustracije u ovom dokumentu služe za lakše razumevanje pojava. Ne predstavljaju granične uzorke, merilo prihvatljivosti niti zamenu za standard, ugovorenu specifikaciju i tehničku ocenu konkretnog proizvoda.

18. INFORMATIVNA OGRANIČENJA PROIZVODNJE

Maksimalna fizička mera opreme nije isto što i garantovana komercijalna mera svakog proizvoda. Izvodljivost zavisi od vrste sirovine, debljine, sastava, mase, odnosa stranica, obrade, premaza, rupa, transporta, manipulacije i zahtevanog kvaliteta. Prihvatanje ponude predstavlja potvrdu izvodljivosti konkretne porudžbine u okviru navedenih uslova.

Proces / proizvod	Informativno ograničenje
Sečena monolitna i laminirana stakla	do približno 6000 × 3210 mm

Proces / proizvod	Informativno ograničenje
Kaljeno staklo	do približno 3000 × 6000 mm; minimalna dijagonala približno 350 mm
Termoizolaciono staklo (IGU)	do približno 6000 × 3210 mm
Emajlirano staklo	do približno 2400 × 4500 mm
Digitalna štampa	do približno 4500 × 2400 mm
PVB laminacija	do približno 2000 × 4000 mm
EVA laminacija	do približno 6000 × 3210 mm
Savijeno staklo	do približno 2400 × 5000 mm; minimalni radijus približno 1200 mm za određene float sastave do 8 mm

Navedene mere su informativne. Svaka nestandardna geometrija, veliki format, uska traka, složen sastav ili poseban kvalitet potvrđuje se prihvatanjem ponude. Mogućnosti se mogu menjati sa promenom opreme, alata, sirovine i proizvodnog programa.

19. KONTROLA KVALITETA, ISPITIVANJA I OCENA USAGLAŠENOSTI

Kontrola kvaliteta obavlja se kroz ulaznu kontrolu sirovine, kontrolu procesa, merenja i završnu kontrolu u skladu sa vrstom proizvoda, zahtevima fabričke kontrole proizvodnje i relevantnim standardima. Nivo i obim kontrole zavise od proizvoda i ugovorene dokumentacije.

Laboratorijski izveštaji, izjave o performansama, sertifikati i zapisnici odnose se na proizvod, uzorak, šaržu ili proces naveden u dokumentu. Poseban sertifikat, ispitivanje konkretne pozicije ili dodatno nezavisno ispitivanje obezbeđuju se kada su navedeni u ponudi.

Kod reklamacija koje zahtevaju tehničku ocenu proizvoda ili procesa, kontrola kvaliteta izrađuje pisani tehnički izveštaj bez obzira na to da li je prijava prihvaćena, odbijena ili se kupcu izlazi u susret kao komercijalni gest. Izveštaj obuhvata opis prijave, raspoloživu dokumentaciju, utvrđeno stanje, mogući uzrok i tehnički zaključak.

Kontrola kvaliteta procenjuje da li je za utvrđivanje stanja potreban izlazak na objekat ili komisijski pregled. Kada se stanje jasno može utvrditi iz pouzdanih fotografija, dokumentacije i sačuvanog uzorka, tehnička odluka može biti doneta bez izlaska na teren. Komercijalni uslovi rešavanja odvojeni su od tehničke ocene uzroka.

20. REKLAMACIONI KRITERIJUMI I POSTUPAK

Neusaglašenost se razmatra kada proizvod odstupa od potvrđene porudžbine, ugovorene specifikacije, relevantnog standarda ili standardne proizvodne tolerancije na način koji utiče na funkcionalnost, sigurnost, trajnost ili ugovoreni vizuelni kvalitet.

Pojave koje mogu ukazivati na opravdanu reklamaciju

- pogrešan sastav, dimenzija, obrada, položaj premaza ili količina u odnosu na potvrđenu porudžbinu;
- odstupanje dimenzija ili geometrije izvan primenljive tolerancije;
- oštećenje nastalo pre isporuke i dokumentovano pri prijemu;
- kondenzacija u hermetički zatvorenom međuprostoru IGU, kada uzrok nije oštećenje ili neodgovarajuća ugradnja;
- značajna delaminacija u vidljivoj zoni kada se isključe vlaga, otvorena ivica, UV, nekompatibilni materijali i spoljni uzroci;
- neodgovarajuća fragmentacija reprezentativnog uzorka ili drugo dokazano odstupanje procesa od standarda;
- površinska ili vizuelna nepravilnost koja jasno prelazi ugovoreni kriterijum u propisanim uslovima posmatranja.

Pojave koje nisu automatski osnov za reklamaciju

- anizotropija, roller wave, ukupna zakrivljenost i optičke distorzije u granicama standarda;
- spoljašnja kondenzacija, interferentne boje, višestruke refleksije i različito kvašenje površine;
- razlike nijanse, refleksije, pokrivnosti ili štampe između različitih proizvodnih serija, debljina i zamenskih komada;
- spontani lom kaljenog stakla bez dokaza druge proizvodne neusaglašenosti, posebno kada HST nije bio ugovoren;
- termički lom, lom usled udara, oštećene ivice, preopterećenja, pomeranja konstrukcije ili neodgovarajuće ugradnje;
- delaminacija ili degradacija nastala usled otvorene ivice, vlage, UV zračenja ili nekompatibilnog silikona, lepka, trake ili zaptivača;
- barometarska deformacija ili oštećenje IGU pri visinskoj razlici kada ventil ili drugi sistem izjednačavanja pritiska nije bio naručen;
- ogrebotine, varnice, hemijska oštećenja, tragovi cementa, klizanja tabli ili neadekvatnog čišćenja nastali nakon preuzimanja;
- tragovi zaštitnih traka, nalepnica i lepka koji se mogu ukloniti standardnim postupkom čišćenja.

Prijava i dokumentacija

Prijava se dostavlja bez nepotrebnog odlaganja po uočavanju pojave, uz podatke koji omogućavaju identifikaciju proizvoda i tehničku procenu. Na zahtev proizvođača, kupac je dužan da dostavi raspoloživu dokumentaciju i informacije potrebne za identifikaciju reklamiranog proizvoda i sprovođenje tehničke analize.. Nedostatak dokumentacije ne znači automatski odbijanje, ali može onemogućiti pouzdano utvrđivanje uzroka.

- broj ponude, porudžbine, računa, otpremnice ili radnog naloga;
- objekat, tačna pozicija, sastav, dimenzija i količina;
- datum isporuke, ugradnje i uočavanja pojave;
- fotografije celine, okruženja, detalja sa merilom, etikete, ivica, oslonaca, profila i zaptivača;
- opis ugradnje, okova, blokova, zazora, silikona/lepkova, odvodnjavanja i uslova eksploatacije;
- sačuvan uzorak, komad ili fragmenti, naročito kod loma.

Proizvod i fragmente ne bi trebalo uklanjati ili uništavati pre pregleda, osim kada je uklanjanje neophodno radi bezbednosti. U tom slučaju fotografišu se mesto, način ugradnje i svi dostupni delovi, a fragmenti se čuvaju za analizu.

Tok tehničke obrade

1. Evidentiranje prijave i provera identifikacije proizvoda.
2. Pregled fotografija, dokumentacije, uzorka i proizvodnih zapisa.
3. Odluka kontrole kvaliteta da li je potreban dodatni dokaz, komisija ili izlazak na objekat.
4. Pisani tehnički izveštaj sa utvrđenim stanjem, mogućim uzrokom i zaključkom.
5. Na osnovu tehničkog izveštaja izrađuje se tehnička ocena koja se dostavlja kupcu, dok se komercijalni dogovor vodi odvojeno od tehničkog zaključka.

21. NAČIN OTKLANJANJA OPRAVDANE NEUSAGLAŠENOSTI

Kada se utvrdi da proizvod nije u skladu sa potvrđenom porudžbinom ili ugovorenim kvalitetom, način otklanjanja opravdane neusaglašenosti određuje proizvođač, u zavisnosti od vrste neusaglašenosti, mogućnosti njenog otklanjanja, ugovorenih uslova i važećih propisa. Rešenje može obuhvatiti doradu, zamenu proizvoda, odgovarajuće umanjenje ili drugo pisano dogovoreno rešenje.

Zamena stakla kao proizvoda sama po sebi ne podrazumeva troškove demontaže, montaže, skele, dizalice, prekida rada, završnih radova, transporta na objekt ili druge posledične troškove, osim kada su takvi troškovi izričito ugovoreni, posebno prihvaćeni nakon utvrđivanja uzroka ili proizlaze iz prinudnih propisa.

Komercijalni gest, zamena radi očuvanja poslovnog odnosa ili izlazak u susret ne menja tehnički zaključak i ne predstavlja priznanje odgovornosti proizvođača u drugim slučajevima.

22. RELEVANTNI STANDARDI I TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Standard / dokument	Oblast
EN 572 serija	Osnovni proizvodi od soda-krečno-silikatnog stakla
EN 1096 serija	Staklo sa funkcionalnim premazima
EN 12150-1/-2	Termički kaljeno sigurnosno staklo
EN 14179-1/-2	Heat-soak termički kaljeno sigurnosno staklo
EN 1863-1/-2	Termički ojačano staklo
EN ISO 12543 serija	Laminirano staklo i laminirano sigurnosno staklo
EN 14449	Ocena usaglašenosti / proizvodni standard za laminirano staklo
EN 1279 serija	Termoizolacione staklene jedinice
EN 12600	Klatno - klasifikacija ponašanja pri udaru i lomu
EN 356	Otpornost sigurnosnog zastakljivanja na ručni napad
EN 16612	Proračun nosivosti staklenih ploča pod opterećenjem
EN 16613	Mehanička svojstva međuslojeva za proračun laminiranog stakla
EN 410 / EN 673	Svetlosna, solarna i toplotna svojstva
Uputstva proizvođača materijala	Posebna pravila za premaz, foliju, silikon, lepak, zaptivač, profil, okov i sistem ugradnje

Spisak nije konačan. Na konkretan proizvod primenjuju se standardi i tehnička dokumentacija koji odgovaraju njegovoj vrsti, nameni i ugovorenim svojstvima.

PRILOG A - MATRICA TIPIČNIH POJAVA I POČETNA OCENA

Proizvod / pojava	Početa tehnika ocena	Ključna provera
Kaljeno - anizotropija	U pravilu karakteristika procesa	Uslovi posmatranja, premaz, dimenzija i ugovoreni kriterijum
Kaljeno - lom nakon ugradnje	Uzrok nije automatski proizvodni	Sačuvani fragmenti, inicijalna zona, ivice, ugradnja, termički uslovi i HST
Kaljeno - fragmentacija uzorka	Moguća neusaglašenost	Debljina, relevantni standard, mesto uzorka i proizvodni zapisi
Laminirano - mehurići u vidljivoj zoni	Moguća neusaglašenost	Veličina, broj, grupisanje, zona i standard
Laminirano - delaminacija uz ivicu	Zavisi od uzroka i obima	Voda, UV, otvorena ivica, temperatura i kompatibilnost materijala
Laminirano - promena posle kontakta sa silikonom	Moguć uticaj sistema ugradnje	Tačan proizvod, tehnički list i potvrda kompatibilnosti
IGU - zamagljenje u međuprostoru	Moguć gubitak hermetičnosti	Ivice, zaptivači, ugradnja, datum i oštećenja
IGU - spoljašnja kondenzacija	Fizička pojava	Temperatura, vlažnost, strujanje vazduha i strana površine
IGU - deformacija pri visinskoj razlici	Uslov transporta/ugradnje i naručena izvedba	Da li je ventil ili drugi sistem izjednačavanja pritiska bio naveden u porudžbini
Premaz - razlika boje zamenskog komada	Često očekivana	Serijska, starost, osnovno staklo, ugao i odobren uzorak
Emajl/print - pruge u punom tonu	Može biti procesna karakteristika	Realna udaljenost, uzorak, pokrivenost i potvrđena specifikacija
Savijeno - odstupanje radijusa	Zavisi od ugovorene tolerancije	Odobreni crtež, šablon i definisane tačke merenja
Bilo koji proizvod - ogrebotina nakon klizanja	Oštećenje manipulacijom	Primopredaja, pakovanje, trag kontakta ivice i vreme nastanka
Bilo koji proizvod - varnice / metalne čestice	Gradilišno oštećenje	Radovi u blizini i zaštita površine
Grejano staklo - lom pri uključivanju	Moguć sistemski termički ili električni uzrok	Regulator, senzori, snaga, soft-start, priključci i temperaturni gradijent

PRILOG B - PODACI POTREBNI ZA TEHNIČKU OBRADU REKLAMACIJE

Polje	Potrebni podaci
Kupac i kontakt	Naziv, kontakt lice, telefon i e-mail
Dokument isporuke	Ponuda, porudžbina, račun, otpremnica ili radni nalog
Objekat i pozicija	Tačna lokacija i oznaka pozicije
Proizvod	Sastav, dimenzija, količina, obrada, premaz, folija, HST, IGU izvedba
Datumi	Isporuka, ugradnja i datum uočavanja
Opis	Šta je primećeno, kada i pod kojim uslovima
Fotografije	Celina, okruženje, detalj sa merilom, etiketa, ivice, oslonci, profili i zaptivači
Ugradnja	Profil, blokovi, zazor, okovi, pritezanje, silikon/lepak, odvodnjavanje
Eksploatacija	Sunce, zasenjivanje, grejanje, temperatura, vlaga, čišćenje, udar i naknadni radovi
Dokazi	Sačuvani komad/fragmenti, uzorak, odobren crtež i izveštaji

PRILOG C - POSEBNA SVOJSTVA I POSTUPCI KOJI NISU STANDARDNO UKLJUČENI

Oblast	Standardna izvedba	Poseban zahtev u porudžbini
Kaljeno staklo	Kaljeno bez HST-a	HST, termičko ojačavanje, posebna klasa ili dodatno ispitivanje
Laminirano staklo	Sastav naveden u ponudi	Poseban međusloj, klasa udara/napada, zadržavanje fragmenata, zaštita otvorenih ivica
Kompatibilnost laminata	Nije obuhvaćena za materijale sistema ugradnje koji nisu navedeni	Provera konkretnog silikona, lepka, trake, zaptivača ili profila u kontaktu sa PVB/EVA
IGU	Hermetički zatvorena jedinica bez ventila	Ventil, kapilarna cev ili drugi sistem izjednačavanja pritiska; poseban gasni zahtev
IGU kompatibilnost	Nije obuhvaćena za spoljne materijale koji nisu navedeni	Provera strukturnog silikona, lepka ili zaptivača u kontaktu sa sekundarnim zaptivačem
Statički proračun	Proizvodnja prema dostavljenom sastavu	Proračun nosivosti, posledica loma, oslonaca i sistema
Premazi / emajl / štampa	Standardna proizvodna nijansa i tolerancija	Odobren fizički uzorak, proizvodnja iz jedne serije, potpuna neprovidnost, stroža vizuelna klasa
Savijeno staklo	Geometrija prema potvrđenom crtežu i standardnom procesu	Prototip, poseban kalup, šablon i stroža geometrijska tolerancija
Dokumentacija	Standardna deklaracija i sledljivost	Sertifikat za konkretnu poziciju, dodatno nezavisno ispitivanje ili posebna inspekcija

PRILOG D - PODRAZUMEVANI STANDARDNI NAČIN IZVRŠENJA PORUDŽBINE

Ako u prihvaćenoj ponudi ili porudžbini nije drugačije navedeno, podrazumeva se sledeće:

- proizvod se izrađuje prema ugovorenom sastavu, dimenzijama, obradi i količini, uz standardne tolerancije relevantnog proizvoda;
- statički proračun, projektovanje konstrukcije i potvrda podobnosti za konkretnu namenu nisu predmet isporuke;
- kaljeno staklo se isporučuje bez HST-a;
- IGU se isporučuje kao hermetički zatvorena jedinica bez ventila ili kapilarne cevi;
- posebna kompatibilnost sa silikonima, lepkovima, zaptivačima, trakama, profilima i okovima nije potvrđena ako konkretni materijali i zahtev nisu dostavljeni pre proizvodnje;
- potpuno podudaranje nijanse sa postojećim staklom ili drugim proizvodnim serijama nije garantovano;
- prototip, probni komad, poseban uzorak, dodatno ispitivanje i stroža tolerancija nisu uključeni;
- transport, istovar, skladištenje, ugradnja, zaštita na gradilištu i čišćenje obavljaju se isključivo prema ugovorenom obimu; radnje koje nisu navedene u ponudi ne smatraju se delom isporuke.

ZAVRŠNA NAPOMENA

Cilj ovog dokumenta je da jasno definiše tehničke karakteristike proizvoda, standardni način izvršenja porudžbine i podelu uloga svih učesnika. Time se smanjuju nesporazumi, olakšava pravilno projektovanje i ugradnja i omogućava dosledna tehnička obrada reklamacija.