

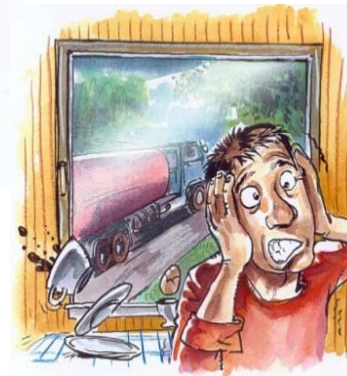
ENERGETSKA EFIKASNOST- PRINCIPI RAL MONTAŽE

Aleksandar Novaković



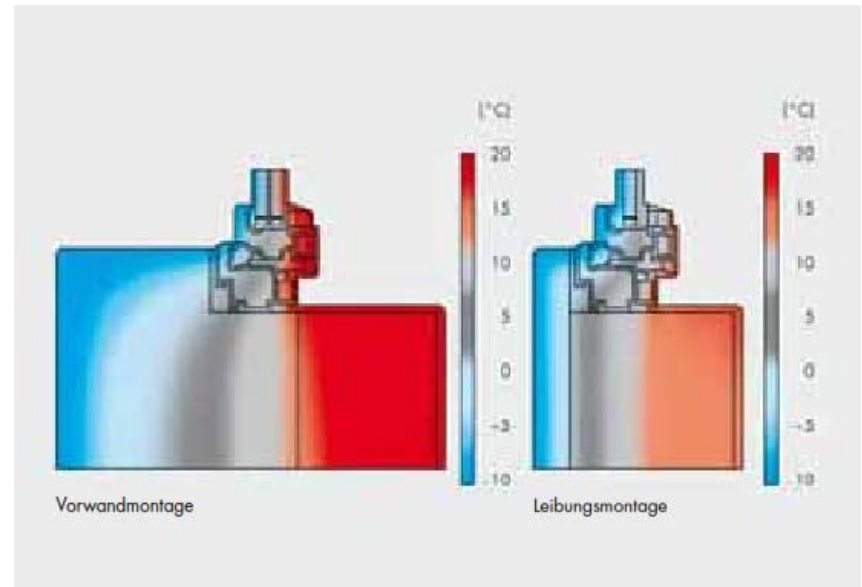
ŠTA JE RAL MONTAŽA?

- Energija koju gubimo kroz prozore i vrata košta. Ukupna energija koju troše domaćinstva i zgrade višestruko prelazi potrošnju energije u industriji, a od ukupne energije koju potrošimo 70 % odlazi na grejanje i hlađenje stambenih i radnih prostora.
- Takođe, nepravilno ugrađeni prozori povećavaju nivo buke u stambenim i radnim prostorijama



ŠTA JE RAL MONTAŽA?

- Kako se gubi ova energija?
- Jasno nam je da postoji razlika između temperature spoljašnjeg i unutrašnjeg prostora, kao i da je ta razlika najveća na samom prozoru, ali zar se zbog toga prozori upravo ne prave od materijala koji su dobri izolatori???
- Odgovor je – DIFUZIJUOM VODENE PARE!



ŠTA JE RAL MONTAŽA?

- Difuzija vodene pare? Kako to sprečiti?
- Upravo pravilnom ugradnjom prozora, na način koji onemogućava nepotrebnu difuziju vodene pare, koja sa sobom odnosi energiju ali i dovodi do pojave takozvanog „kondenza” – kondenzacije vodene pare na mestima sa slabijom izolacijom i stvaranja plesni/buđi.



ŠTA JE RAL MONTAŽA?

- Zapravo, RAL montaža cilja na **uštedu energije** koju para iznosi iz zatvorenog prostora i pravilnu montažu, kako bi se **sprečile negativne posledice pojave vlage**.



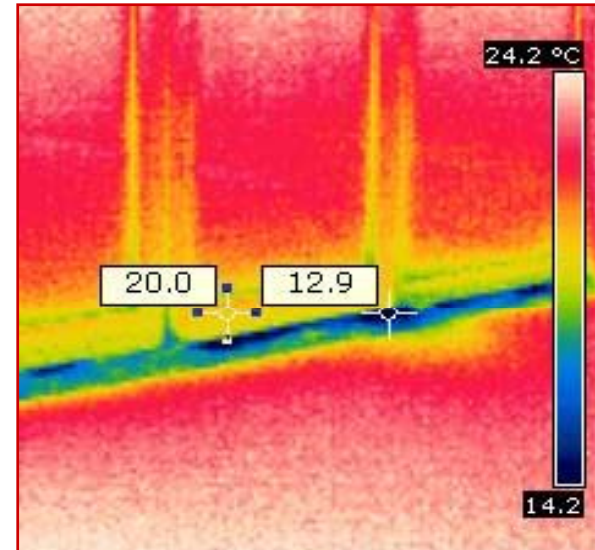
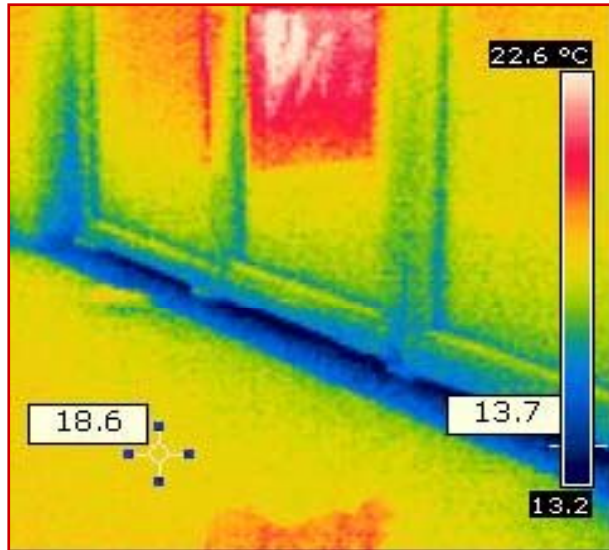
Fuga oko neizolovanog prozora snimljena termo kamerom. Vidimo veliku temperaturnu razliku između zida i prozora. Ovde „curi“ energija.



Zbog nestručne ugradnje unutrašnja strana prozora se nalazi na tzv. Liniji izoterme čija je temperatura ispod tačke rošenja. Zato je unutrašnja strana prozora hladna, pa se na njoj kondenzuje vlaga uzrokujući pojavu gljivica

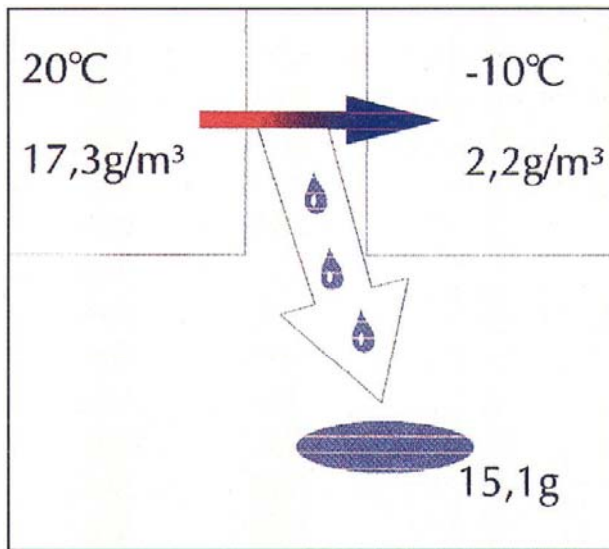
POSLEDICE NESTRUČNE UGRADNJE

- Razlika u temperaturi prostora koju stvaraju loše izolovani prozori uzrokuje kretanje vazduha u prostoriji. Posledica tog kretanja je osećaj hladnoće koji se javlja i pri normalnoj sobnoj temperaturi. Topli vazduh koji u sebi nosi veću relativnu vlažnost ohladi se na prozoru i dolazi do pojave kondenzata.



POSLEDICE NESTRUČNE UGRADNJE

- Koliko se uopšte vodene pare može kondenzovati u jednoj fugi?
- Primer: Unutra +20, napolju -10 . Topliji vazduh može da primi više vlage nego hladniji, tako da na prelazu između toplog i hladnog dolazi do gubitka 15,1 g vode.

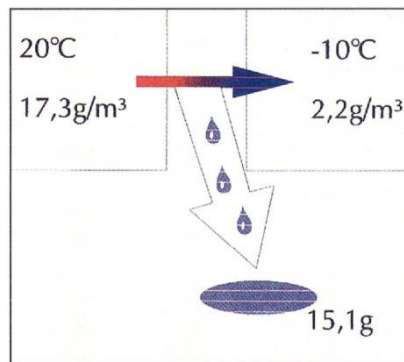


Gde je taj prelaz? Na našem prozoru, naravno, zato i dolazi do kondenzacije.

15,1 g Tauwasser fallen an, wenn sich 20 °C warme Luft auf – 10 °C abkühlt

POSLEDICE NESTRUČNE UGRADNJE

- Ukoliko je prozor ugrađen pravilno, na spoljnoj liniji fasade, gde odlazi vlaga?
- Ako je neizolovana, najveća razlika temperature javlja se na fugi oko prozora. Preračunato, u takvoj fugi, dužine 1 m i širine samo 1 mm, za 24h sakupi se 0,3l vode! Osim što topao vazduh sa sobom odnosi energiju potrošenu na zagrevanje, ta sakupljena voda mora nekuda otići. Pitanje je gde?



15,1 g Tauwasser fallen an, wenn sich 20 °C warme Luft auf – 10 °C abkühlt

P.S. Kolika je dužina fugi oko prozora u Vašem stanu?
... x 0,3l vode =...

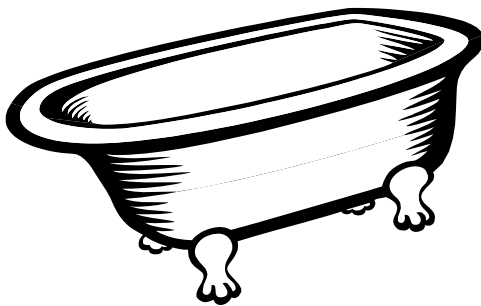
VLAGA U STAMBENOM PROSTORU

- Otkuda sad uopšte tolika vlaga u stambenom prostoru?
- Ko tu vlagu stvara?
- Odgovor je - LJUDI



VLAGA U STAMBENOM PROSTORU

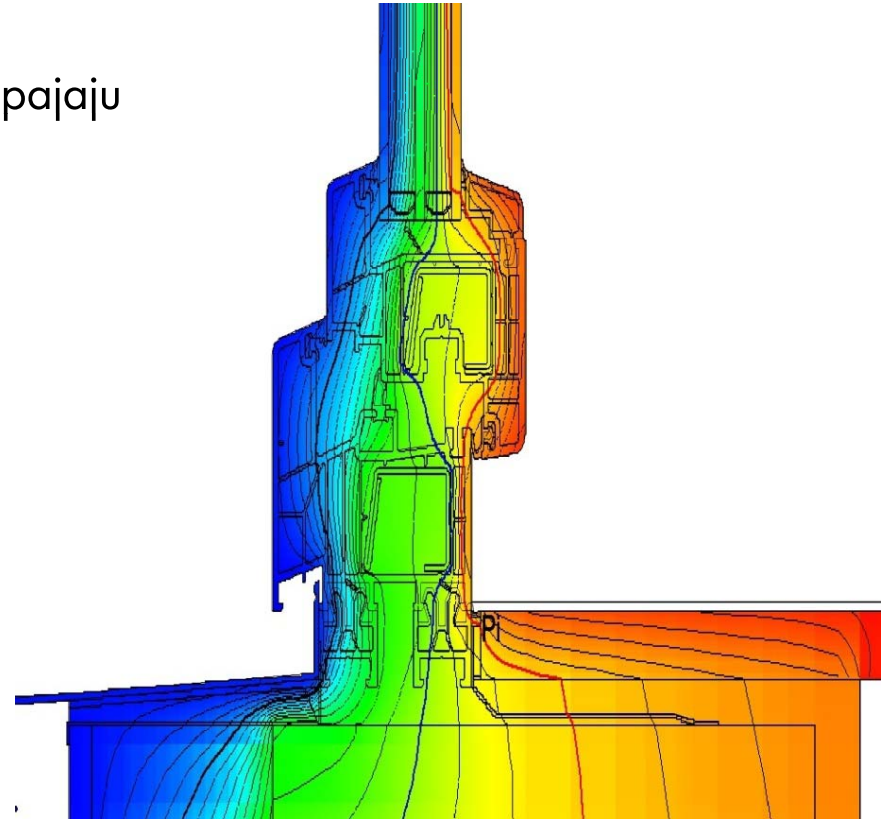
- Ljudi? Kako? 60 litara mesečno je baš dosta vode...
- Pogledajmo tabelu aktivnosti/stvari koje dovode do emitovanja vlage



Lagane aktivnosti	30-60	g/h
srednje težak posao	120-200	g/h
težak posao	200-300	g/h
kupanje u kadi	oko 700	g/h
tuširanje	oko 2600	g/h
kuvanje	600-1500	g/h
sobne biljke	5-10	g/h
srednje veliki Fikus	10-20	g/h
otvorena vodena površina	oko 40	g/h
sušenje veša	100-500	g/h

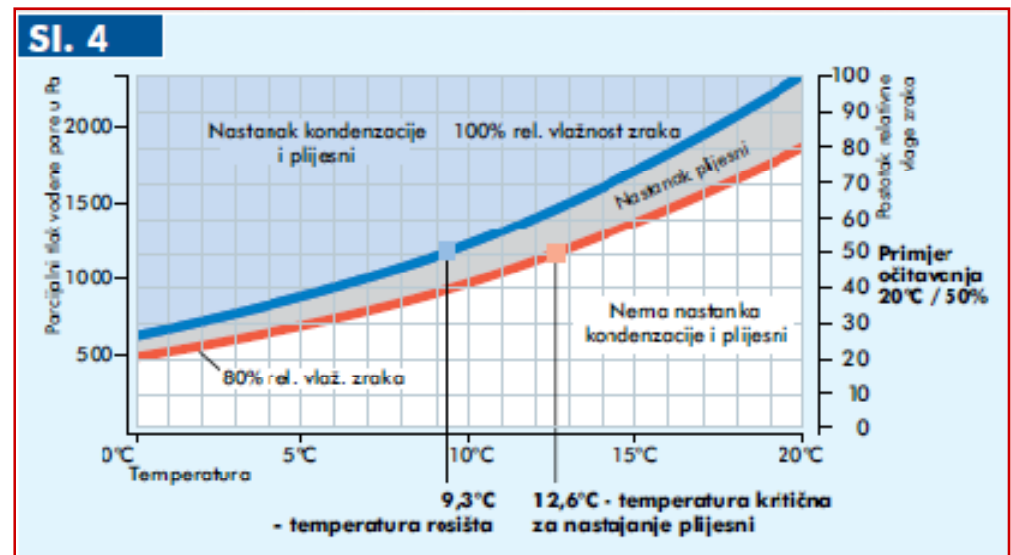
IZOTERME

- OK, vlažnost je jasna, ali linije izoterme i kondenzacija na prozoru??!
- Linije izoterme su zamišljene linije koje spajaju tačke sa istim temperaturama.



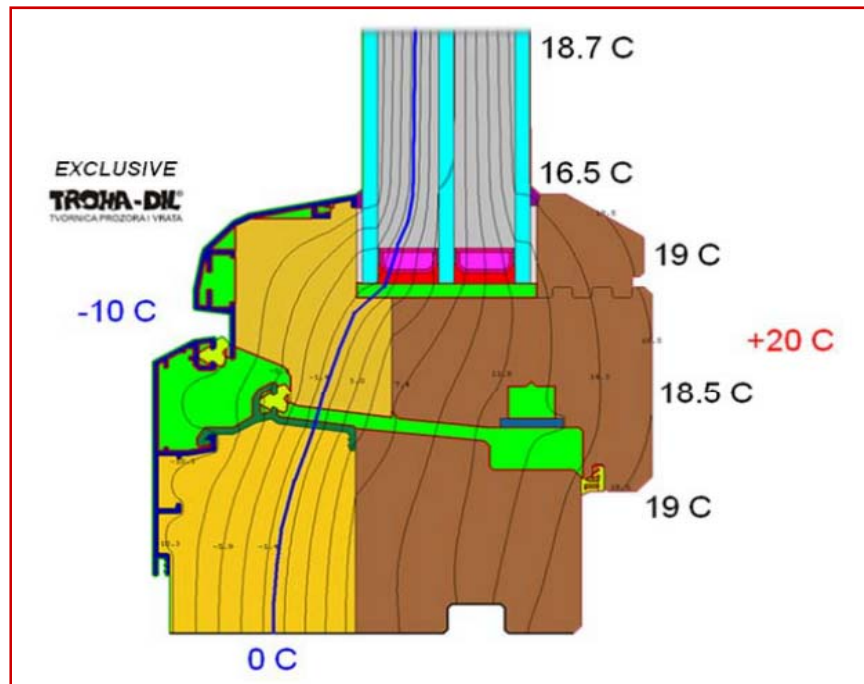
IZOTERME

- Najbitnija izoterma je izoterma temperature od $9,3^{\circ}\text{C}$ što je vrednost na kojoj se vlaga iz vazduha kondenzuje i stvara rosu. To je naša tačka rošenja
- Druga važna vrijednost Isoterme je ona temperature $12,6^{\circ}\text{C}$. To je idealna temperatura za razvoj i nastajanje buđi.



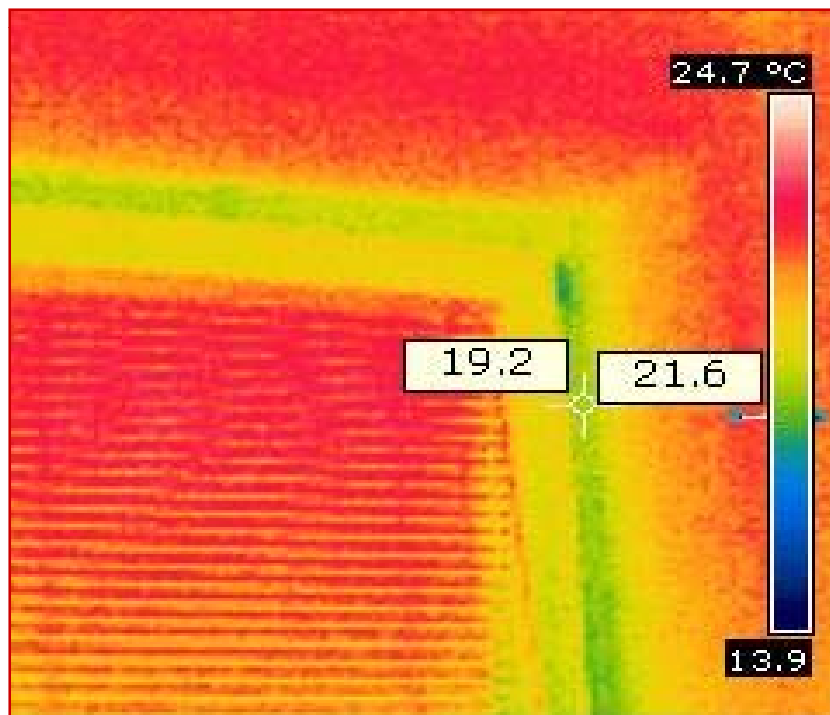
IZOTERME

- Sada su stvari jednostavne. Samo treba držati kritične linije izoterme sa spoljne strane prozora i nema kondenzacije. To znači da nam je unutrašnja strana prozora na temperaturi iznad tačke rošnja i tačke nastajanja buđi.



OVO JE RAL MONTAŽA!

- Pravilnom montažom držimo kritične linije izoterme sa spoljne strane prozora sprečavajući time kondenzaciju na staklu. Takođe, naše fuge su dobro izolovane tako da nema gubitka energije usled difuzije vodene pare



OVO JE RAL MONTAŽA!

- U praksi, poprečni presek pravilno montiranog prozora izgleda kao na slici.



OVO JE RAL MONTAŽA!

- **Opšte osnove RAL – MONTAŽE za montažu prozora i vrata:** *(Osim mehaničkog pričvršćenja, vizuelnog utiska, prozori dovode vazduh u prostorije, daju dnevno svetlo, stimulaciju bojama i omogućavaju vizuelni kontakt s okolinom, štite od atmosferskih uticaja)*
 1. Otpornost spoljašnjih fuga na jaku kišu – fuga je vodonepropusna i paropropusna
 2. Zvučna i toplotna izolacija – centralni izolacioni sloj mora ostati suv (PUR pena)
 3. Otpornost unutrašnjih fuga na prodor vode i vlage – fuga je vodonepropusna i paronepropusna

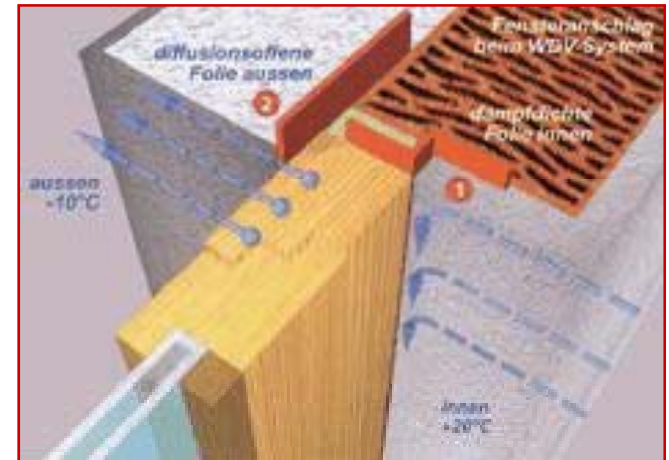
ZAŠTO SPOLJAŠNJE FUGE TREBA IZVODITI NEPROPUSNO ZA VODU I PROPUSNO ZA VAZDUH?

- Izolacioni sloj mora ostati suv sa spoljašnje strane.
- Koliko god dobro štitili fugu od prodora vlage, mali deo bi uvek prolazio. Ako bi se eventualno i pojavio kondenzat u izolacionom sloju, treba ostaviti mogućnost da može da ispari prema atmosferi
- Ukoliko bi spoljašnji sloj zaptili paronepropusno, kondenzat bi ulazio u konstrukciju.



ZAŠTO UNUTRAŠNJE FUGE TREBA IZVODITI PARONEPROPUSNO?

- Sprečavanje šteta na građevinskom elementu usled kondenzata, prilikom difuzije toplog i vlažnog vazduha iz prostorije prema atmosferi.
- Smanjenje potrošnje energije potrebne za grejanje.



RAL - MONTAŽA

RAL – MONTAŽA JE JEFTINIJA OD SANACIJE !



Primer štete nastale zbog kondenzacije
usled neadekvatne montaže



Primer nestručno izvedene RAL montaže –
izolacione trake nisu zalepljene – ceo
postupak besmislen

MONTAŽA - PRIPREMA



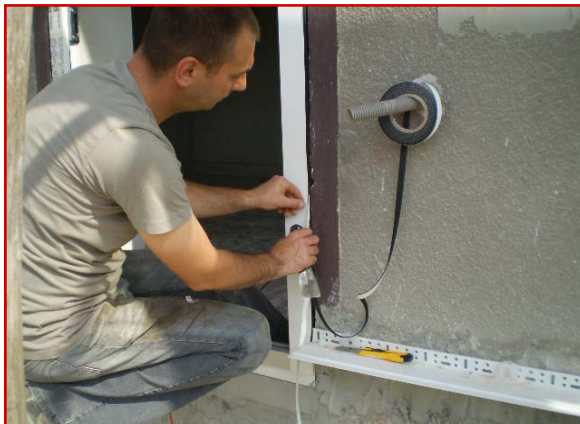
Najbitnije je pravilno pripraviti građevinski otvor!

MONTAŽA - PRIPREMA



Pravilna priprema otvora je više od pola posla!

MONTAŽA – VODONEPROPUSNOST, ALI PAROPROPUSNOST SA SPOLJNE STRANE



Varijanta 1. Korišćenje VKP traka

MONTAŽA – VODONEPROPUSNOST, ALI PAROPROPUSNOST SA SPOLJNE STRANE



Varijanta 2. Korišćenje traka za spoljnu izolaciju

MONTAŽA – PARONEPROPUSNOST SA UNUTRAŠNJE STRANE



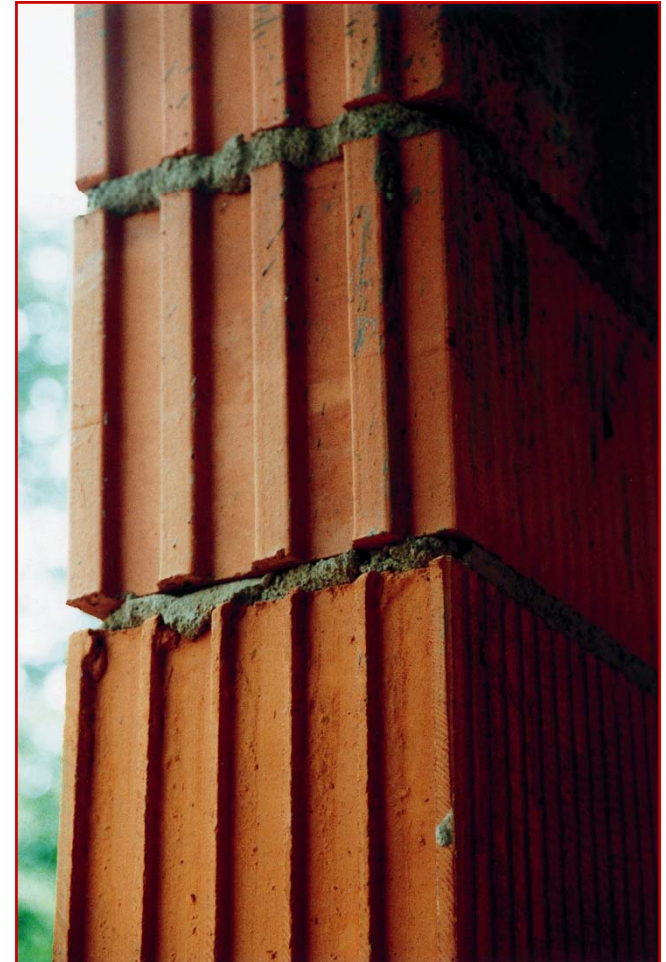
Lepljenje unutrašnjih zaštitnih traka i nanos pur pene

MONTAŽA KLUPICE/PODPROZORSKE DASKE



Lepljenje posebne izolacije kao zaštite od stajaće vode

GREŠKE KOD MONTAŽE



Na nepripremljenu podlogu neće biti moguće prijanjanje izolacionih traka

GREŠKE KOD MONTAŽE



Besmisleno je koristiti vodonepropusne spoljašnje trake i pritom ih ne zalepiti na podlogu



GREŠKE KOD MONTAŽE



Najčešće se kajla samo
odreže i pokrije malterom
– ostavlja se prostor za
toplotni most i prodor
vode !

(lično iskustvo autora
prezentacije)

WURTH PROIZVODI ZA RAL MONTAŽU



VKP TRIO TRAKA

- Nova vrsta zaptivne trake za fuge, za istovremeno zaptivanje spoljnog i unutrašnjeg spoja fuga na prozorima i vratima, uz istovremenu izolaciju.
- Izuzetna ušteda vremena pri montaži, zamenjuje penu, unutrašnju i spoljašnju zaptivnu traku. („3u1“)
- Spoljašnja strana nepropusna na udar kiše i difuzno otvorena. Srednji sloj osigurava toplotnu izolaciju. Unutrašnja strana paronepropusna i vodonepropusna.



Ispunjava zahteve RAL-montaže
prema tehničkim zahtevima



VKP TRIO TRAKA

- Montaža ne zavisi od vremenskih uticaja
- Neškodljivo za ljude i okolinu

Sirina trake (dubina fuge) mm	Sirina fuge zabrtvljena na udar kiše mm	Duljina role m	Karton dužni m	br. art.	Rola po kartonu = JP
58	6 - 10	6,5	39	0875 035 806	6
66	6 - 10	6,5	39	0875 036 606	6
75	6 - 10	6,5	32,5	0875 037 506	5
86	6 - 10	6,5	26	0875 038 606	4
58	9 - 15	4,5	27	0875 035 809	6
66	9 - 15	4,5	27	0875 036 609	6
75	9 - 15	4,5	22,5	0875 037 509	5
86	9 - 15	4,5	18	0875 038 609	4
58	12 - 20	3	18	0875 035 812	6
66	12 - 20	3	18	0875 036 612	6
75	12 - 20	3	15	0875 037 512	5
86	12 - 20	3	12	0875 038 612	4
58	20 - 30	2,3	13,8	0875 035 820	6
66	20 - 30	2,3	13,8	0875 036 620	6
75	20 - 30	2,3	11,5	0875 037 520	5
86	20 - 30	2,3	9,2	0875 038 620	4



Br. art. 0875 03...



FLEKSIBILNA TRAKA VARIO UNUTRAŠNJA/SPOLJAŠNJA

- Podela po boji, unutrašnja - žuto/narandžasta, spoljašnja - bele boje
- Unutrašnja traka paronepropusna i vodonepropusna = parna brana
- Spoljašnja traka paropropusna i vodonepropusna
- Ekstremno velika snaga lepljenja SK-trake za lepljenje, dobro prijanjanje već od 0°C



LEPAK ZA FLEKSIBILNE TRAKE/ PLUS

- Specijalni lepak za sigurno i trajno lepljenje Würth fleksibilnih traka.
- Ekstremno velika snaga lepljenja na fleksibilnu traku i podloge od građevinskih materijala.
- Paronepropusno lepljenje omogućava montažu u skladu s Odrebnom o uštedi energije(EnEv).
- Prijanja i na malo vlažnim (ne mokrim) podlogama.



Lepak za fleksibilne trake/ PLuS

Flexband-Kleber

Gebinde	Inhalt ml	Farbe	Art.-Nr.	VE/St.
Kartusche	310	sandbeige	0893 710 000	1/12
Beutel	600	sandbeige	0893 710 001	20

Flexband-Kleber Plus

Gebinde	Inhalt ml	Farbe	Art.-Nr.	VE/St.
Kartusche	310	safran-gelb	0893 710 010	1/12
Beutel	600	safran-gelb	0893 710 011	20



EPDM-TRAKA ZA ZAPTIVANJE SPOLJAŠNJA/SK

- Vodonepropusna i paropropusna, vrlo elastična.
- U varijanti sa i bez samolepljivog sloja.
- Sigurna montaža na neravnim podlogama
- Područja upotrebe: kod fuga prozora, prozora koji sežu do nivoa poda i balkonskih vrata, pragova spoljašnjih vrata, zimskih bašti i u području fasade



Breite mm	Rollen- länge m	Art.-Nr. EPDM-Dichtband Außen	Art.-Nr. EPDM-Dichtband Außen SK	Art.-Nr. EPDM-Dichtband Außen Butyl	Art.-Nr. EPDM-Dichtband Innen Butyl	VE/St.
150	20	0875 350 150	0875 350 151	0875 350 152	0875 350 153	6
200	20	0875 350 200	0875 350 201	0875 350 202	0875 350 203	4
250	20	0875 350 250	0875 350 251	0875 350 252	0875 350 253	4
300	20	0875 350 300	0875 350 301	0875 350 302	0875 350 303	3
400	20	0875 350 400	0875 350 401	0875 350 402	0875 350 403	2
500	20	0875 350 500	0875 350 501	0875 350 502	0875 350 503	2

EPDM - LEPAK ZA TRAKU ZA ZAPTIVNU TRAKU

- Zahvaljujući recepturi s malim udelom rastvarača moguća upotreba na gotovo svim uobičajenim podlogama, npr. i na stiroduru.
- U sastavu sa elastičnim EPDM-folijama optimalno se izjednačavaju dilatacije građevina.
- Prijanja i na malo vlažnim (ne mokrim) podlogama.



Bezeichnung/ Gebinde	Inhalt ml	Art.-Nr.	VE/St.
Beutel	600	0893 700 150	20

VKP PLUS TRAKA

- Spoljašnja traka (sundjer).
- Za zaptivanje protiv delovanja vetra, sunca i kiše kao i onemogućavanje gubitka topline prema smernicama Zakona o štednji energije(EnEv)
- Traka sigurno zaptiva i fuge s blagim neravninama.
- Nije potrebna prethodna obrada s prajmerom.



VKP PLUS TRAKA

isporučive dimenzije		zaptivenost na pljusak max. širina fuge mm	dužina rolne m	ukupna dužina u kutiji m	crna br. art.	siva br. art.	broj rolni u kutiji
širina mm	debljina mm						
10	2	2-3	12,5	375	0875 011 02	0875 021 02	30
15				250	0875 011 52	0875 021 52	20
10	3	3-5	10,0	300	0875 011 03	0875 021 03	30
15				200	0875 011 53	0875 021 53	20
15	4	4-7	8,0	160	0875 011 54	0875 021 54	20
20				120	0875 012 04	0875 022 04	15
15	6	6-10	5,6	112	0875 011 56	0875 021 56	20
15	8	8-12	4,3	86	0875 011 58	0875 021 58	20
25	10	10-18	6,5	78	0875 012 510	0875 022 510	12
35	18	18-32	4,0	32	0875 013 518	0875 023 518	8



ENERGETSKA EFIKASNOST

- Energetska efikasnost podrazumeva niz mera koje se preduzimaju u cilju smanjenja potrošnje energije, a koje pri tome ne narušavaju uslove rada i života.
- Cilj je svesti potrošnju energije na minimum, a zadržati ili povećati nivo udobnosti i konfora.

ENERGETSKA EFIKASNOST-KOEFICIJENT PROLAZA TOPLOTE

- **Koeficijent prolaza toplote – U**

je vrednost koja pokazuje količinu toplote koja se prenosi preko jednog kvadratnog metra građevinskog elementa u toku jednog sata pri temperaturnoj razlici od 1 Kelvina (odgovara 1 ° C).

- Izražava se u $\text{W/m}^2 \text{ K}$

ENERGETSKA EFIKASNOST-STANDARDI I PROPISI

- EN i Srpski standardi propisuju da maksimalni koeficijent prolaza toplote za prozore i balkonska vrata može iznositi:
 - $U = 1,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- Pod energetska efikasnom gradnjom se smatra da UGRAĐENI prozor treba da ima koeficijent prolaza toplote od:
 - $U = 0.8-1.4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

PRIMERI KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE

- Stolarija ugrađena BEZ RAL MONTAŽE

Drveni dvostruki prozori obično staklo

$$U = 2,9 \text{ W/m}^2\text{K}$$

PVC trokomorni dvostruko zastakljeni, ispunjena vazduh $U = 1,8$
 $\text{W/m}^2\text{K}$

Al PVC petokomorni, dvostruko Low E staklo, argon $U = 1,1$
 $\text{W/m}^2\text{K}$

PRIMERI KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE

- Stolarija ugrađena SA RAL MONTAŽE

Drveni dvostruki prozori obično staklo

$$U = 2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$$

PVC trokomorni dvostruko zastakljeni, ispunjena vazduh $U = 1,4$
 $\text{W/m}^2\text{K}$

Al PVC petokomorni, dvostruko Low E staklo, argon $U = 0,9$
 $\text{W/m}^2\text{K}$

ENERGETSKA EFIKASNOST

- Godišnja razlika u ceni grejanja u zavisnosti od ugrađene stolarije:

Za stolariju sa cca $U=2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$...1300 din/m² stana

Za stolariju sa cca $U=2 \text{ W/m}^2\text{K}$1000 din/m² stana

Za stolariju sa cca $U=1 \text{ W/m}^2\text{K}$500 din/m² stana

ENERGETSKA EFIKASNOST: PROGRAM VLADE RS, MART 20121

- Vlada Republike Srbije je u mesecu Martu odobrila 1,3 Milijarde dinara za kreditiranje stanovništva za zamenu dotrajale stolarije i poboljšanje energetske efikasnosti
- Iskoristimo priliku da sa našim kupcima učestvujemo u ovom projektu!