



# SIKA MARINE APPLIKACIJSKA NAVODILA APLIKACIJE STRUKTURNEGA LEPLJENJA V NAVTIKI

Verzija 2/2017

# VSEBINA

**03** Sika rešitve za konstrukcijsko lepljenje

---

**05** Pritrjevanje stekel

---

**08** Lepljenje in tesnjenje polimernih stekel

---

**11** Lepljenje in tesnjenje mineralnih stekel

---

**14** Lepljenje Flybridge

---

**16** Lepljenje palube in trupa

---

**18** Lepljenje kobilice in trupa



# SIKA REŠITVE ZA KONSTRUKCIJSKO LEPLJENJE

## MATERIALI IN TEHNOLOGIJE

Glavna prednost elastičnih lepil je v tem, da lahko prenesejo visoke mehanske obremenitve. Ta lastnost pa lahko kasneje med uporabo plovila poveča možnost poškodbe spojev na močno obremenjenih mestih zaradi udarcev ali koncentracije sil, in to kljub izboljšani zasnovi in lažji izdelavi, ki jo omogoča lepljenje elementov.

Sikaflex elastična lepila za konstrukcijsko lepljenje so:

- Sikaflex®-292i
- Sikaflex®-296
- Sikaflex®-295 UV

Sikaflex®-292i se uporablja za lepljenje flybridge in kobilice, saj sta ta dva elementa izpostavljena bistveno večjim obremenitvam kot ostale komponente plovila. Večja fleksibilnost materiala v tem primeru pomeni večjo prilagajanje elementa. Elementi se bodo torej v primeru poškodbe bolj verjetno v celoti odtrgali od plovila, brez poškodb ostalih komponent. To pomeni da poškodovane komponente ne bo potrebno zamenjati ampak le obnoviti.

Sikaflex-295 UV in -296 se uporabljata za zastekljevanje, saj so okna postala pogost konstrukcijski element plovil. Sikaflex-295 UV se uporablja za pritrjevanje in zapolnjevanje polimernih stekel iz polikarbonata (PC) ali PM-MA-ja. , Sikaflex-296 pa za pritrjevanje in fugiranje mineralnih stekel. V obeh primerih visoka fleksibilnost lepila preprečuje prenos sil, ki bi poškodovale steklo, prenos iz konstrukcije na steklo.



		MEHANSKO PRITRJEVANJE	LEPLJENJE Z LEPILNIM TRAKOM	ELASTIČNO LEPLJENJE
IZDELAVA	Poraba časa	●	●	○
	Strošek materiala	●	●	●
	Zahtevnost izvedbe	● / ●	●	●
	Zdravje / varnost / okolje	● / ○	●	●
	Izzenačevanje toleranc	●	●	●
	Povezovanje različnih (lahkih) materialov	●	●	●
OBNAŠANJE GOTOVEGA IZDELKA	Trajnost / odpornost proti utrujanju materiala	○	●	●
	Trajnost / odpornost proti koroziji	●	●	●
	Zmanjšanje teže	●	●	●
	Udobje (prenos zvoka)	●	●	●

● Zelo dobro   
● Dobro   
○ Nima vpliva   
● Slabo   
● Zelo slabo





## PRITRJEVANJE STEKEL

### OPIS

Tradicionalne metode zastekljevanja so se razvijale na načine, ki so jih pogojevale lastnosti stekla. Steklo potrebuje močan in tog okvir, ki drži steklo na mestu in ga ščiti pred silami ki ga lahko poškodujejo. Iz podobnih razlogov je bila omejena tudi velikost okenskih odprtín, poleg tega pa lahko razbito okno med nevihto na morju ogrozi varnost celega plovila. Poleg tega pomorski pravilniki določajo področja na plovilih, kjer je dovoljeno pritrjevanje stekel z lepljenjem oziroma področja, kjer je potrebno dodatno mehansko pritrjevanje. V primeru uporabe postopkov lepljenja na plovilih, ki spadajo pod pravilnike IMO ali SOLAS oziroma druge nacionalne pravilnike, se je za izbiro pravih postopkov potrebno obrniti na Classification Society.

Zastekljujemo lahko z mineralnimi ali polimernimi stekli. Proizvodni postopki omogočajo izdelavo stekel z vrhunskimi lastnosti v skoraj vseh oblikah, velikostih ali ukrivljenostih, kar omogoča projektantom možnost oblikovanja moderne zasnove plovila. Tradicionalna vloga stekla kot zaščite pred negativnimi vplivi okolja, ki hkrati omogoča prehod svetlobe v prostore in boljšo vidljivost, je nadgrajena saj lahko sedaj steklo upoštevamo tudi kot konstrukcijski/nosilni element plovila.

Neposredno zastekljevanje z robnim nanosom konstrukcijskega lepila je postalo prevladujoči način vgrajevanja stekel zahvaljujoč mnogim prednostim:

- Boljša zaščita pred vplivi okolja kot pri okvirjenih oknih.
- Možnost bistvenih izboljšav pri zasnovi in projektiranju saj vijaki, okvir

in robne letvice niso več potrebni.

- Večja okenska odprtina omogoča več svobode pri oblikovanju.
- Manjša teža omogoča zmanjšanje porabe in višje hitrosti
- Uporaba manjšega števila različnih materialov zmanjšuje stroške izgradnje in omogoča hitrejšo montažo.
- Izboljšana torzijska togost plovila.
- Zmanjšanje vibracij in lastnih frekvenc plovila, kar povečuje udobje pri vožnji
- Izboljšana aerodinamika zmanjšuje hrup zaradi vetra.
- Večja toleranca napak omogoča hitreše delo in manjše stroške zaradi popravljanja elementov.
- Močno skrajšan čas proizvodnje omogoča hitrejšo dobavo gotovega plovila in nižje stroške dela.
- Manj lomov stekel med montažo oziroma uporabo plovila.
- Enostavna popravila kjerkoli zahvaljujoč globalni prisotnosti Sika.

## SMERNICE ZA PROJEKTIRANJE

Vgradnja oken z lepljenjem je enostaven proces, kjer se steklo prilepi neposredno na trup plovila. Spoj mora biti izveden skladno z zahtevami vseh relevantnih institucij kot npr. Classification society, odvisno od države, kjer se proizvajalec nahaja. Podrobnejši detajli pritrjevanja mineralnih oziroma polimernih stekel so opisani v nadaljevanju te brošure, v spodnjih vrsticah pa so opisana splošna pravila za lepljenje stekel.

## UV ZAŠČITA

Lepilni material mora biti zaščiten pred neposrednim UV sevanjem, saj to povzroči razpad kemijske strukture lepila kar lahko povzroči porušitev. Lepilo običajno zaščitimo z zaščitnim robom iz materiala, ki ne prepušča svetlobe in je že del zasnove okenske odprtine.

Najpogosteje so to:

- Keramični premazi za mineralna stekla
- UV zaščitni print za okna polimernega stekla
- Zunanje zaščitne letvice

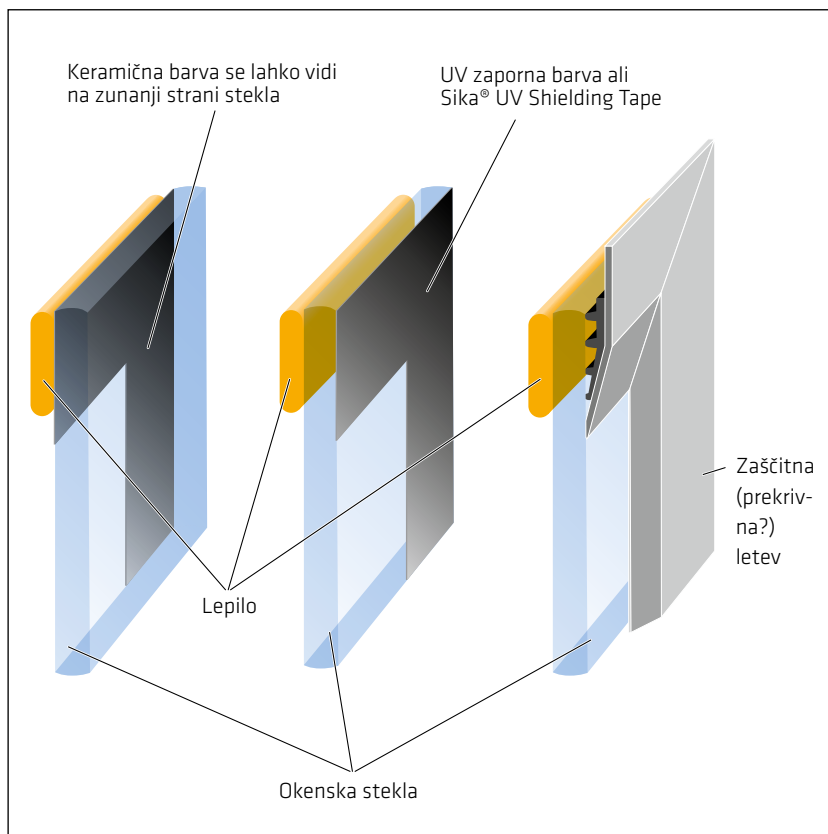


Fig. 1 Slika 1: Lepljenje stekel

Črna keramična bordura ob robu okna je pogosto bolj prosojna v smeri proti sredini okna. Ta učinek se doseže z različno gostoto narisanih pik, ustvari pa se tudi privlačen učinek senčenja. Lepilo lahko zaščitimo pred vplivom ultravijoličnih žarkov tudi z zaščitno letvico, ki mora biti prave širine in primerno oblikovana, da dodatno izboljša videz okna.

Za dimenzioniranje debeline lepilnega sloja glej stran 9 za polimerna stekla oziroma stran 12 za mineralna stekla.

## DIMENZIJE STEKEL

Pri določanju dimenzij okenskih stekel je potrebno poleg dimenzij odprtine upoštevati tudi spremembe, ki se pojavljajo zaradi različnih vplivov na nadkonstrukciji in na oknu samem.

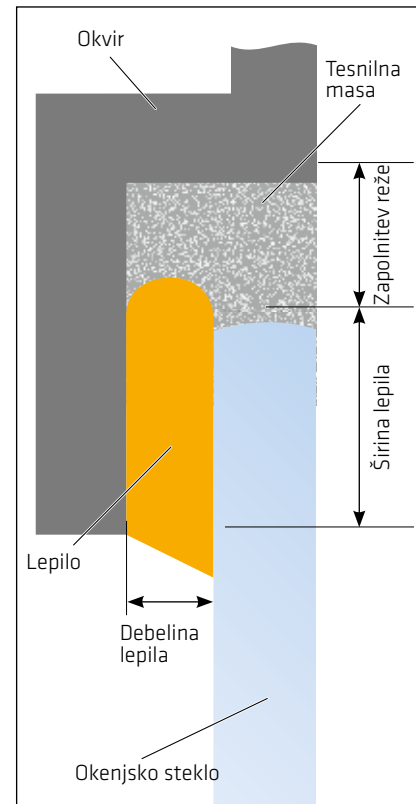


Fig. 2 Lepljenje stekla

## ŠIRINA LEPILA

Prekrivna širina okvirja in okenskega stekla oziroma širina lepila, mora biti dovolj velika da omogoča nanos toliko lepila, da prenese težo stekla, pa tudi natezne in tlačne sile, ki so posledica vplivov okolja. Vodila za dimenzioniranje so podana pri navodilih za lepljenje mineralnih oziroma polimernih stekel.

## DEBELINA LEPILA

Čprav lepilo tudi po strjevanju ostane elastično, lahko ob pretankem nanosu zaradi deformacij materialov, ki so posledica različnih temperaturnih koeficientov raztezka stekla in okvirja ter upogibanja stekla in okvirja zaradi vremenskih vplivov, pride do delaminacije lepila od podlage. Sikina navodila za spoje, ki so podana ob navodilih za lepljenje, določajo debeline distančnikov, ki jih je potrebno vstaviti v lepilo za zagotavljanje minimalne debeline lepila in zagotavljajo zanesljivo in dolgotrajno življensko dobo lepilnega spoja.



## FUGIRANJE SPOJEV

Na zunanjem robu stekla mora biti med steklom in okvirjem reža, ki je dovolj velika, da pri vseh temperaturah in pri vseh obtežbah preprečuje medsebojni stik stekla in okvirja. Priporočila za dimenzioniranje so podana pri navodilih za lepljenje

## PRIPRAVA POVRŠINE

Oprijem lepila med steklom in okvirjem mora preveriti Sikina Tehnična služba in zagotoviti da so bili uporabljeni primerni materiali, prave rešitve in prave metode dela. Pravilni postopki za mineralna in polimerna stekla so opisani na naslednjih straneh. Nepravilna priprava površine lahko povzroči odstopanje lepila in lahko ogrozi varnost plovila.

Visoka kakovost Sikinih izdelkov je zagotovljena, vendar pa ni mogoče jamčiti za kakovost ali kompatibilnost materialov drugih proizvajalcev, zato naj se v kombinaciji z lepili Sika uporabljajo zgolj Sikini primerji, čistila in promotorji prijema.

## PRIMERJI IN ČISTILA

Priporočene čase sušenja za čistila in primerje je treba strogo upoštevati.

## IZBIRA MATERIALOV ZA LEPLJENJE MINERALNIH IN POLIMERNIH STEKEL

Izbira pravega načina priprave podlage, kot tudi izbira pravega lepila, sta izjemno pomembni. Obe sta zelo odvisni od vrste okenskega stekla. Naslednja tabela prikazuje katera lepila uporabiti v katerih primerih: :

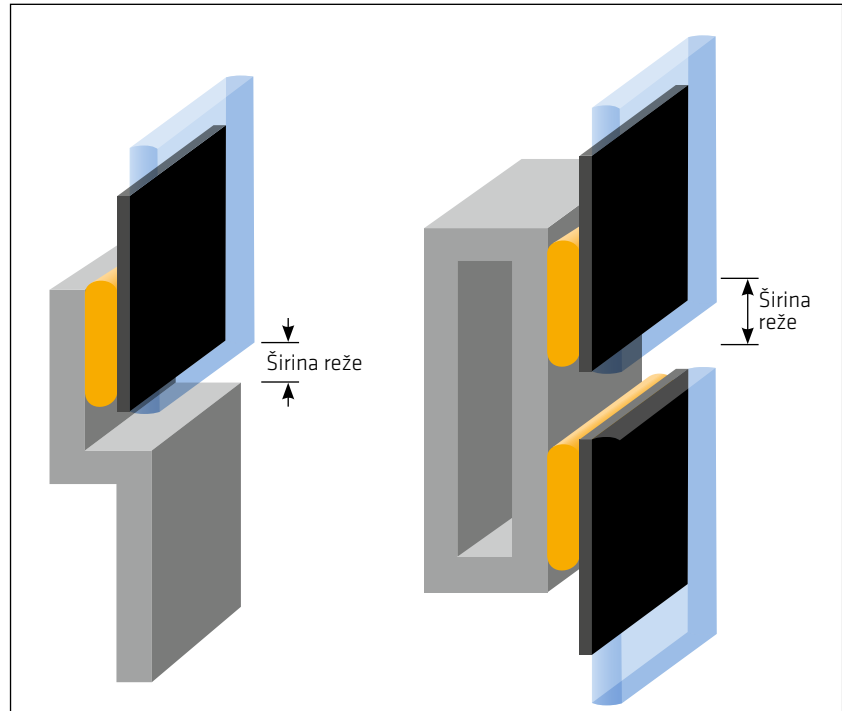


Fig. 3 Slika 3: Definicija širine reže

	LEPLJENJE	TESNENJE / FUGIRANJE
MINERALNO STEKLO (ENOJNO STEKLO)	Sikaflex®-296	Sikaflex®-296
MINERALNO STEKLO (ENOJNO STEKLO)	Sikaflex®-296	Sikasil® WS-605 S
POLIMERNO STEKLO	Sikaflex®-295 UV	Sikaflex®-295 UV
MINERALNO STEKLO (IZOLACIJSKO STEKLO)	Sikaflex®-296	Sikaflex®-605 S
MINERALNO STEKLO (LAMINIRANO STEKLO)	Sikaflex®-296	Sikaflex®-296





# LEPLJENJE IN TESNENJE POLIMERNIH STEKEL

## NANOS IN OPIS

Večina polimernih stekel, ki se uporabljajo pri izdelavi plovil je akrilnih (PMMA).

Polimerna stekla imajo visoke toplotne raztezke.

V splošnem so nepravilno montirana polimerna stekla zelo izpostavljena pojavljanju razpok t.i. ESC (Environmental stress cracking) do katerega pride zaradi uporabe neustreznih (čistil, primerjev). Ta pojav je lahko še pogostejši ob uporabi napačnih lepil ali ob nepravilnemu dimenzioniranju spoja.

Polimerna stekla imajo višji toplotni raztezek kot običajna stekla, zaradi tega je potrebno pri projektiranju zasteklitev med steklom in okvirjem predvideti po celotnem obodu ekspanzijsko fugo širine vsaj 8 mm, ki je namenjena kompenziranju termičnih raztezkov.

V primeru dodatnega mehanskega pritrdjevanja stekel je potrebno v steklu narediti luknje za vijake, ki so nekoliko večje od premera vijaka in s tem neovirane premike polimernega stekla.

Za več podrobnosti si oglejte priporočila proizvajalcev stekel.

Nevarnost pojavljanja ESC razpok na steklih lahko zmanjšamo tudi tako, da za ukrivljene zasteklitve ne uporabljamo ravnih kosov stekel, ki jih med vgradnjo ukrivimo in v ta položaj pritrdimo z vijaki.

V primerih, ko projektanti zahtevajo ukrivljena okna, mora pravilno ukrivljenost zagotoviti že proizvajalec stekel s primernim proizvodnim postopkom, ki prepreči pojav zamrznjenih napetosti v materialu med montažo.

Ker obstaja veliko vrst polimernih stekel, priporočamo da se za montažo z lepilom Sikaflex®- 295 UV uporabijo stekla, ki so s tem lepilom kompatibilna.

Upoštevajte da so ekstrudirana polimerna stekla (XT) bolj občutljiva na pojav kot lita ESC polimerna stekla (GS).

Za več informacij se obrnite na podjetje Sika.



## POSTOPEK LEPLJENJA IN TESNENJA POLIMERNIH STEKEL S SIKAFLEX®-295 UV

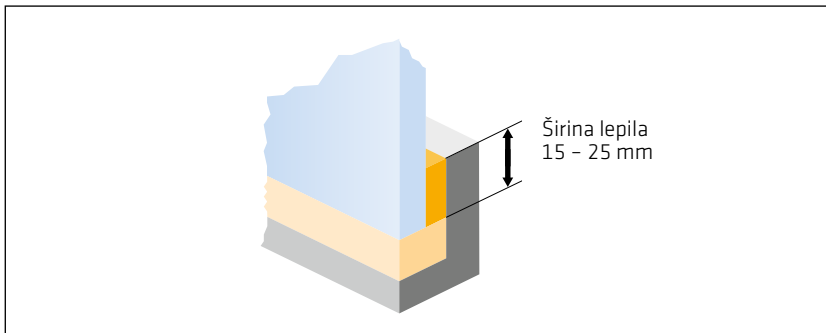
### DIMENZIONIRANJE SPOJA

Polimerna stekla imajo visoke toplotne raztezke, ki povzročajo dodatne napetosti v spoju. Poleg teh je potrebno upoštevati tudi dinamične obremenitve zaradi premikanja plovila in obremenitve.

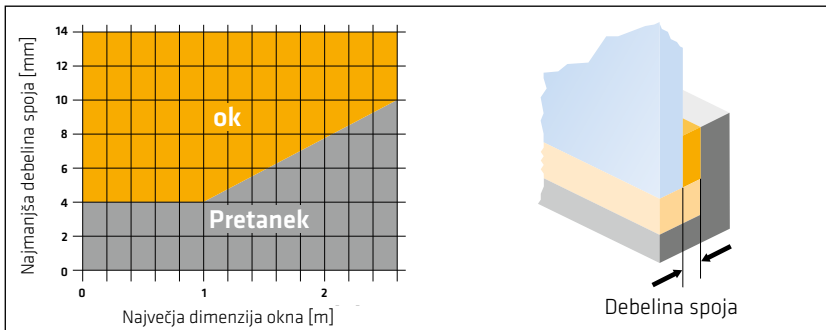
zaradi vetra. Naslednji grafi so rezultat teoretičnega znanja in praktičnih izkušenj ter upoštevajo vse parametre, katerim je izpostavljeno okno na plovilu.

Osnova za izračun je podlaga MMA/GFK, vetrna obtežba 2 kN/m<sup>2</sup> in  $\Delta T = 30^\circ C$

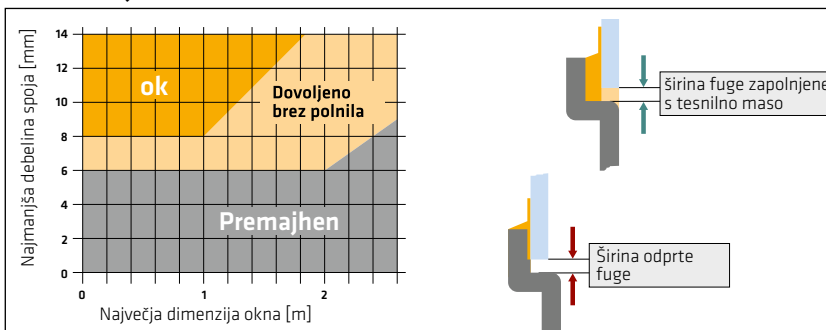
### ŠIRINA LEPILA



### DEBELINA SPOJA



### ŠIRINA SPOJA



Opomba: za pomembnejše aplikacije se obrnite na korporacijsko tehnično službo Sika

## PRIPRAVA PODLAGE

### OKVIR IZ STEKLOPLASTIKE (GRP)

	Rahlo nahrapavite GRP površino okvira, kjer boste nanašali lepilo, z zelo finim brusnim papirjem (Scotch Brite). Zaščitite vse okoliške površine
	Odstranite nastali prah s sesalcem in zaščitite vse sosednje površine.
	Zaščitite vse okoliške površine z maskirnim trakom
	Obrišite površino za lepljenje s čisto krpo, ki ne pušča vlaken, ali vpojnim papirjem, ki ga navlažite s čistilom Sika®Aktivator-205. Krpo ali papir po vsakem potegu zamenjajte
	Čas sušenja: 10 minut (min) do 2 uri (max)
	Nanesite tanek, neprekinjen sloj Sika® MultiPrimer Marine s čistim čopičem ali gobico ali Sika® Primer 210
	Čas sušenja: 30 minut (min) do 24 ur (max)

### ALUMUNIJASTI OKVIR

	Zaščitite vse okoliške površine
	Rahlo nahrapavite površino okvira, kjer boste nanašali lepilo, z zelo finim brusnim papirjem (Scotch Brite).
	Odstranite nastali prah s sesalcem
	Obrišite površino za lepljenje s čisto krpo, ki ne pušča vlaken, ali vpojnim papirjem, ki ga navlažite s čistilom Sika®Aktivator-205. Krpo ali papir po vsakem potegu zamenjajte
	Čas sušenja: 10 minut (min) do 2 uri (max)
	Nanesite tanek, neprekinjen sloj Sika® MultiPrimer Marine s čistim čopičem ali gobico ali Sika® Primer 210
	Čas sušenja: 30 minut (min) do 24 ur (max)

### ALUMINIJAST ALI LAKIRAN LESENI OKVIR

	Zaščitite vse okoliške površine
	Obrišite površino za lepljenje s čisto krpo, ki ne pušča vlaken, ali vpojnim papirjem, ki ga navlažite s čistilom Sika®Aktivator-205. Krpo ali papir po vsakem potegu zamenjajte.
	Čas sušenja: 10 minut (min) do 2 uri (max)



**POMEMBNO:**

Za pripravo podlag iz drugih materialov si oglejte Pre-Treatment Chart for Sika Marine Applications ali pa kontaktirajte lokalno tehnično službo Sika Industry.

**PMMA / PC POLIMERNA STEKLA**



ACRYL PAINT

Če je potrebno, nanesite sloj akrilne barve ali pokrivni profil da prekrijete linijo spoja skladno z navodili Sike



Nahrapavite površino spoja z zelo finim brusnim papirjem (Scotch Brite). V primeru lepljenja polimernega stekla s premazom proti praskam (npr. Margard) nahrapavite področje lepljenja z brusnim papirjem št. 80.



Odstranite nastali prah s sesalcem in zaščitite vse sosednje površine.



Zaščitite vse okoliške površine z maskirnimi papirjem



209 D

Nanesite neprekinjen sloj Sika® Primer-209 D s čistim čopičem ali Sika Cleaner PCA gobico



Čas sušenja: 30 minut (min) do 24 ur (max)

**ZAŠČITA SPOJA**

Polomerni stekleni paneli enako kot običajno steklo ne zaščitijo lepila pred škodljivimi vplivi UV žarkov. Zato je potrebno površino spoja zaščititi pred neposredno sončno svetlobo na enega od spodaj opisanih načinov.

- Zunanji pokrivni trak primernih dimenzij
- Notranji mrežasti potisk v akrilni barvi (za izbiro primerne potiska se obrnite na tehnično službo Sika Industry)

Uporaba črnega primerja Sika® Primer-209 D kot edine zaščite pred UV žarki je dovoljena samo v primeru uporabe polimernih stekel z nizko UV transmisivnostjo (< 0,5%).

**NANAŠANJE LEPILA SIKAFLEX®-295 UV**



Postavite distančnike. Debelino distančnikov izberite glede na velikost okenskega panela (glej stran 2). Trdota distančnika naj znaša največ 30 po lestvici Shore A. Izogibajte se prekinjanju lepilnega spoja z distančniki



Izogibajte se prekitvam lepila z aradi distančnikov



295 UV

Nanesite Sikaflex®-295 UV na okvir okna ali na okenski panel s pomočjo trikotne šobe v širini vsaj 10 mm.



Sestavite vse komponente v največ 20 minutah po nanosu lepila



Da preprečite zdrs vertikalno postavljenih okenskih panelov, postavite distančnike (lesene ali plastične) pod spodnji rob okenskega panela. Po koncu strjevanja odstranite distančnike. Ekspanzijska fuga mora biti široka min. 8 mm (glej stran 2)



Distančnike lahko odstranite po 24 urah. Po tem času je potrebno zapolniti ekspanzijsko fugo med okenskim panelom in okvirom s Sikaflex®-295 UV, fuga se zapolni v celoti. Tesnilno maso lahko, preden se na površini tesnilne mase naredi kožica, površinsko zagladimo s pomočjo Sika® Tooling Agent N.



295 UV



Tooling

Preden je tesnilna masa površinsko suha moramo odstraniti tudi vse maskirne/zaščitne trakove.



Nestrjena lepila ali tesnilne mase Sika lahko odstranimo s Sika® Remover-208

**TESNENJE ALI ZAPOLNITEV FUGE**

Običajno se rob okna lepотно zaključi s Sikaflex®-295 UV. Priprava površine mora biti enaka kot pri lepljenju. Tesnjenje robov preprečuje zastajanje vode ob spoju in polepša izgled okna. Spoj zapolnite do konca, zagotovite da med lepilom in spojem ni praznega prostora. Slika na strani 9 prikazuje pravilno dimenzioniranje spoja s polnilom, za plastične okenske panele in uporabo Sikaflex®-295 UV.



**POMEMBNO:**

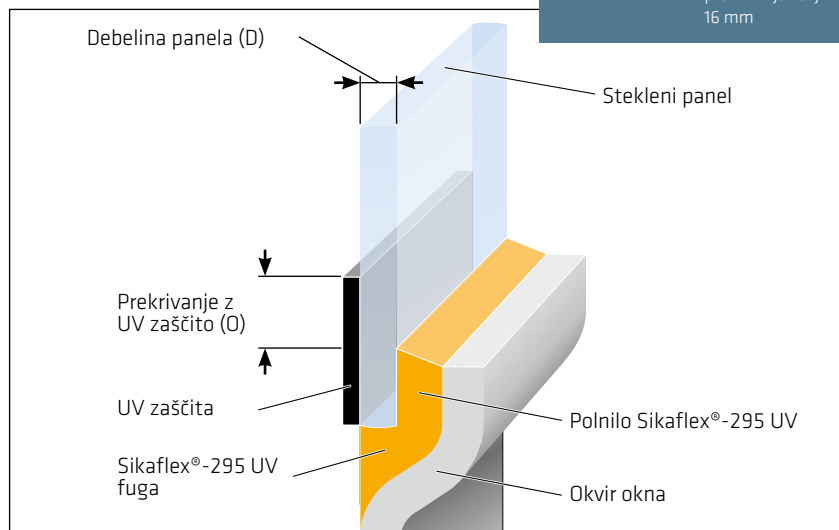
Pri delu vedno upoštevajte zadnjo izdajo Sikinega tehničnega in varnostnega lista izdelka, ki je na voljo pri lokalni podružnici Sike

**PRAVILO SIKA**

$O = 2 \times D$

**Primer:**

Če je  $D = 8$  mm, mora biti prekrivanje vsaj 16 mm



Slika 4: Pritrjevanje vertikalnega okrasnega panela



# LEPLJENJE IN TESNENJE MINERALNIH STEKEL

## NANOS IN OPIS

Neposredno lepljenje mineralnih stekel v okenske okvirje ali neposredno v trup ali palubo plovila zahteva zelo dobro poznavanje vseh pomembnih načel.

Bistvena je uporaba pravih stekel, ki ustrezajo vsem zahtevam in standardom za nameravan način uporabe, med katerimi so najpogostejša pravila IMO smernice in drugi dokumenti, ki jih izdajajo classification societies

V primeru vgrajevanja samočistilnih stekel se obrnite na korporativno tehnično službo Sika Industry.

Lepilo na spoju mora biti zaščiteno pred UV žarki.

To lahko dosežemo na več načinov oziroma z uporabo več materialov:

- Uporaba črnega keramičnega robu s prosojnostjo manj kot 0,01%.



### POMEMBNO:

Vedno je potrebno upoštevati vsa lokalna in mednarodna pravila ter ustrezno zakonodajo, ki se nanaša na projektiranje plovil.



## LEPLJENJE IN TESNENJE MINERANEGA STEKLA S SIKAFLEX®-296

### LEPILO IN TESNILNA MASA DIMENZIONIRANJE

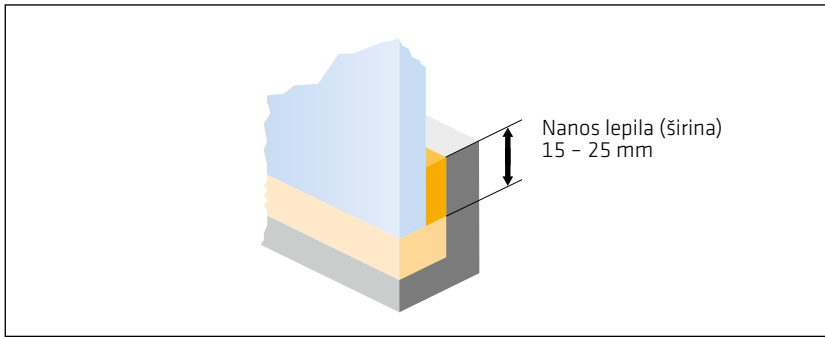
Dimenzioniranje lepila in geometrija spoja morata biti izvedena skladno s Sikinimi pravili. Če so pomiki podlage zanemarljivi lahko pri delu upoštevate naslednje dimenzije.



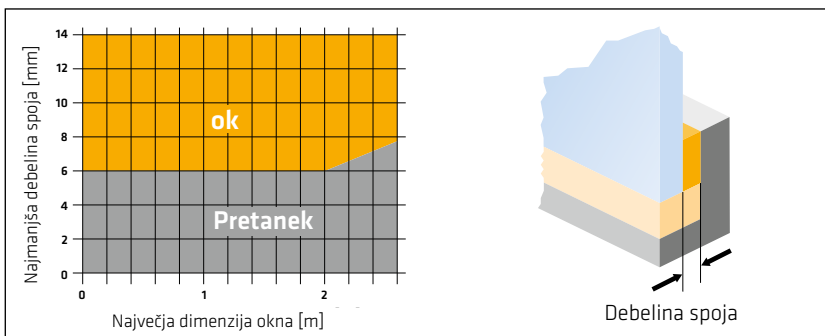
**POMEMBNO:**  
Vedno je potrebno upoštevati priporočila classification societies

Osnova za izračun je stik aluminij-steklo, vetrna obtežba 2,4 kN/m<sup>2</sup>, ΔT = 40° C

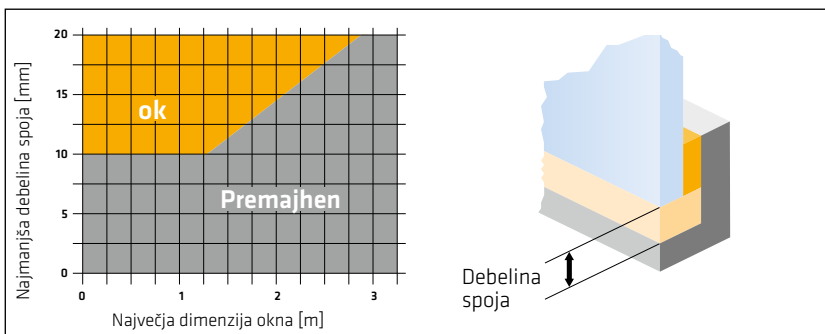
### DOLOČANJE ŠIRINE SPOJA (BITE)



### DEBELINA LEPILA



### ŠIRINA FUGE



Opomba: v primeru uporabe izolativnega stekla ali pri pomembnih projektih kontaktirajte korporativno tehnično službo

### PRIPRAVA PODLAGE

#### OKVIR IZ STEKLOPLASTIKE (GRP)



Rahlo nahrungavite površino okvira, kjer boste nanašali lepilo, z zelo finim brusnim papirjem (Scotch Brite).



Odstranite prah s sesalcem.



Zaščitite maskirne površine z maskirnim trakom



SA 205

Obrišite površino za lepljenje s čisto krpo, ki ne pušča vlaken, ali vpojnim papirjem, ki ga navlažite s čistilom Sika®Aktivator-205. Krpo ali papir po vsakem potegu zamenjajte.



Nanesite tanek, neprekinjen sloj SikaR MultiPrimer Marine ali SikaPrimer-210 s čistim čopičem ali Sika Cleaner PCA gobico.



SMM

Čas sušenja: 10 minut (min) do 2 uri (max)



Čas sušenja: 30 minut (min) do 24 ur (max)

Za pripravo okvirjev iz drugih materialov si oglejte priporočila v preglednici Priprava podlage za aplikacije na plovilih.

#### STEKLO Z ZUNANJO UV ZAŠČITO ALI S ČRNO KERAMIČNO BORDURO (PREPUSTNOST <0,01%)



SA 100

Obrišite površino za lepljenje s čisto krpo, ki ne pušča vlaken, ali vpojnim papirjem, ki ga navlažite s čistilom Sika®Aktivator-100. Krpo ali papir po vsakem potegu zamenjajte.



Čas sušenja: 10 minut (min) do 2 uri (max)

#### STEKLO S ČRNIM KERAMIČNIM ROBOM (PREPUSTNOST >0,01% VIDNE SVETLOBE)



SA 100

Obrišite površino za lepljenje s čisto krpo, ki ne pušča vlaken, ali vpojnim papirjem, ki ga navlažite s čistilom Sika®Aktivator-100. Krpo ali papir po vsakem potegu zamenjajte.



Čas sušenja: 10 minut (min) do 2 uri (max)







206 G+P





Nanesite tanek, neprekinjen sloj Sika® Primer-206 G+P s čistim čopičem ali Sika Cleaner PCA gobico





Čas sušenja: 30 minut (min) do 24 ur (max)

## NANAŠANJE LEPILA Sikaflex®-296

	Namestite distančnike. Pri izbiri debeline distančnikov upoštevajte velikost okenskega panela. Trdota distančnika naj znaša največ 40 Shore A.
	Izogibajte se prekinjanju spoja z distančniki.
	Nanesite Sikaflex®-296 na okvir okna ali na okenski panel s pomočjo trikotne šobe v širini vsaj 10 mm.
	Sestavite vse komponente v največ 20 minutah po nanosu lepila.

	Da preprečite zdrs vertikalno postavljenih okenskih panelov, postavite distančnike (lesene ali plastične) pod spodnji rob okenskega panela. Po koncu strjevanja odstranite distančnike. Ekspanzijska fuga mora biti široka min. 10 mm (glej stran 2)
	Distančnike lahko odstranite po 24 urah. Po tem času je potrebno zapolniti ekspanzijsko fugo med okenskim panelom in okvirom s Sikaflex®-296. Tesnilo maso lahko, preden se na površini tesnilne mase naredi kožica, površinsko zagladimo s pomočjo Sika® Tooling Agent N.
	
	
<b>Tooling</b>	

	Preden je tesnilo površinsko suho moramo odstraniti tudi vse maskirne/zaščitne trakove.
	Nestrjena lepila ali tesnilne mase Sika lahko odstranimo s Sika® Remover- 208



Slika 5: Predpriprava površine s keramičnega robu z aktivatorjem Sika® Aktivator-100



Slika 6: Nanos lepila na okenski okvir



Slika 7: Montaža okenskega panela



## LEPLJENJE FLYBRIDGE

### NANOS IN OPIS

Mnoge novejšje jahte imajo flybridge. Običajne metode pritrjevanja kot so mehanska pritrčila ali toga lepila povzročajo koncentracije napetosti v spoju, kar lahko vodi do poškodb na podlagi in posledično vdora vlage.

Lepljenje flybridge z elastičnimi lepilnimi masami omogoča enakomernjši razpored napetosti v spoju in izboljšuje odpornost proti udarcem in utrujanju.

Med plovbo z veliko hitrostjo so flybridge podvrženi visokim obremenitvam spojev. Glavna prednost uporabe lepilne mase Sikaflex®-292i pri tej aplikaciji je visok modul deformacije, ki omogoča stabilnost spoja tudi pod obremenitvijo.

Lep izgled spoja dosežemo z zaključnim nanosom lepilne mase Sikaflex®-295 UV v beli barvi, ki je odporna proti vremenskim vplivom.



## FLYBRIDGE BONDING PROCEDURE

### PRIPRAVA PODLAGE



Zelo umazane površine je potrebno najprej očistiti s čistim topilom kot npr. Sika® Remover-208, da odstranimo grobo umazanijo.



Rahlo nahrungavite kontaktno površino z zelo finim brusnim papirjem (Scotch Brite).



Odstranite nastali prah s sesalcem.



SA 205

Obrišite površino za lepljenje s čisto krpo, ki ne pušča vlaken, ali vpojnim papirjem, ki ga navlažite s čistilom Sika® Aktivator-205. Krpo ali papir po vsakem potegu zamenjajte.



Čas sušenja: 10 minut (min) do 2 uri (max)



SMM

Nanesite tanek, neprekinjen sloj Sika® MultiPrimer Marine s čistim čopičem ali Sika Cleaner PCA gobico



Čas sušenja: 30 minut (min) do 24 ur (max)



Slika 8: Tesnenje s Sikaflex®-295 UV

### NANAŠANJE LEPILA Sikaflex®-292i



Pritrdite 3 mm debele elastične distančnike trdote približno 50 po Shore A na predvidena mesta



292i

Apply Sikaflex®-292i in an appropriate profile around the entire periphery of the flybridge. An additional bead may be required for heavier loads



Nanesite Sikaflex®-292i v primerni debelini po celotnem robu flybridge. Na področjih z večjo obtežbo se priporoča nanos dodatnega pasu lepila.



Sestavite vse komponente v največ 20 minutah po nanosu lepila. S sponami ali podobnim pripomočkom stisnite skupaj obe strani spoja do višine distančnikov.



208

Nestrižena lepila ali tesnilne mase Sika lahko odstranimo s Sika® Remover-208



295 UV

V primerih odprtih spojev prekrijte lepilo Sikaflex®-292i z dodatnim slojem Sikaflex®-295 UV.



Spone oziroma pritrdila lahko odstranite po 12 urah. Polna nosilnost spoja je dosežena po približno 7 dneh.



#### POMEMBNO:

Pri delu vedno upoštevajte zadnjo izdajo Sikinega tehničnega in varnostnega lista izdelka, ki je na voljo pri lokalni podružnici Sike



## LEPLJENJE PALUBE IN KOBILICE S TRUPOM

### PLOVILA

#### NANOS IN OPIS

Zagotovo je najpomembnejši spoj na plovilu tisti med trupom in palubo plovila, kjer uporaba Sikinih vzdržljivih enokomponentnih poliuretanskih lepil nudi projektantu oziroma graditelju plovila mnoge prednosti.

Projektant plovila je lahko prepričan da bosta trup in paluba plovila, čeprav iz različnih materialov, učinkovito spojena v celoto, ki bo hkrati močna in trajna. Tolerance pri izdelavi posameznih elementov so lahko bolj blage, saj lahko z elastičnim lepilom tudi zapolnimo manjše reže, ki se pojavijo pri sestavljanju zaradi nenatančne izdelave.

Zahvaljujoč visoki nosilnosti elastičnih lepil mehansko pritrdjevanje elementov ni








več potrebno, njihova prožnost pa omogoča absorpcijo napetosti in deformacij zaradi temperaturnih razlik, udarcev in torzijskih sil.

Vsi ti dejavniki zmanjšujejo stroške projektiranja in stroške materialov pri gradnji ter omogočajo bolj svobodno oblikovanje plovila. Graditelj plovila hitreje in enostavneje sestavi plovilo. Nanašanje sloja lepila na spoj med trupom in palubo je bistveno lažje, hitrejše in bolj enostavno kot delovno intenzivna izvedba spojev iz laminirane stekloplastike. Ob upoštevanju Sikinih smernic lahko izdelamo zanesljive vodotesne spoje, kar je lahko pri taping methods težava.








Ker ni mehanskih pritrdil, na področjih spojev ni več potrebno vrtanje lukenj, ne potrebujemo več posebnih tesnil, ni potrebno naknadno prilagajanje položaja lukenj in vstavljanje ter privijanje posameznih vijakov. Za podatke o dimenzijah spojev kontaktirajte Sikino tehnično službo, ki vam lahko tudi priskrbi računske vrednosti za FEM analizo. Prav tako pa je kritični spoj na plovilu med trupom in kobilico med jadranjem podvržen zelo visokim napetostim, hkrati pa mora ohraniti visoko trdnost v primeru nasedanja na morsko dno. Zaradi tega mora biti skrbno zasnovan ter natančno izdelan, saj bo le tako brez poškodb prenesel vse vrste obtežb. Ta spoj je še posebej dovzeten puščanju vode, kar je najbolj vidno po madežih rje, ki so vidni na kobilici ko je plovilo na suhem.

## POSTOPEK LEPLJENJE TRUPA IN PALUBE S SIKAFLEX®-292I

### PRIPRAVA PODLAGE ZA ALUMINIJ

 208	Zelo umazane površine je potrebno najprej očistiti grobe umazanije s čistim topilom kot npr. Sika® Remover-208.
	Rahlo nadržavite kontaktno površino z zelo finim brusnim papirjem (Scotch Brite).
	Odstranite nastali prah s sesalcem.
 SA 205	Obrišite površino za lepljenje s čisto krpo, ki ne pušča vlaken, ali vpojnim papirjem, ki ga navlažite s čistilom Sika®Aktivator-205. Krpo ali papir po vsakem potegu zamenjajte.
	Čas sušenja: 10 minut (min) do 2 uri (max)
 SMM	Nanesite tanek, neprekinjen sloj Sika® MultiPrimer Marine s čistim čopičem ali Sika Cleaner PCA gobico
	Čas sušenja: 30 minut (min) do 24 ur (max).


### PRIPRAVA PODLAGE ZA STEKLOPLASTIKO


 208	Zelo umazane površine je potrebno najprej očistiti s Sika® Remover-208, da odstranite grobo umazanijo.
	Rahlo nadržavite kontaktno površino z zelo finim brusnim papirjem (Scotch Brite).
	Odstranite nastali prah s sesalcem.
 SA 205	Obrišite površino za lepljenje s čisto krpo, ki ne pušča vlaken, ali vpojnim papirjem, ki ga navlažite s čistilom Sika®Aktivator-205. Krpo ali papir po vsakem potegu zamenjajte.
	Čas sušenja: 10 minut (min) do 2 uri (max)
 SMM	Nanesite tanek, neprekinjen sloj Sika® MultiPrimer Marine s čistim čopičem ali Sika Cleaner PCA gobico
	Čas sušenja: 30 minut (min) do 24 ur (max)


## OSTALE PODLAGE

Za pripravo podlag iz drugih materialov si oglejte Pre-Treatment Chart for Sika Marine Applications


### NANAŠANJE Sikaflex®-292i


 **POMEMBNO:** Preverjanje medsebojnega prileganja delov pred začetkom dela je bistveno, saj se s tem izognemo ločevanju in ponovnemu sestavljanju že pripravljenih delov.


 Postavite distančnike debeline vsaj 4 mm in trdote okoli 50 po Shore A na svoja mesta, lahko pa jih tudi vtisnete v lepilno maso po nanosu le-te.


  
292i

Nanesite Sikaflex®-292i po celotnem robu trupa. Priporoča se neprekinjen nanos lepila Sikaflex®-292i v cik-cak vzorcu (slika 9 in 10); količina nanešenega materiala je odvisna od širine lepljene površine. Da se zagotovi vodotesnost spoja mora biti lepilna masa okoli vseh lukenj ali odprtih (npr. ograjni stebički, cevi, verižna zaščita) nanešena brez prekinitev.


 Sestavite vse komponente v največ 20 minutah po nanosu lepila.

 S sponami ali podobnim pripomočkom stisnite skupaj obe strani spoja do višine distančnikov.

 Spone lahko odstranite po 24 urah, polna nosilnost spoja je dosežena po približno 7 dneh.

  
208

Nestrižena lepila ali tesnilne mase Sika lahko odstranimo s Sika® Remover-208

 **POMEMBNO:** Za čiščenje ne uporabljajte Sika® Aktivator ali katerih koli drugih čistil ali topil



Slika 9: Spajanje trupa in palube



Slika 10: Uporaba locating pin zagotavlja popolno prileganje



## LEPLJENJE KOBILICE IN TRUPA

### PRIPRAVLJANJE PODLAGE

#### ALUMINIJAST TRUP (PREBARVAN Z DVOKOMPONENTNO BARVO)



Zelo umazane površine je potrebno najprej očistiti s Sika® Remover-208, da odstranite grobo umazanijo.



Obrišite površino za lepljenje s čisto krpo, ki ne pušča vlaken, ali vpojnim papirjem, ki ga navlažite s čistilom Sika® Aktivator-100. Krpo ali papir po vsakem potegu zamenjajte.



Odstranite nastali prah s sesalcem.

#### GRP TRUP



Zelo umazane površine je potrebno najprej očistiti s Sika® Remover-208, da odstranite grobo umazanijo.



Rahlo narahpavite kontaktno površino z zelo finim brusnim papirjem (Scotch Brite).



Odstranite nastali prah s sesalcem.



Obrišite površino za lepljenje s čisto krpo, ki ne pušča vlaken, ali vpojnim papirjem, ki ga navlažite s čistilom Sika® Aktivator-100. Krpo ali papir po vsakem potegu zamenjajte.



Čas sušenja: 10 minut (min) do 2 uri (max)



Nanesite tanek, neprekinjen sloj Sika® MultiPrimer Marine s čistim čopičem ali gobico



Čas sušenja: 30 minut (min) do 24 ur (max)



#### POMEMBNO:

Lepljenje na površino premazano z enokomponentno barvo ni priporočljivo. Kakovost enokomponentne barve lahko preverimo s čiščenjem manjše pobarvane površine z razredčilom. Če je barva odporna na razredčilo, je primerna za lepljenje po zgoraj opisanem postopku. Če se barva ob stiku z razredčilom topi, jo je potrebno odstraniti in nanesti dvokomponentno epoksidno barvo.

#### TRUP IZ STEKLOPLASTIKE (GRP)



Obrišite GRP površino za lepljenje s čisto krpo, ki ne pušča vlaken, ali vpojnim papirjem, ki ga navlažite s čistilom Sika® Aktivator-100. Krpo ali papir po vsakem potegu zamenjajte.



Čas sušenja: 10 minut (min) do 2 uri (max)



Slika 11: Kobilico pazljivo namestimo



Slika 12: Nanesemo lepilno maso



#### POMEMBNO:

Pri glavni kobilici je potrebno področje spoja zaščititi s premazom dvokomponentne epoksidne zaščitne barve.

Za pripravo podlag iz drugih materialov si oglejte Pre-Treatment Chart for Sika Marine Applications



Slika 13: Spoj obdelamo in lepотно zaključimo

## NANOS LEPILNE MASE Sikaflex®-292i



Namestite elastične distančnike debeline okoli 10 mm in trdote 50 Shore A



Nanesite lepilno maso Sikaflex®-292i v dovolj veliki količini.

Vsak nanos mase mora biti v obliki zaprtega kroga in neprekinjen. Enako velja za nanos mase okoli lukenj za vijake.



Potem kobilico namestite na trup, pri tem je potrebno paziti na odprti čas lepila. Vijake na kobilici privijte do debeline distančnikov.

Maso, ki jo pri tem iztisnete iz spoja, zaključno obdelajte.



Odvečno lepilno maso odstranite s Sika® Remover-208.



Po treh ali štirih dneh vijake kobilice privijte do predvidenega navora. Dodatni pritisk na lepilno maso bo zagotovil potrebno torzijsko togost spoja. Ko se lepilna masa popolnoma strdi lahko spoj prebarvate s kakovostno antivegetativno barvo. Zatesnjeni spoj bo absorbiral dinamično obtežbo, ki se pojavlja na tem delu trupa in ustvaril popolnoma vodotesen spoj med kobilico in trupom.

#### DISCLAIMER

Podjetje Sika informacije in zlasti priporočila o vgradnji in končni uporabi Sika izdelkov zagotavlja v dobri veri na osnovi trenutnega znanja in izkušnje izdelki, ki so predmet ustreznega skladiščenja in rokovanja ter ki so uporabljeni v normalnih razmerah skladno s priporočili podjetja Sika. V praksi se lahko materiali, podlage in dejanske razmere ob uporabi izdelka razlikujejo v tolikšni meri, da ti podatki ali katera koli pisna priporočila ali navedeni nasveti ne predstavljajo nikakršne podlage za jamstvo glede primernosti za prodajo in določen namen uporabe ter kakršno koli odgovornost iz naslova katerega koli pravnega razmerja. Uporabnik izdelka mora preizkusiti primernost izdelka za načrtovani način in namen uporabe. Sika si pridržuje pravico do sprememb lastnosti izdelkov. Upoštevat je treba lastniške pravice tretjih oseb. Vsa sprejeta naročila urejajo naši veljavni prodajni in dobavni pogoji. Uporabniki morajo vselej upoštevati zadnjo izdajo lokalnega tehničnega lista za zadevni izdelek, katerega izvodi so na voljo na zahtevo.

# GLOBALNO PODJETJE Z LOKALNO PRISOTNOSTJO



## ZA VEČ INFORMACIJ:



[www.sika.com/marine](http://www.sika.com/marine)

### MI SMO SIKA

Sika je proizvajalec specializiranih kemičnih izdelkov z vodilnim položajem na področju razvoja in proizvodnje sistemov ter izdelkov za lepljenje, tesnjenje, dušenje, ojačanje in zaščito v gradbeništvu ter industriji motornih vozil. Paleta Sika izdelkov vključuje dodatke za beton, malte, tesnilne mase in lepila, sisteme za ojačanje struktur, industrijske talne sisteme, strešne sisteme in hidroizolacijske sisteme.

Veljajo naši trenutno veljavni splošni prodajni pogoji. Pred vsako uporabo si oglejte najnovejši tehnični in varnostni list izdelka.



**SIKA DOO**  
Prevale 13  
SI-1236 Trzin  
Slovenija

**Stik**  
Tel.: +386 1 580 95 34  
[www.sika.si](http://www.sika.si)

**BUILDING TRUST**

