

# VGRAJEVANJE KERAMIČNIH PLOŠČIC Z EPOKSIDNIMI MATERIALI



Oblak Izidor s.p.

# PREDNOSTI IN SLABOSTI EPOKSIDNIH MATERIALOV

---

## Prednosti

Visoke sprijemne trdnosti

Zanemarljiva vodovpojnost

Posledično manjša možnost razvoja bakterij

Enostavno čiščenje vseh vrst madežev tudi s paro

Ni izcvetanja. Tudi dolgotrajno enakomerna obarvanost

Velika trdnost in odpornost na raznovrstne obremenitve

Visoka odpornost na kemikalije

Odpornost na kisline – zelo široke možnosti uporabe v prehrambeni in kemijski dejavnosti

Odpornost na sol - možno zimsko soljenje

Odpornost na olja in bencin – bencinske črpalke, garaže, mehanične delavnice



# PREDNOSTI IN SLABOSTI EPOKSIDNIH MATERIALOV

---

## Slabosti

### Težje vtiranje v fuge

rešitev - segrevanje delovnega okolja in fugirne mase

### Težje čiščenje

rešitev - boljše fugirne mase, uporaba vroče vode in čistil

### Kasnejše nabrekanje na mestih kjer je pod maso stisnjen zrak

rešitev – dvostransko lepljenje, sesanje z injekcijo, zagotovitev enakomernih pogojev

### Povečevanje trdote zaradi večkratnega segrevanja na terasah

rešitev – povečano število dilatacij

**(dodatek leta 2013: dokončno se odsvetuje epoksidne fugirne mase za zunanje površine)**

### Večja odvisnost od temperature vgradnje

rešitev - ogrevanje prostorov vsaj 8 ur pred začetkom del

### Nošenje zaščitne opreme

# ODPORNOST NA KISLINE

	Koncentracija	Občasna uporaba				Trajna uporaba				Legenda
Kislina	%									
Ocetna kislina	2,5	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+ odlična odpornost
Ocetna kislina	5	+	(+)	+	+	(+)	-	+	(+)	(+) dobra odpornost
Ocetna kislina	10	-	-	+		-	-	+		- slaba odpornost
Klorovodikova ali solna kislina	37	+	+	+	+	+	+	+	(+)	
Kromova kislina	20 (10)	-		+		-		-		
Citronska kislina	10	+	+	+	+	(+)	(+)	+	+	
Mravljična kislina	2,5	+	+	+		-	(+)	+		
Mravljična kislina	10	+	-	+		-	-	+		
Mlečna kislina	2,5	+	+	+	+	+	(+)	+	+	
Mlečna kislina	5	+	(+)	+	+	(+)	-	+	+	
Mlečna kislina	10	(+)	-	+	+	-	-	+	+	
Dušikova kislina	25 (10)	+	+	+	+	(+)	(+)	+	+	
Dušikova kislina	50	-	-		+	-	-		-	
Oleinska kislina		-	-		+	-	-		-	
Fosforna kislina	50 (10)	+	+	+		+	+	+		
Fosforna kislina	75	(+)	(+)			-	-			
Žveplove kisline	1,5	+	+	+	+	+	+	+	+	
Žveplove kisline	50	+	+	+	+	+	+	+	+	
Žveplove kisline	96	+	-	-	-	+	-	-	-	
Taninske kisline	10	+	+	+	+	+	(+)	+	+	
Vinska kislina	10	+	+	+	+	+	(+)	+	+	
Oksalna kislina	10	+			+	+			+	

Kerapoxy  
Fugalite ECO  
Herpelin 500  
Litochrom Starlike

# ODPORNOST NA ALKALIJE IN SOLI

	Koncentracija	Občasna uporaba		Trajna uporaba		Legenda
		%				
Raztopina amojjaka	25	+	+	+	+	
Natrijev hipoklorit v raztopini: "varikina"						
aktivnega klora	6,4 g / l	+	+	(+)	(+)	
aktivnega klora	162 g / l	-		-		
Kalijev permanganat	5	+		(+)		
Kalijev permanganat	10	(+)		-		
Kalijev hidroksid	50	+	+	+	+	
Natrijevega bisulfit	10	+		+		
Natrijev hyposulphite (fiksir)		+		+		
Natrijev hidroksid	50		+		+	
Kalcijev klorid		+		+	+	
Železov klorid		+		+	+	
Natrijev klorid		+	+	+	+	
Natrijev kromat		+	+	+	+	
Sladkor		+	+	+	+	
Aluminijev sulfat		+	+	+	+	

## Legenda

- + odlična odpornost
- (+) dobra odpornost
- slaba odpornost

Kerapoxy

Fugalite ECO

Herpelin 500

Litochrom Starlike



# ODPORNOST NA GORIVA IN TOPILA

	Koncentracija %	Občasna uporaba				Trajna uporaba				Legenda
Olja in goriva										+ odlična odpornost (+) dobra odpornost - slaba odpornost
Bencin, gorivo		+	+	+	+	(+)	-	+	(+)	
Terpentin		+		+	+	+		+	+	
Dizelsko gorivo		+	+	+	+	+	(+)	+	+	
Katransko olje		(+)	(+)	+		(+)	(+)	+		
Oljčno olje		+	(+)	+	+	+	(+)	+	+	
Lahko kurilno olje		+	+	+	+	+	(+)	+	+	
Aceton		-	-	+	+	-	-	-	-	
Trikloroetilen		-	-			-	-			
Ogljikov tetraklorid		(+)	(+)			-	-			
Etilen glikola		+	+	+	+	+	+	+	+	
Glicerin		+		+	+	+		+	+	
Etilni alkohol		+	+	+	+	(+)	(+)	+	-	
Beli špirit		+	+	+		+	-	+		
Benzen		-		+		-		+		
Ksilen		-				-				
Živosrebrov klorid (HgCl <sub>2</sub> )	5	+				+				
Sečna snov				+				+		
Vodikov peroksid	1	+		+	+	+		+	+	
Vodikov peroksid	10	+		+	+	+		+	+	
Vodikov peroksid	25	+		+	+	(+)		+	+	
Toluen		-				-				
Ogljikov sulfid		(+)				-				
Formaldehid	do 40 %			+				+		
Fenol	2%			+				+		

Kerapoxy  
 Fugalite ECO  
 Herpelin 500  
 Litochrom Starlike

# IZBOR GLEDE NA NAMEMBNOST PROSTORA IN PLOŠČIC

---

Vsa epoksidna lepila so primerna za vse vrste keramike.

Za industrijsko rabo so na razpolago tudi epoksidna lepila in fugirne mase z še večjimi odpornostmi na kemikalije.

Pred lepljenjem in fugiranjem je potrebno pridobiti seznam kemikalij, ki bodo prisotne v času uporabe prostorov in čiščenja le teh in nato preveriti primernost izbranega izdelka v tehničnem listu. Za neznane kemikalije je potrebno pridobiti potrdila proizvajalca.

Količino materiala je potrebno natančno predvideti, saj je velikokrat problem hitra dobavljivost izdelkov.

Pozor vsi proizvajalci podajajo napačne podatke o porabi, saj je podan le teoretičen izračun, ki pa ne upošteva izgub pri čiščenju.

Izračuna za porabo fugirnih, ki upošteva tudi približne izgube zaradi čiščenja je na naslovu [http://imo.si/nasveti\\_in\\_clanki/izracun\\_porabe\\_fugirne\\_mase/](http://imo.si/nasveti_in_clanki/izracun_porabe_fugirne_mase/)

# IZRAČUN PORABE FUGIRNIH MAS

## Izračun porabe fugirne mase

Dolžina ploščic	<input type="text" value="300"/>	mm	
Širina ploščic	<input type="text" value="300"/>	mm	
Globina fuge	<input type="text" value="9"/>	mm	(lahko je različna od debeline ploščic)
Širina fuge	<input type="text" value="3"/>	mm	
Kvadratura	<input type="text" value="10"/>	m <sup>2</sup>	
Poraba cementne mase	<input type="text" value="3.43"/>	kg	(v praksi skupaj z izgubami pri čiščenju)
Poraba epoksidne mase	<input type="text" value="4.38"/>	kg	(v praksi skupaj z izgubami pri čiščenju)

Avtor izračuna porabe fugirne mase je IMO, Izidor Oblak s.p.  
(izračun je avtorsko zaščiten)!



# PRAVILNO VGRAJEVANJE

## Priprava podlage in zamešanje lepilne ali fugirne mase

Zaradi vodotesnosti epoksidnih materialov je pomembno, da je podlaga povsem suha. Pri sanacijah industrijskih objektov je potrebno posebej paziti na mastnost podlage ali kontaminacijo z kemikalijami in morebitno vsebnost vlage.

Mastne betonske površine pobrusimo in preverimo z vodno kapljico.

S kemikalijami prepojen beton je potrebno zamenjati in uporabiti hitro vezoči cement.

Neravne podlage je bolje pobrusiti, kot pa poravnati z izravnalnimi masami.

Pri večjih obremenitvah s kemikalijami se priporoča tudi epoksidni prednamaz, da se prepreči možnost stika kemikalij z betonom.

Zelo pomembno je pravilno mešanje in natančno doziranje obeh komponent. Pri manjših površinah svetujemo uporabo tehtnice, saj pri več kot 10% napaki drastično pade trdnost in kemijska odpornost epoksidnih materialov.

	€/kg brez DDV	Pakiranje	Razmerje	% trdilca	Dovoljena napaka v količini trdilca za zamenšanje 1 kg
<b>Herpelin 500</b>	4,90	5kg	4:1	25%	25
<b>Kerapoxy</b>	5,68	5kg	9:1	11%	11
<b>Litochrom Starlike</b>	6,97	2,5kg	100:8	8%	8
<b>Fugalite ECO</b>	8,50	3kg	2,82:0,18	6%	6

# PRAVILNO VGRAJEVANJE

---

## **Lepljenje z epoksidnimi lepili**

Sam postopek lepljenja je podoben kot pri cementnih lepilih.

Dobro premešano lepilo z ravnim delom gladilke vtremo v podlago in nato z rebrasto stranjo enakomerno razmažemo.

Položeno keramiko moramo pritiskati močneje kot pri cementnih lepilih.

Tudi pri epoksidnih lepilih moramo paziti, da ne nastane na površini lepila kožica.

Večina imajo odprti čas 30min, ki pa se v vetru lahko precej skrajša.



# PRAVILNO VGRAJEVANJE

---

## Fugiranje z epoksidnimi masami

Pri lepljenju z epoksidnimi ali hitro vezočimi lepili lahko fugiramo že naslednji dan.

Pri lepljenju s cementnimi lepili pa svetujem fugiranje šele po treh dneh, ko se lepilo posuši.

Poleg čistih in suhih fug je zelo pomembna dovolj visoka temperatura in natančno ter intenzivno mešanje. Maso vtiramo z gumijasto gladilko diagonalno na smer ploščic.

Fugirno maso je potrebno zelo intenzivno vtiskati zaradi boljšega oprijema na stene.

Če boste imeli ogreto keramiko in fugirno maso, jo boste lažje vtiskali in manjši bo odpadek, saj jo boste z gladilko temeljiteje postrgali s keramike.

Fuge naj ostanejo čim bolj polne.



# ČIŠČENJE!!!

---

Predvsem si zelo olajšate delo s svežo toplo vodo - plinski gorilnik je obvezna oprema

Uporabite priporočene čistilne gobice in filce proizvajalca ker so prilagojene obdelavnosti mase.

Priporoča se uporaba specialnih čistil kot sta npr Litonet ali Kerapoxy cleaner...

Najboljše rezultate dosežete s pogosto menjavo gobic. Zaradi zanemarljive cene za končno fino čiščenje, priporočam kose odpadne pene, ki jo dobite pri tapetnikih.

Potrebno je zagotoviti dovolj močno svetlobo s strani, še posebej pri zadnjem čiščenju.

Vodo je potrebno povsem pobrisati in zagotoviti dovolj hitro sušenje.

Po nekaj urah še enkrat obrišemo ploščice s čisto gobo in razredčenim čistilom.

Če ga ni pri roki se dobro obnese tudi fina bombažna krpa in čisti bencin. Pazite na obutev.

Preprečite prepah zaradi morebitnega nanosa prašnih delcev.

Pri talnem fugiranju bodite dosledni in preprečite hojo po keramiki pred utrditvijo mase.

Pri 21°C se lahko hodi po 24urah, pri 15°C pa šele po treh dneh, saj je hitrost vezanja zelo odvisna od temperature.

# ODSTRANJEVANJE EPOKSIDOV PO IZVEDBI DEL

---

Skoraj vedno navkljub pozornemu delu prihaja do večjih ali manjših ostankov mase največkrat ostane rahla meglica.

Takoj naslednji dan se da to dobro očistiti z čistili kot so Litonet ali Kerapoxy cleaner, vendar se jih pusti učinkovati nekoliko dlje časa in zbrise s finimi filci.

Zasilna rešitev je tudi čiščenje z Acetonom.

Morebitne večje točkovne nepravilnosti se da enostavno pogreti z vročim fenom do temperature cca 120°C in porezati z olfa nožem.

Ob prikazu fugiranja bom prikazal tudi naravnost neverjetno hiter učinek Litokolovega čistila v gelu LitoStrip.

Pozor, če ga boste mazali preko fuge bo le ta spremenila barvo.



# PRAVILNO TESNENJE KRITIČNIH DETAJLOV

Pri uporabi elastičnih kitov je prav tako potrebno preveriti odpornost na kemikalije. Klasični silikonski kiti nimajo takih odpornosti kot epoksidni materiali.

Za industrijske objekte je zato potrebno izbrati specialne dvokomponentne kite.

Praviloma imajo manjše raztezke zato so potrebne večje dilatacijske fuge.

Fuge je potrebno oblepiti z trakom, katerega se odstrani takoj po kitanju.

Zelo pomemben detajl je pravilno dimenzioniranje kita kot je prikazano na spodnji sliki.





# ZAKLJUČEK

---

## Zakaj uporabljati epoksidne materiale?

V industriji je nujno in predpisano.

V mlekarnah, sirarnah, mesarijah in kuhinjah je obvezno.

V individualni gradnji vam bodo uporabniki dolgoročno hvaležni.

Zaradi zahtevnosti dela, je to lahko tudi dodatni vir zaslužka.

Primerjava hitrosti fugiranja:

Keramika 30\*20cm, fuge 2mm, temperatura 10°C, 96m<sup>2</sup> stene 3m višine

Ultracolor plus 24 min/m<sup>2</sup>    poraba 0,266kg/m<sup>2</sup> teoretična 0,21 izračun IMO 0,27

Herpelin 500    36 min/m<sup>2</sup>    poraba 0,468kg/m<sup>2</sup> teoretična 0,21 izračun IMO 0,36