



DGITM



ENERGETSKI UČINKOVITA UGRADNJA STOLARIJE – PREMA RAL SMJERNICAMA

Društvo građevinskih inženjera i tehničara Međimurja.

Čakovec 27. rujna 2019.



1945 - 2019

74 GODINE RAZVOJA KVALITETE!

- Obiteljska kompanija osnovana 1945. u Njemačkoj
- > 75 000 zaposlenika u 80 zemalja
- > 400 tvrtki unutar koncerna (tvornice!)
- 125 000 artikala dostupno svakodnevno
- 14 mlrd € prometa u 2018.



1994 - 2019

25 GODINA U HRVATSKOJ

- Würth – Hrvatska d.o.o. osnovana 1994. godine
- 245 zaposlenih
- > 170 000 000 kn prometa u 2018.
- 12 trgovina širom HR, 130 prodajnih predstavnika
- Edukacije za projektante i obrtnike:
 - RAL montaža stolarije
 - Protupožarno brtvljenje
 - Sidrenje i spojna tehnika ...



1994 - 2019 25 GODINA U HRVATSKOJ

- Trening centar – 180m²



1994 - 2019 25 GODINA U HRVATSKOJ

- Podrška na gradilištu

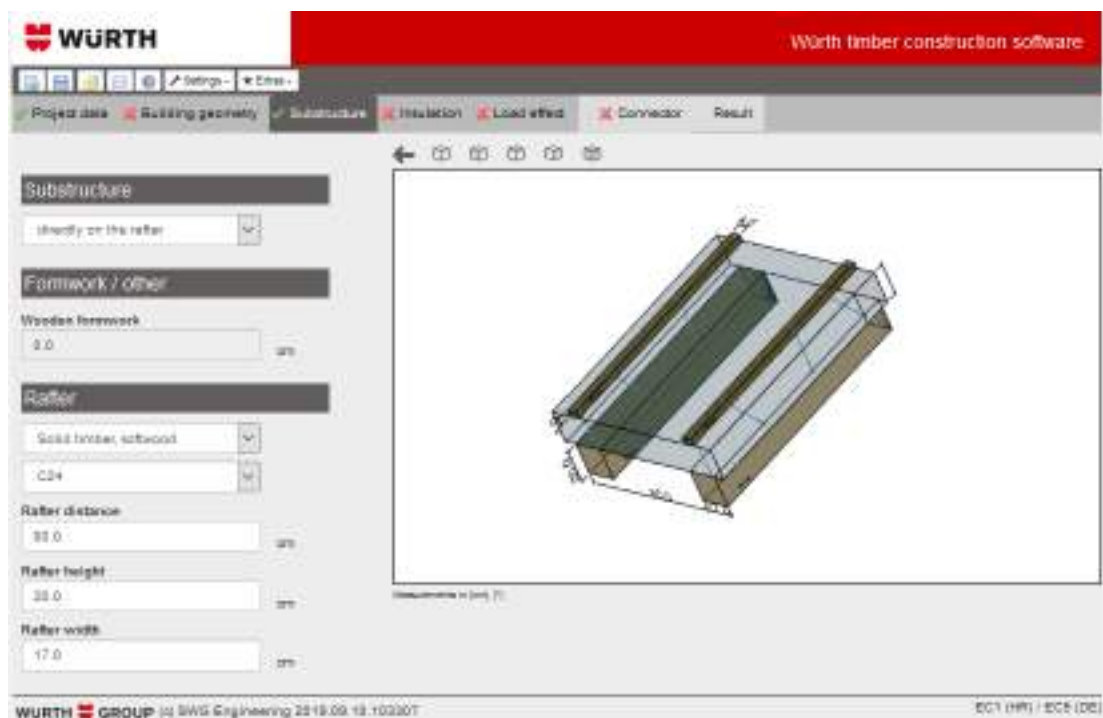


1994 - 2019

25 GODINA U HRVATSKOJ



- Razvoj vlastitih softvera za proračune spojeva drvenih konstrukcija – na hrvatskom jeziku!

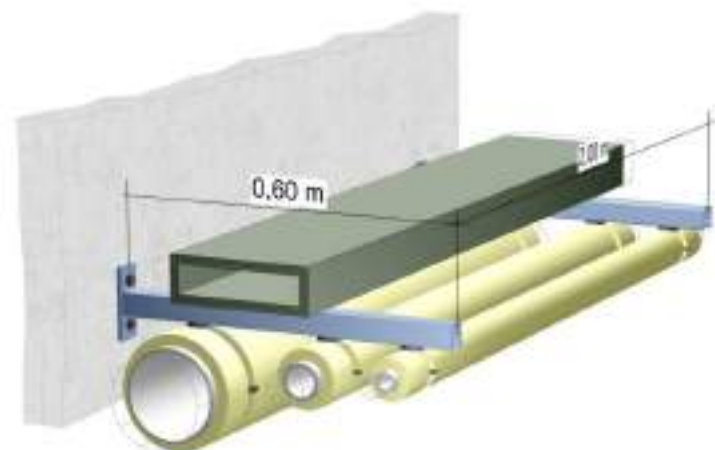


1994 - 2019

25 GODINA U HRVATSKOJ



- Razvoj vlastitih softvera za proračune spojeva i ovješnja u betonskim i zidanim konstrukcijama – na hrvatskom jeziku!



ŠTO JE RAL?

- "Reichs - Ausschuss für Lieferbedingungen" - Carski Odbor za uvjete isporuke
 - Osnovana 1922.
- 
- Od 1980. Institut za osiguranje kvalitete i označavanje
 - Određuje standarde za kvalitetno izvođenje radova i označavanje

WÜRTH I „RAL MONTAŽA“



- IFT Rosenheim, institut osnovan 1966. godine
- Ispitivanje prozora, vrata, fasada....
- Akademija za osposobljavanje djelatnika za izvođenje stolarskih, bravarskih, fasaderskih radova
- Izdavačka djelatnost – priručnici za montažu

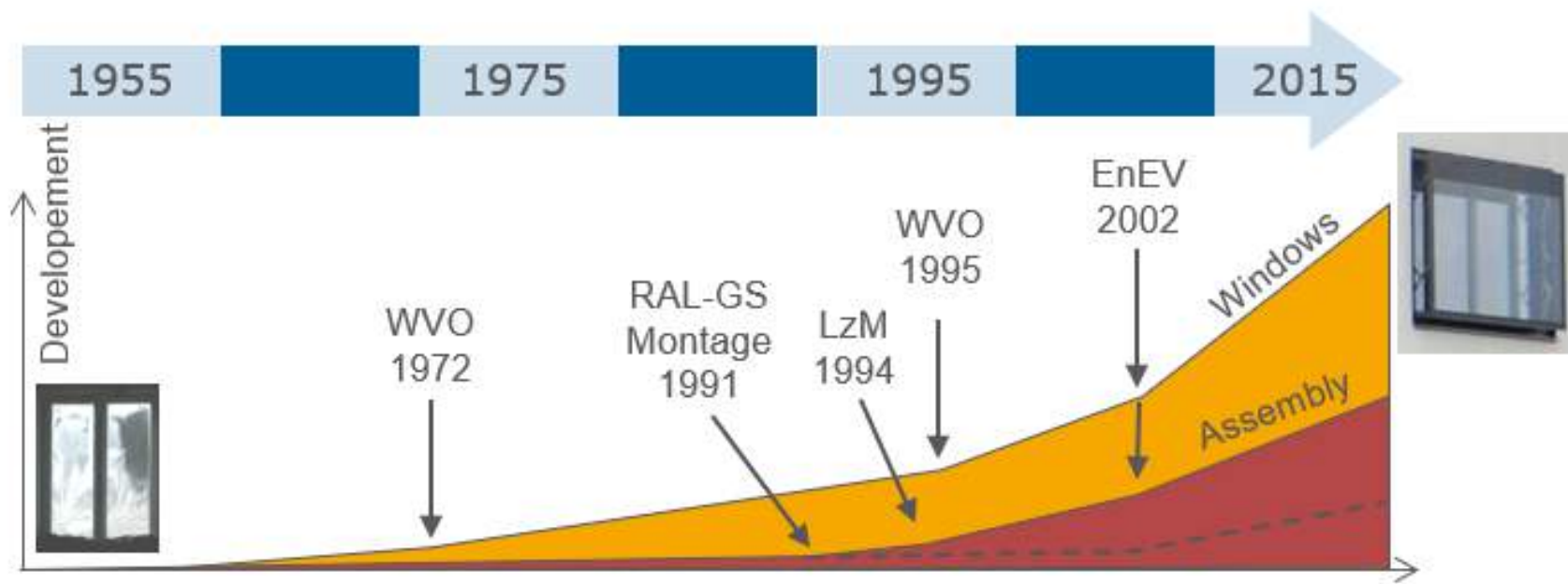
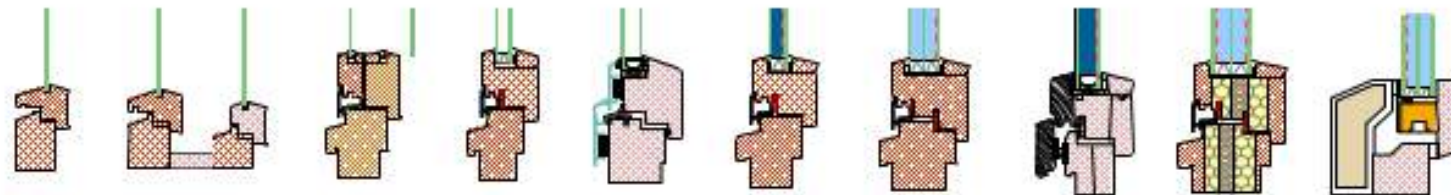


WÜRTH HRVATSKA I „RAL MONTAŽA“

- Pioniri u HR, uvođenje programa 2007.g.
- Trening na Institutu za prozore – Karlsruhe, prof. Layer (Damir Ročić)
- Kontinuirana edukaciju u Würth Akademiji u Njemačkoj
- Kontinuirano školovanje i osposobljavanje montera od 2011.g.
- Potpun spektar proizvoda za „RAL montažu“
- Tehnička podrška
 - savjetovanje/planiranje
 - praktične radionice
 - proračuni/sidrenja
 - CAD/BIM podrška



WÜRTH I „RAL MONTAŽA” - RAZVOJ



EnEV 2002

- EnEv2002 – 2017 Zakon o očuvanju energije
- **DIN 18355** (stolarija) ...*"Vodonepropusnost između vanjskih stolarije i konstrukcije mora biti obodno, trajno i otporno na kišu"*
...."sljubnice na spojevima moraju biti trajno zrakonepropusne"
- **DIN 4108** (izolacija u građevinarstvu) ...*"Punila, npr. montažne pjene, zbog svojih svojstava, nisu ili samo su u ograničenom stupnju sposobne apsorbirati pokrete od skupljanja i bubrenja, kao i druge deformacije konstrukcija i stoga nisu pogodne za osiguranje potrebne nepropusnosti..."*

„RAL – MONTAŽA“

- Ugradnja stolarije s ciljem postizanja ušteda i podizanja kvalitete stanovanja.
- Ustanoviti kontrolu strujanja zraka i vlage – spriječavanje nekontrolirane infiltracije zraka/gubitaka energije
- Regulirana – HR , Tehničkim propisima za prozore i vrata, NN 69/06; hrEN 14351-1
NN 128/15 – TEHNIČKI PROPIS O RACIONALNOJ UPOTREBI ENERGIJE I TOPLINSKOJ ZAŠTITI U ZGRADAMA
- → Svojstva prozora. Čl. 8 otpornost na opterećenje vjetrom, vodonepropusnost i prolazak topline, te čl. 11 = ugradnja i održavanje prozora

„RAL – MONTAŽA“

- NN 128/15 – TEHNIČKI PROPIS O RACIONALNOJ UPOTREBI ENERGIJE I TOPLINSKOJ ZAŠTITI U ZGRADAMA

„...Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da dijelovi zgrade koji čine ovojnicu grijanog prostora zgrade, uključivo spojnice između pojedinih građevnih dijelova i otvora ili prozirnih elemenata koji nemaju mogućnost otvaranja, budu minimalne zrakopropusnosti u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta... ”

„...Spojnice između punih građevnih dijelova ovojnice zgrade i otvora ili drugih prozirnih elemenata (prozori, vrata, ostakljene stijene, nadsvjetla i slično) moraju biti izvedene na razini minimalne tehnički ostvarive zrakopropusnosti, uz istovremeno sprječavanje pojave građevinskih šteta zbog unutrašnje kondenzacije (uslijed ne-odgovarajuće primjene proizvoda za brtvljenje ili folija niske paro-propusnosti) i sprječavanje površinske kondenzacije na unutrašnjim stranama spojnica (uslijed nedovoljne razine, mjesta ili nepostojanja toplinske izolacije na spojnica...”

„RAL – MONTAŽA“ i nZEB

- nZEB – Nearly zero energy building ➡ Zgrade gotovo nulte energije
 - Smanjenje potrošnje energije „iz mreže“
 - Obavezno korišćenje energije iz obnovljivih izvora (30%)
- Od 1.1.2019. obavezan za sve zgrade javne namjene
- Od 1.1.2020. obavezan za SVE objekte!
 - Izmjena zraka (ventilacija) - do 1,5 izmjene za objekte sa mehaničkom ventilacijom
 - Izmjena zraka (ventilacija) - do 3 izmjene za objekte sa prirodnom ventilacijom

➡ **OBAVEZNA UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA!**

„RAL – MONTAŽA“ i nZEB – KONTROLA IZVEDBE?!

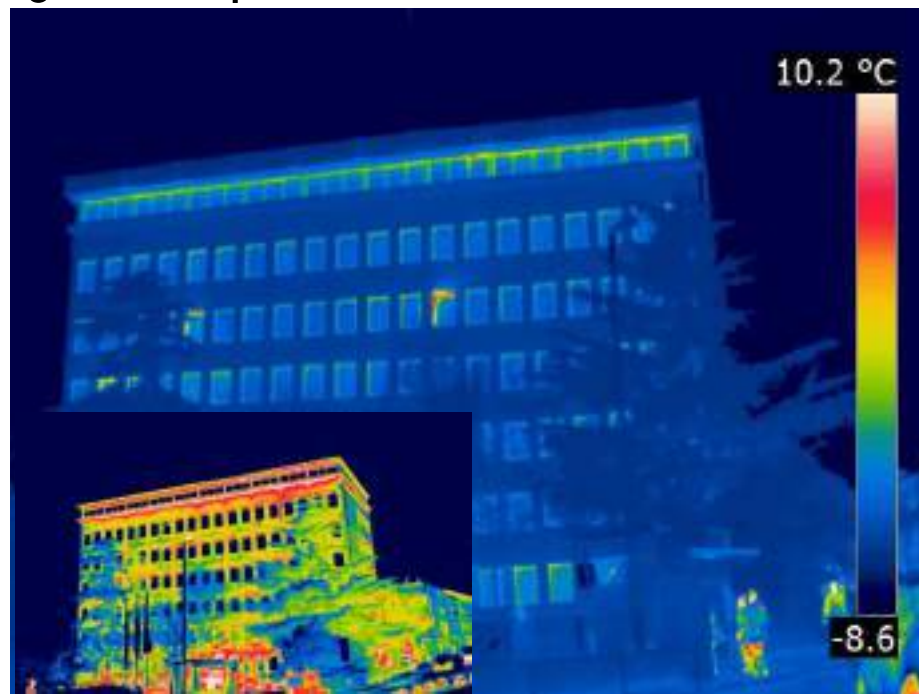
- BLOWER - DOOR ispitivanje – metoda ispitivanja zrakopropusnosti ovojnice zgrade



➡ Kontrola izmjene zraka (ventilacije) u zgradi = kontrola brtvi prozora i vrata!

„RAL – MONTAŽA“ i nZEB – KONTROLA IZVEDBE?!

- TERMOGRAFIJA – nadopuna na blower-door
- Grafički prikaz propusta pri izvedbi zgradine ovjnice



➡ Slikovit prikaz mjesta gdje „curi“ energija

UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

- Ugradnja stolarije s ciljem postizanja ušteda i podizanja kvalitete stanovanja.
- Ustanoviti kontrolu strujanja zraka i vlage
- Spriječavanje neželjenih pojava u eksploataciji

prodor vode



buka

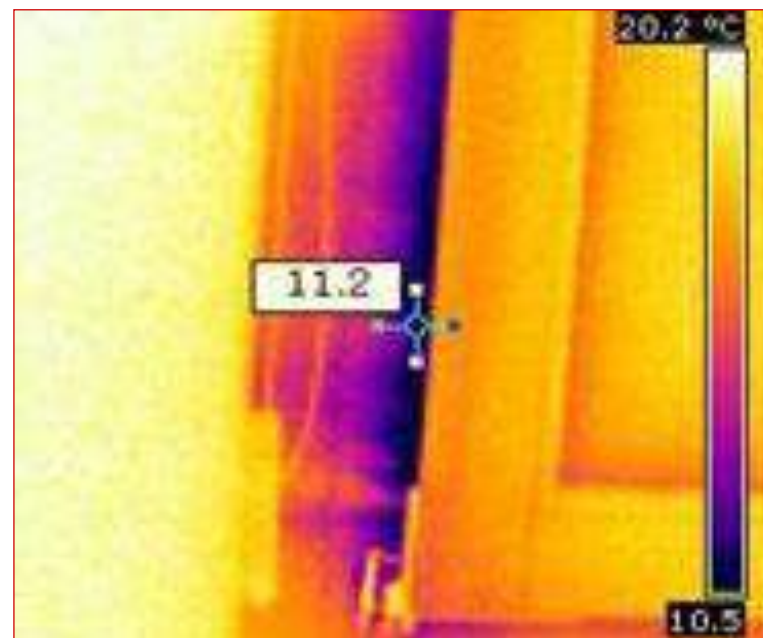


gljivice/plijesan



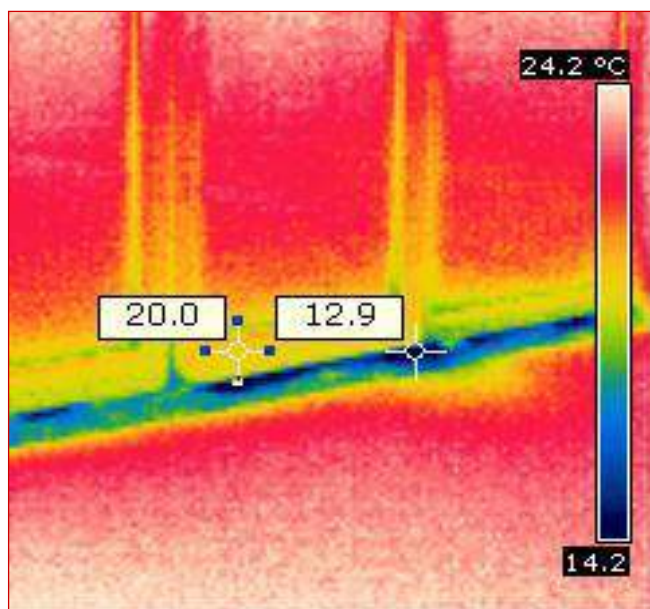
UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

- RAL– montaža cilja na uštedu energije i pravilnu montažu, kako bi se spriječile negativne posljedice pojave vlage.

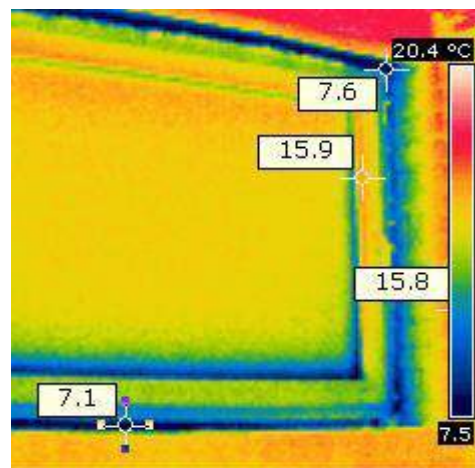


UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

I da se OVO ne događa !



- Prodor vlage kroz nezaštićene fuge na staklenoj stijeni. Posljedica – dizanje parketa.

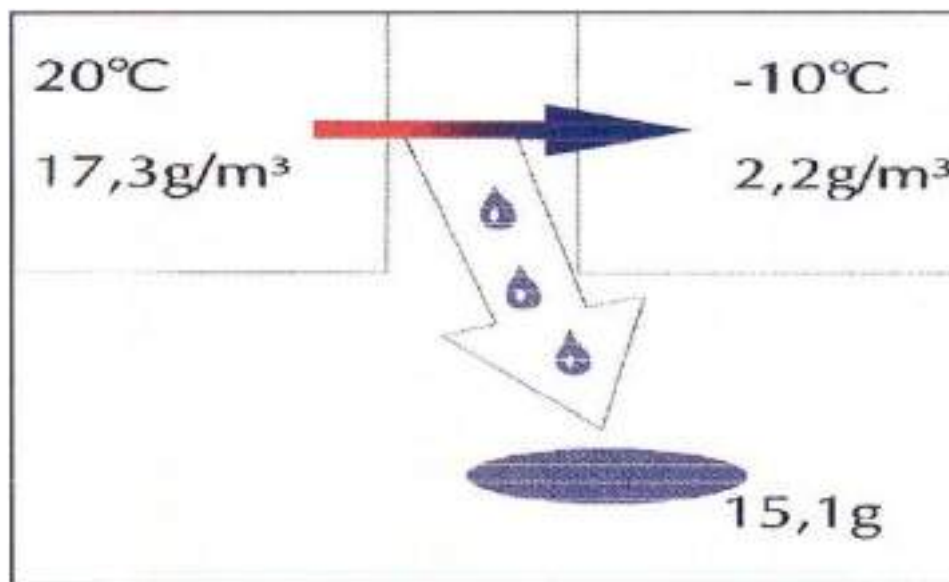


Pojava plijesni na nadvoju i voda na i ispod klupčice

UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

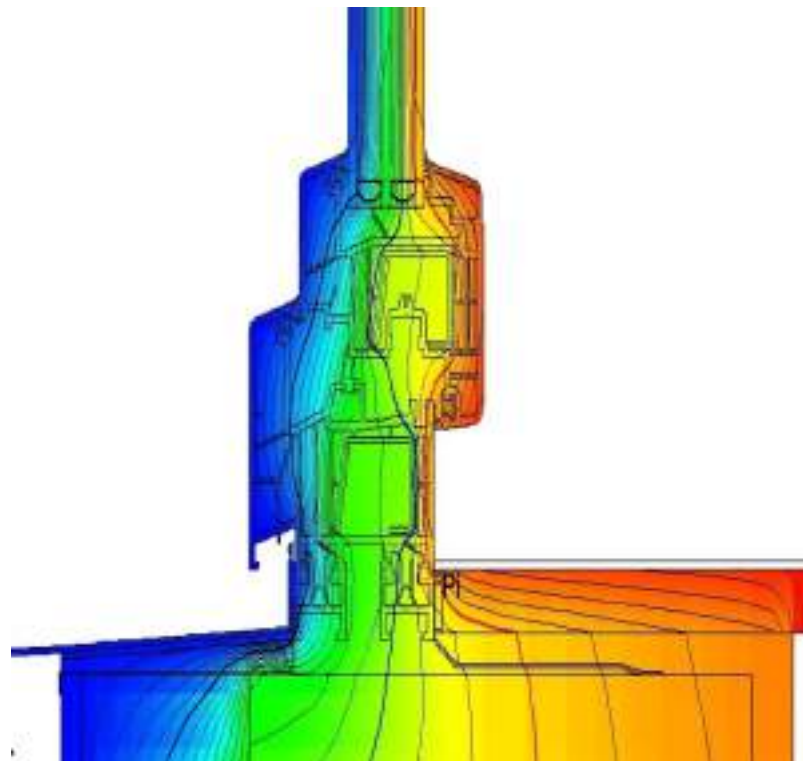
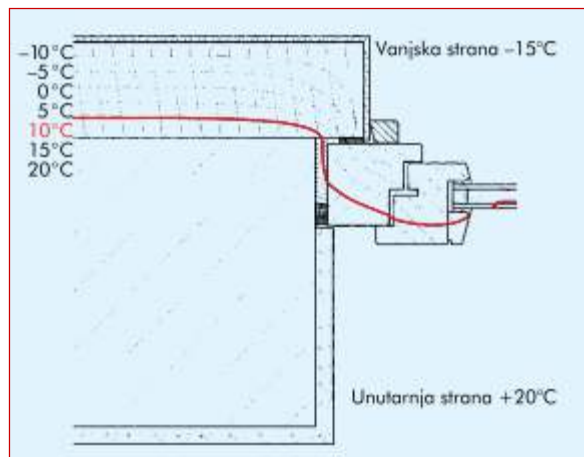
Koliko se vode može kondenzirati u nezaštićenoj fugi ?

- 15,1 g kondenzirane vode sakupi se kada se zrak sa $+20^{\circ}\text{C}$ ohladi na -10°C (1m^3)
U praksi to znači da se u fugi duljine 1 m, otvora (pukotine) 1 mm, u 24 h sakupi do 3 dl vode ! – Ta voda mora ne nekom mjesto izbiti iz zida!

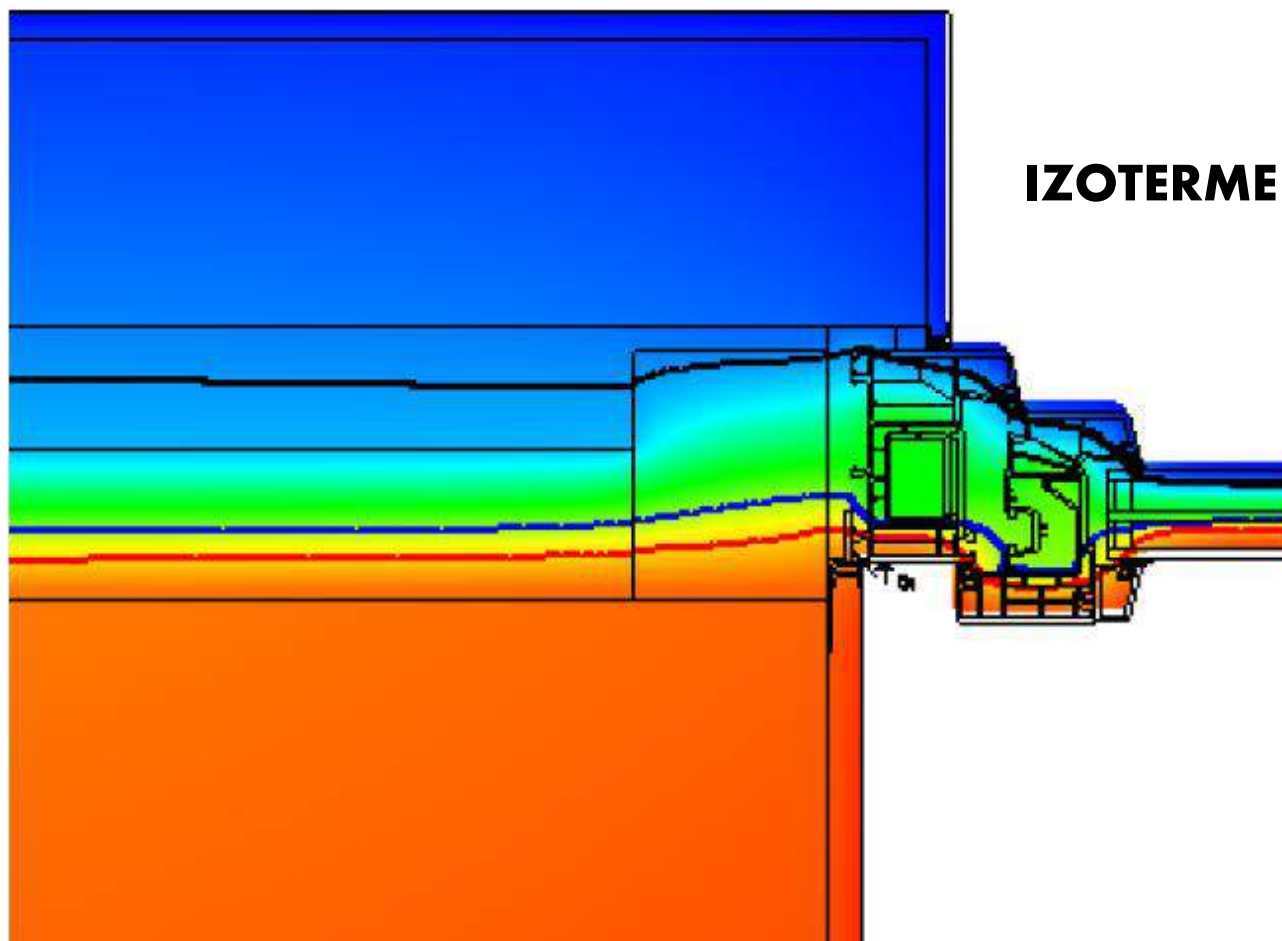


UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

- Ugradnja stolarije uz postizanje pravilnih tokova toplinskih linija, kako bi spriječili orošavanje i prodor vode u izolaciju (PU Pjena)

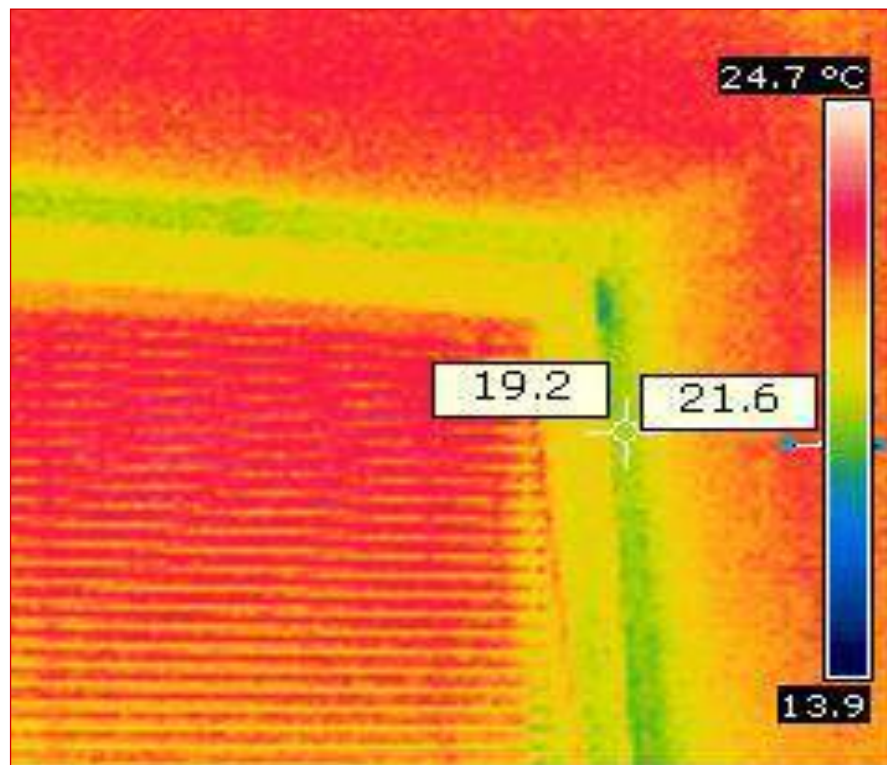


UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA



UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

- Učinkovitu montažu dobijamo samo ako kritične linije Izoterme zadržimo na vanjskoj liniji prozora



UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

- **U - koeficijent prolaza topline**

- Parametar koji karakterizira gubitke topline kroz prozore (zidove, krov,..)

$$U=(W/m^2K)$$

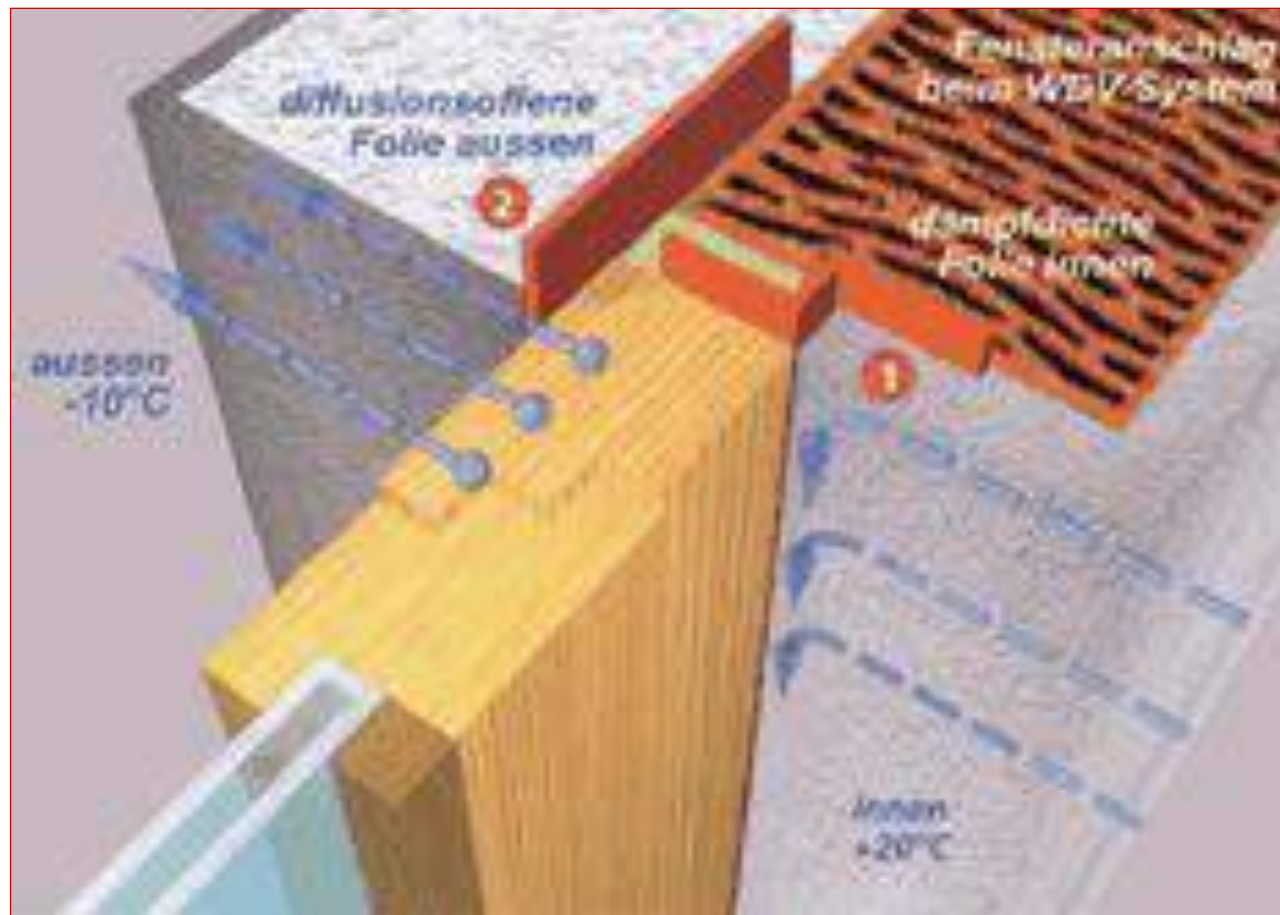
- Ovisi o toplinskoj provodljivosti λ
- $U \times 10 =$ potrošnja energenta po m²

UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

- Tehnički propisi
- Koeficijent prolaza topline za prozore i balkonska vrata može iznositi maksimalno $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Niskoenergetska ili pasivna gradnja
 $U= 0,70 - 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
- U ukupnim toplinskim gubicima prozora sudjeluje staklo, prozorski profil, **brtvljenje – spojevi!**

Izvor: energosistemi.hr.

UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA



UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

- **VANJSKA STRANA** – nepropusna za vodu i propusna za vodenu paru
 - ✓ Izolaciona razina mora ostati suha.
 - ✓ Ako bi se eventualno i radio kondenzat u izolacionoj razini, da može ispariti prema atmosferi
 - ✓ Ukoliko bi vanjsku razinu zabrtvili paronepropusno, kondenzat bi ulazio u konstrukciju.



UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

- **UNUTARNJA STRANA** – nepropusna za zrak /vodenu paru
 - ✓ Sprječavanje šteta na građevnom elementu uslijed kondenzata, prilikom isijavanja toplog i ovlaženog zraka iz prostorije prema atmosferi.
 - ✓ Smanjenje potrošnje energije potrebne za zagrijavanje.
 - ✓ Bolja izolacija unutarnjih prostora od buke izvana.



UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

- **Najvažnije je planiranje!**



UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

- **Najvažnije je planiranje!**



UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

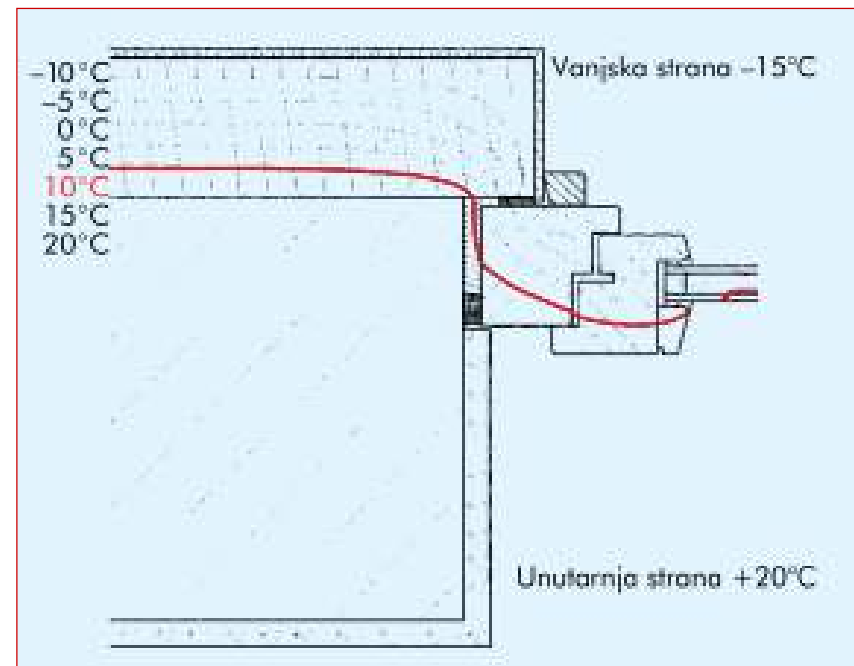
- **Najvažnije je planiranje!**



UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

Najvažnije je planiranje!

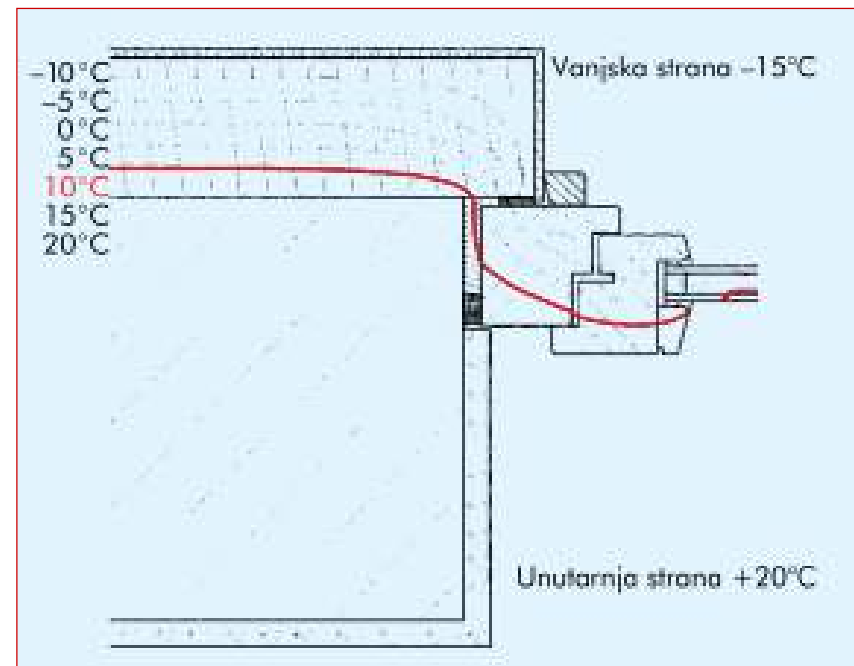
- Izrada shema stolarije
- Poštivanje zidarskih otvora
- Predviđanje širine sljubnice (fuge)



- Određivanje položaja stolarije u zidu

UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

- Najvažnije je planiranje!
- Izrada shema stolarije
- Poštivanje zidarskih otvora
- Predviđanje širine sljubnice (fuge)



- **KOMUNIKACIJA!**

- Određivanje položaja stolarije u zidu

UGRADNJA STOLARIJE PREMA RAL SMJERNICAMA

- Najvažnije je planiranje!



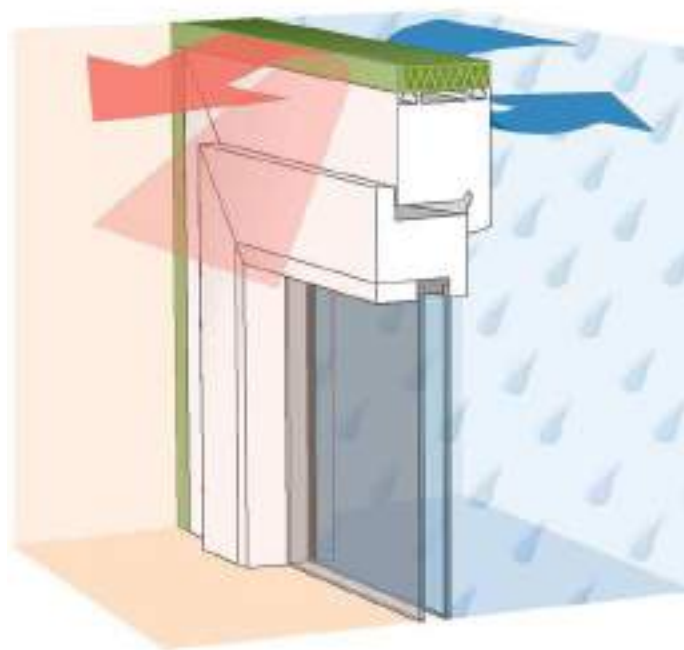
Primjer dobro pripremljenih špaleta

PROIZVODI

**Unutarnja strana: zrako
– i paronepropusno**

SREDINA:

Toplinska izolacija



**Vanjska strana:
paropropusna i
vodonepropusna**

PROIZVODI:

Fleksibilne brtvene trake

- Podjela po boji, unutarnja - žuto/narančasta, vanjska - bijele boje
- **Unutarnja traka zrakonepropusna i vodonepropusna = parna brana**
- **Vanjska traka zrakopropusna i vodonepropusna**
- Može se ožbukati, obostrano
- Ekstremno velika snaga lijepljenja SK-trake za lijepljenje, dobro prijanjanje i na nižim temperaturama



PROIZVODI

Fleksibilne brtvene trake - ljepilo

- Specijalno ljepilo za sigurno i trajno lijepljenje Würth fleksibilnih traka.
- Ekstremno velika snaga lijepljenja na fleksibilnu traku i podloge od građevinskih materijala.
- Zračno nepropusno lijepljenje omogućava montažu u skladu s Odrekom o uštedi energije.
- Prianja također na malo vlažnim (ne mokrim) podlogama.



PROIZVODI

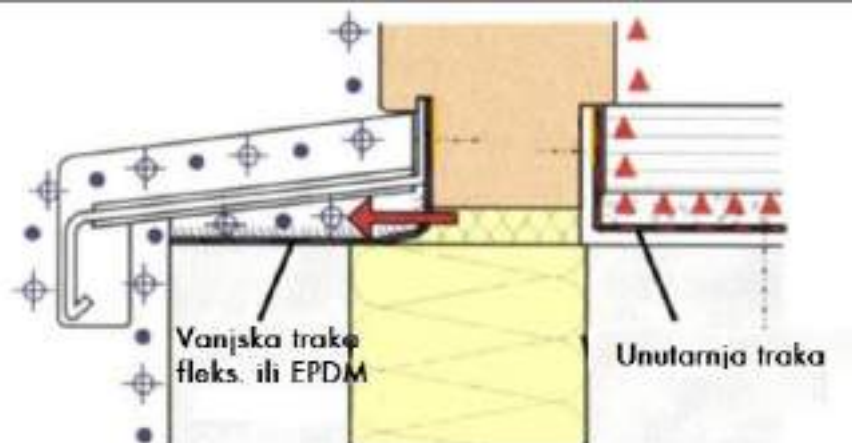
EPDM-traka za brtvljenje Vanjska

- **Vodonepropusna i zrakopropusna.**
- Vrlo velika elastičnost.
- U izvedbi bez samoljepljivog sloja i sa samoljepljivim slojem
- **Ne može se ožbukati**
- Sigurna montaža na neravnim podlogama
- Dobra otpornost na bitumen.
- **Područja upotrebe: kod fuga prozora, prozora koji sežu do razine poda i balkonskih vrata, pragova vanjskih vrata, zimskih vrtova i u području fasade**



PROIZVODI

EPDM-traka za brtvljenje Vanjska



Tehnički podaci:

Kemijska osnova	EPDM-kaučuk
Boja	crna
Debljina materijala	0,6 mm
Maksimalno istezanje do kidanja	> 300 %
Temperaturna postojanost	od -40°C do +80°C
Debljina zračnog sloja ekvivalentna s vodenom parom	Sd = cca. 3,5 m
Broj difuzijskog otpora vodene pare	μ = cca. 5882
Samoljepljiva traka	akrilat

PROIZVODI

Ljepilo za EPDM traku

- Zahvaljujući recepturi s malim udjelom otapala je moguća upotreba na gotovo svim uobičajenim podlogama, npr. i na stiroduru.
- U sustavu s elastičnim EPDM-folijama optimalno se izjednačuju gibanja građevina.
- Prianja također na malo vlažnim (ne mokrim) podlogama.



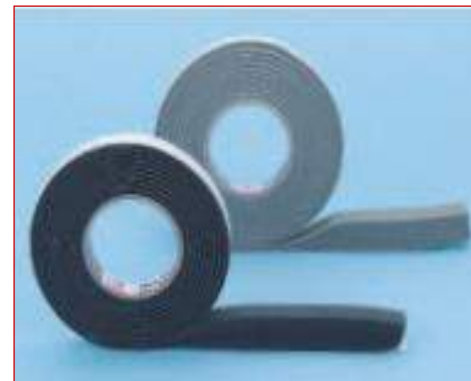
Tehnički podaci:

Baza sirovine	hibrid-poluretan
Boja	crna
Brzina stvrdnjavanja	cca. 2 mm / 24 sata (na +23°C i 50 % rel. vlažnosti zraka)
Vrijeme stvaranja vanjskog sloja	cca. 60 min (na +23°C i 50 % rel. vlažnosti zraka)
Temperatura obrade	od +50°C do +35°C
Temperaturna postojanost	od -30°C do +80°C

PROIZVODI

VKP – basic traka

- Vanjska traka (spužva)
- prethodno stlačena BG2 – brtvena traka s ispitanom nepropusnošću na udar kiše do 300 (600) pascala.
- Dodatno uz BG2: ispitana izravna otpornost na nepovoljne vremenske utjecaja i UV-zrake.
- Za brtvljenje protiv djelovanja vjetrova, sunca i kiše te onemogućavanje gubitka topline
- Traka sigurno brtvi i fuge s blagim neravninama.



PROIZVODI

VKP – basic traka

Odabir trake

Nepropusnost na udar kiše	Stanje kod isporuke		Br.-art.	Br.-art.	Količina trake		
	širina trake mm	debljina trake mm	boja crna	boja siva	duljina kotura m	karton tekućih m	kotura po PAK
max. širina fuge mm							
2 – 4	10	2	0875 110 004	–	12,5	375	30
	15	2	0875 115 004	–	12,5	250	20
3 – 6	15	3	0875 115 006	–	10	200	20
4 – 8	15	4	0875 115 008	–	8	160	20
6 – 10	15	6	0875 115 010	0875 115 011	5,6	112	20
8 – 14	20	8	0875 120 014	0875 120 015	4,3	64,5	15
12 – 20	20	12	0875 120 018	0875 120 019	6,5	97,5	15

PROIZVODI MF TRAKA

- Nova vrsta brtvene trake za fuge, za istovremeno brtvljenje vanjske i unutarnje razine fuga na prozorima i vratima, uz istovremenu izolaciju.
- Izuzetna ušteda vremena pri montaži, zamjenjuje pjenu, unutarnju i vanjsku brtvenu traku.
- Ispunjava zahtjeve RAL-montaže prema tehničkim zahtjevima.
- Vanjska strana nepropusna na udar kiše i difuzno otvorena. Srednja razina osigurava toplinsku izolaciju. Unutarnja strana zrakonepropusna i vodonepropusna.



MONTAŽA TRAKE :

1. Prozor (okvir) očistiti IPA čistačem, ili industrijskim čistačem.



500 ml	0893 149
5 l	0893 149 05



0891 501

MONTAŽA TRAKE:

Ljepljenje EPDM trake, Flex folija na na zid



art. 891 400600



art. 892 875



art. 891 00



art. 891 310

MONTAŽA PROZORA:

Asortiman za montažu



art. 892 142



art. 891 1524



Art. 890 700

Art. 890 8



art. 234 ..

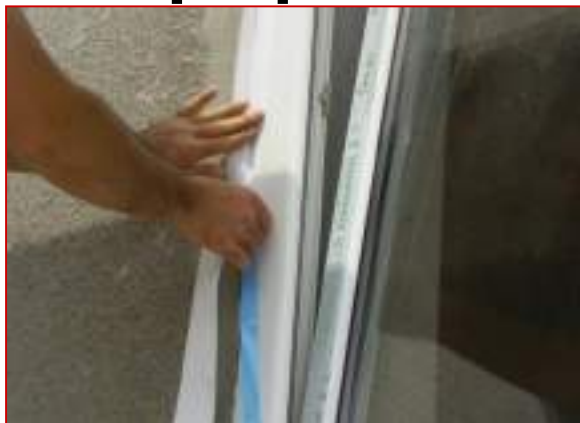


art. 715 6780



IZVEDBA – VANJSKA STRANA

- **Vodonepropusnost**



IZVEDBA – VANJSKA STRANA

- Vodonepropusnost



IZVEDBA – VANJSKA STRANA

- Vodonepropusnost



IZVEDBA – UNUTARNJA STRANA

- **Zrakonepropusnost/ paronepropusnost**



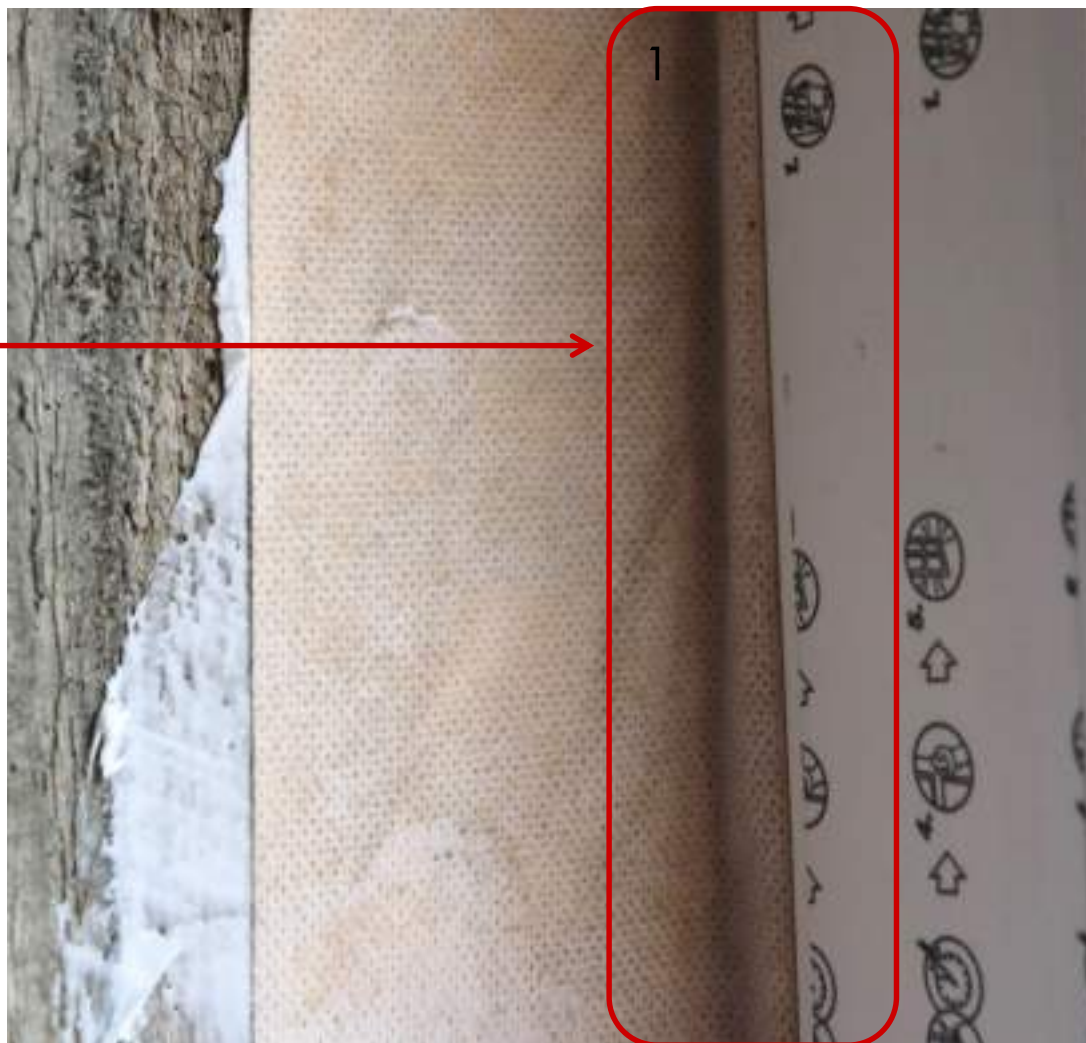
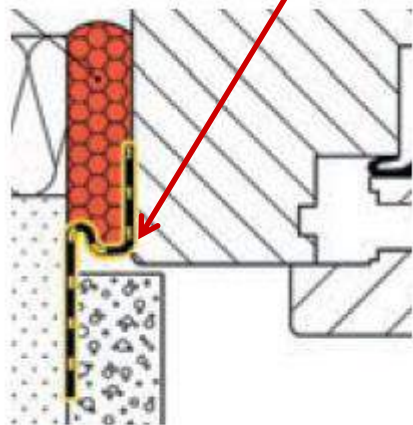
IZVEDBA – UNUTARNJA STRANA

- **Zrakonepropusnost/paronepropusnost**



IZVEDBA – UNUTARNJA STRANA

- Zrakonepropusnost/
paronepropusnost
- Dilatacijska petlja



IZVEDBA – GREŠKE

- Nepripremljena špaleta



IZVEDBA – GREŠKE

- Nepripremljena špaleta



= Nedostatak komunikacije na gradilištu

✓ Opisati obradu špaleta u troškovničkoj stavci!

IZVEDBA – GREŠKE

- Podloške pri montaži – „kajle“



IZVEDBA – GREŠKE

- Podloške pri montaži – „kajle“



Zaostale drvene podloške deru folije i stvaraju hladne mostove

- ✓ Nakon primarnog bubrenja pjene, izbiti podloške, a otvore zapuniti izolacijskim materijalom (pjena, vuna, EPS, XPS...)

IZVEDBA – GREŠKE

- Nepropisno ljepljenje traka



Previše ljepila, ljepilo na trakama
Mort se ne prima!

✓ S/N veza

IZVEDBA – GREŠKE

- Nepropisno ljepljenje traka



X

Previše ljepila, ljepilo na trakama
Mort se ne prima!

✓ S/N veza



Premalo ljepila
Mort otpada!

✓ Ravnomjerno ljepljenje u 2-3
linije uz valjanje



IZVEDBA – GREŠKE

- **Nepravilni preklopi**



IZVEDBA – GREŠKE

- Nepravilni preklopi



- ✓ Horizontlane trake podići na zid napraviti „kadicu”

PROIZVODI

VKP trio traka

- Montaža se ne može vršiti na donju razinu.
- Montaža ne ovisi o vremenskim utjecajima.
- Neškodljivo za ljude i okoliš. Dokaz nezavisnog ispitnog laboratorija Eurofins

Tehnički podaci	
Boja trake	cma
Sastav	Impregnirana PU pjena
Otpor propusnosti vodene pare	ustrojenja stana manje propusnosti od vanjske
Temperatura obrade	Materijal: +5°C do +25°C, zrak: +0°C do +35°C
Temperatura otpornost	-30°C do +80°C
Razred građevinskog materijala	B2 sram alno zapaljivo prema DINu 4102 (RD504 - 723).
UV otpornost (otvoren prema atmosferi)	Osigurano, prema DINu 18542 BGI (samo kod komprimacije i propisno na udar kile)
Toplinska provodljivost	0,048 W/(m*K) prema DINu 52613
Zvučna izolacija	46 dB kod širine fuge 13 mm
Nepropusnost na udar kile	≥ 600 Pa
Rok skladištenja kod +20°C	9 mjeseci



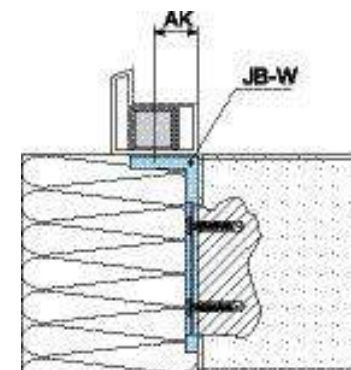
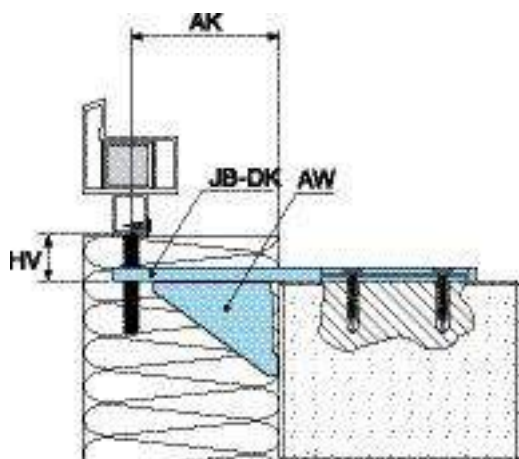
U novouređenom hotelu Park u Puli ugrađeni prozori prema RAL i EnEV odredbi.



PASIVNE KUĆE

Praksa

- „Izbacivanje” prozora u zonu toplinske izolacije
- Izbjegavanje toplinskih mostova
- Idealan položaj obzirom na kritične izoterme



PASIVNE KUĆE

Praksa

- Zidni nosač za ugradnju prozora prem EnEV
- Ispitan od strane IFT-a
- Prosječna U vrijednost: $0,27 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$
- Ugrađuje se ljepljenjem uz mogućnost dodatnog mehaničkog učvršćenja
- Visoka opteretivost $200 \text{ kg}/\text{m}$



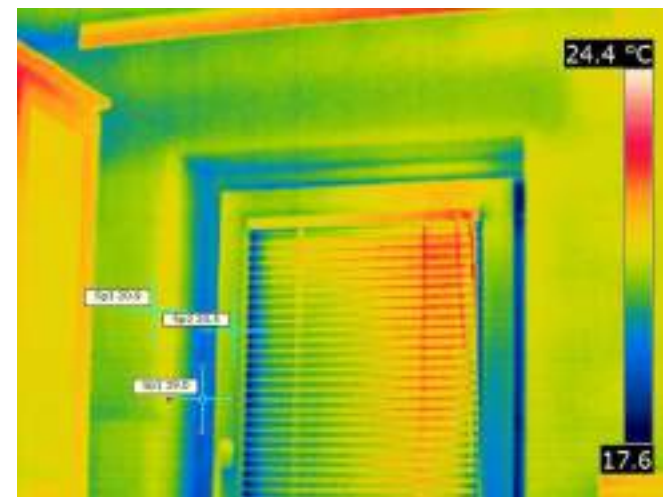
PASIVNE KUĆE

Praksa

- Zidni nosač za ugradnju prozora prem EnEV



Primjer obnove



Provjera zrakonepropusnosti - Blower Door test -



RAL MONTAŽA

ZAKLJUČAK

- Dokazana metoda uštede energije
- Omogućava ispunjenje zahtjeva za nZEB
- Povoljnija od sanacije!!!



TEHNIKE SPAJANJA

- Projekt stambene zgrade na Trsatu u Rijeci
- Vršno opterećenje vjetrom 217 km/h
- Proračun spojnih sredstava
- Izrada izvedbenih detalja
- Podrška na gradilištu



HVALA NA PAŽNJI!

tehnicka.podrska@wuerth.com.hr

vladimir.benkovic@wuerth.com.hr

damir.rocic@wuerth.com.hr

091/6767138

091/6767114