

# R-32

Nova generacija radne tvari  
za klimatizacijske uređaje  
i dizalice topline





Daikin je prva tvrtka u svijetu koja je predstavila dizalice topline i klimatizacijske uređaje ispunjene radnom tvari R-32. Ta radna tvar ima nekoliko pogodnosti za okoliš. Izuzetno je energetska učinkovita i omogućava upotrebu manjeg CO2 ekvivalentnog punjenja radne tvari. To je rezultat niže vrijednosti GWP (potencijal globalnog zatopljenja) i činjenice kako je potrebna manja količina radne tvari u odnosu na R-410A. Zbog toga R-32 savršeno odgovara ciljevima nove europske F-gas regulative.

Postupci kod montaže i servisiranja za R-32 slični su onima za R-410A. Budući da se radi o čistoj radnoj tvari, R-32 je jednostavnije rekuperirati i ponovno koristiti.

# Zašto je Daikin predstavio R-32 modele?

Ključni element filozofije tvrtke Daikin očituje se u tome da Daikin želi biti predvodnik u primjeni ekološki prihvatljivih praksi, a ključni su čimbenici pritom energetska učinkovitost i izbor radne tvari. Daikin je prve klimatizacijske uređaje s radnom tvari R-32 za svjetsko tržište predstavio krajem 2012. u Japanu, gdje je otad instalirano više milijuna jedinica. Međutim, R-32 modeli osiguravaju udobnost i u zatvorenim prostorima drugih država kao što su Australija, Novi Zeland, Indija, Tajland, Vijetnam, Filipini, Malezija i Indonezija. 2013. godine, modeli sa R-32 debitirali su u Europi, donoseći korisnicima nove ekološke pogodnosti uz kontrolu bez premca.



Primjeri proizvoda koji se prodaju u Europi s radnom tvari R-32:



Ururu Sarara



Daikin Emura



FTXM

## Što je R-32?

R-32 je kemijski spoj po nazivu difluorometan. Ta se radna tvar godinama koristila kao komponenta radne tvari R-410A (50% R-32, 50% R-125). Daikin je prva tvrtka koja je prepoznala nekoliko prednosti upotrebe čistog R-32 u odnosu na njegovu upotrebu kao jedne od komponenti. Time je pokrenut trend koji su prihvatile i mnoge druge tvrtke.

## Što je GWP?

Potencijal globalnog zatopljenja (GWP) brojčana je vrijednost koja predstavlja potencijalni utjecaj koji bi određena radna tvar u slučaju ispuštanja u atmosferu mogla imati na globalno zatopljenje. Radi se o relativnoj vrijednosti koja uspoređuje djelovanje 1 kg radne tvari u odnosu na 1 kg CO<sub>2</sub> kroz razdoblje od 100 godina.

Iako se taj utjecaj može izbjeći sprječavanjem curenja i osiguravanjem pravilnog prikupljanja radne tvari na kraju radnog vijeka uređaja, odabirom radne tvari s nižom vrijednošću GWP i smanjivanjem njegove količine smanjit će se i utjecaj na okoliš ako radna tvar slučajno ipak iscuri u atmosferu.

## Što je ODP?

Potencijal oštećivanja ozona (ODP) vrijednost je koja označava štetan utjecaj kemijskih tvari na ozonski omotač u stratosferi. Radi se o relativnoj vrijednosti koja uspoređuje utjecaj radne tvari na sličnu masu radne tvari R-11. Definirana ODP vrijednost radne tvari R-11 iznosi 1.

	R-410A	R-32
Sastav	Mješavina od 50% R-32 + 50% R-125	Čisti R-32 (bez miješanja)
GWP (potencijal globalnog zatopljenja)	2.087,5	675
ODP (potencijal oštećivanja ozona)	0	0

## Ekološki prihvatljivije radne tvari

R-32, R-410A, R-134a i druge radne tvari koje se trenutno koriste u Europskoj uniji ne oštećuju ozonski omotač. Radne tvari prethodne generacije (kao npr. R-22) imale su poguban utjecaj na ozonski omotač u stratosferi zbog klora u svom sastavu. Od 2004. godine, propisima EU zabranjena je ugradnja opreme koja koristi radne tvari koje oštećuju ozonski omotač, kao što je R-22. Od siječnja 2015. zabranjeno je i servisiranje postojeće opreme koristeći R-22, pa čak i reciklirani R-22.

## Uklanjanje R-22

Ako vaš klijent još uvijek koristi opremu s radnom tvari R-22, preporučite mu zamjenu prije no što dođe do kvara i ispuštanja radne tvari u atmosferu. Prelazak s opreme na bazi R-22 na opremu na bazi R-32 dvostruko je ekološki prihvatljivije. Uklanjanje opasnosti od oštećenja ozonskog omotača i predstavlja bolje rješenje s obzirom na potencijal globalnog zatopljenja. Izravna zamjena radne tvari R-22 radnom tvari R-32 u postojećim sustavima nije dopuštena jer su u pitanju drugačija ulja i tlakovi. Međutim, mogu se zamijeniti unutarnja i vanjska jedinica uz zadržavanje cijevi za radnu tvar. (detaljnije upute možete pronaći u našem katalogu sa zamjenskim tehnologijama za R-22).

# Pomoć kupcima pri donošenju prave odluke

## Kako možete savjetovati odabir klimatizacijskog uređaja ili dizalice topline s nižim potencijalom globalnog zatopljenja

### Klimatizacijski uređaji ili dizalice topline na globalno zatopljenje najviše utječu kroz utrošak električne struje

Ako se električna energija generira iz obnovljivih izvora, taj utjecaj može biti minimalan. Međutim, ako dolazi iz elektrana koje koriste fosilna goriva, utjecaj je puno veći. U svakom slučaju, čak i ako izvor energije uzrokuje nisku razinu emisija, energetska učinkovitost i smanjenje potrošnje i dalje su važne stavke.

Europske oznake energetske učinkovitosti (A+++ , A++ , A+ , A , B , C itd.) kupcima omogućavaju usporedbu energetske učinkovitosti klimatizacijskih uređaja i dizalice topline.

➔ **Svojim klijentima preporučite odabir modela najviše energetske učinkovitosti**

### Radna tvar koja kruži sustavom ima drugi po važnosti utjecaj na globalno zatopljenje

Iako se taj utjecaj može izbjeći sprječavanjem curenja i osiguravanjem pravilnog prikupljanja radne tvari na kraju radnog vijeka uređaja, odabirom radne tvari s nižom vrijednošću GWPa i smanjenjem njezine količine smanjit će se i utjecaj na okoliš ako radna tvar slučajno ipak iscuri u atmosferu.

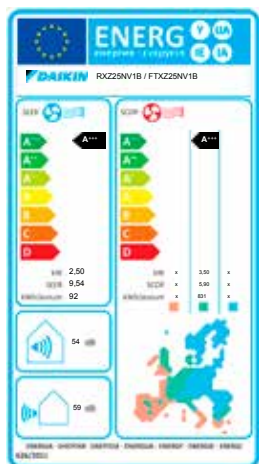
➔ **Svojim klijentima preporučite odabir modela s niskom CO<sub>2</sub> ekvivalentnom razinom punjenja radne tvari.**

Vrijednost CO<sub>2</sub> ekvivalentnosti istaknuta je na promotivnim materijalima (katalozi, web-mjesto Daikin). Radi se o količini radne tvari u kg pomnoženoj vrijednošću GWP.

### Oznake najviše energetske učinkovitosti

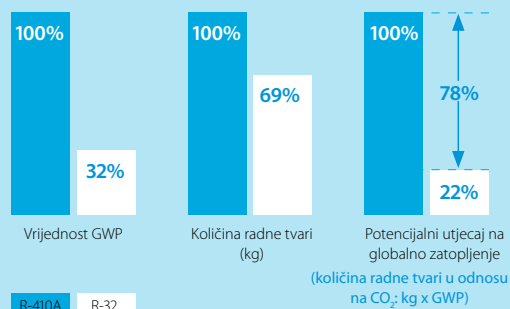
Zidni modeli Daikin R-32 imaju oznake vrlo visoke energetske učinkovitosti, od A+ nadalje.

Asortiman Ururu Sarara ima **oznaku najviše energetske učinkovitosti A+++ i u grijanju i u hlađenju.**



### Primjer: Daikin Emura, 3,5 kW

Ako vaš klijent odabere klimatizacijski uređaj Daikin Emura od 3,5 kW napunjen radnom tvari R-32, energetska oznaka će mu biti A+++ u načinu rada za hlađenje, odnosno A++ u načinu rada za grijanje. Osim toga, **CO<sub>2</sub> ekvivalentno punjenje radne tvari je 78% niže u odnosu na isti model napunjen radnom tvari R-410A.** Naime, R-32 ima vrijednost GWP koja iznosi tek 1/3 vrijednosti GWP koju ima R-410A, a i količina radne tvari 31% je manja.





# Revidirana regulativa EU za F-plinove

## i razlog uvođenja R-32

### Utjecaj radnih tvari na globalno zatopljenje

U slučaju ispuštanja u atmosferu, radne tvari mogu utjecati na globalno zatopljenje. 2006. godine, regulatorna tijela EU implementirala su tzv. "F-gas regulativu" kojima se smanjuju rizici određenih skupina stakleničkih plinova na bazi fluora, od kojih su najvažniji su HFC plinovi koji se često koriste kao radne tvari.

### Certifikati

Predstavili smo certifikacijski sustav za tvrtke koje se bave montažom i servisiranjem. On nam je, u kombinaciji s obaveznim provjerama propuštanja za sustave koji sadrže 3 kg radne tvari ili više, pomogao u uspješnom smanjenju emisija. (Napomena: revidirana F-gas regulativa i dalje zahtijeva provjere propuštanja, ali prag je promijenjen u odnosu na 5 tona CO<sub>2</sub> ili više, što je ekvivalentno 2,4 kg radne tvari R-410A ili 7,4 kg radne tvari R-32.)

### Suradnja EU i industrije

Unatoč tome što emisije F-plinova trenutno predstavljaju tek 2% ukupnih emisija stakleničkih plinova u EU, regulatorna tijela EU i industrija prepoznali su kako se više toga može postići u skladu s nastojanjima EU u smjeru poticanja gospodarstva s niskom razinom emisije spojeva ugljika. Zbog toga je početkom 2015. na snagu stupila nova, revidirana F-gas regulativa. Tom se regulativom potiče proizvodnja opreme s nižom razinom vrijednosti radnih CO<sub>2</sub> ekvivalentnog punjenja radne tvari. To bi bila oprema

s nižom GWP vrijednosti ili manjom količinom radne tvari, a idealno bi bilo kada bi se smanjila oba parametra (smanjivanje HFC potrošnje koja se izražava kroz ekvivalente za CO<sub>2</sub>). Zahvaljujući revidiranoj F-gas regulativi, emisije F-plinova na razini EU do 2030. godine smanjit će se za dvije trećine u usporedbi s razinama iz 2014.

### GWP nije jedini parametar

Ne postoji jedna radna tvar koja bi zadovoljila sve moguće primjene. To znači kako smo u tvrtki Daikin morali pažljivo odvagati opcije, uzimajući u obzir smanjenje vrijednosti GWP, ali i potrebne količine radne tvari te aspekte kao što su energetska učinkovitost, sigurnost i dostupnost.

Primjerice, odabir radne tvari koja ima nižu vrijednost GWP, ali koja zahtijeva više energije, bilo bi kontraproduktivno s obzirom na ukupan utjecaj proizvoda na globalno zatopljenje.

### Deset godina ispred zabrana

Novе zabrane u sklopu F-gas regulative odnose se na upotrebu radnih tvari s vrijednošću GWP iznad 750 u pojedinačnom klimatizacijskom uređaju, uz količinu radne tvari ispod 3 kg od 2025. godine. Daikin je R-32 modele predstavio 10 godina prije stupanja zahtjeva na snagu – što prije prijedemo na radne tvari s nižom vrijednosti GWP, to će se brže smanjiti količina HFC emisija.



# R-32 – Najčešća pitanja

## 1. Je li R-32 sigurna radna tvar?

**Budući da R-32 pripada u kategoriju slabije zapaljivih radnih tvari (klasa 2 L prema standardu ISO 817), može se sigurno koristiti u većini klimatizacijskih uređaja i dizalica topline.** Naravno, potrebno je slijediti upute proizvođača opreme na bazi R-32 i dobavljača spremnika za radnu tvar R-32, kao i europske i nacionalne sigurnosne propise – isto vrijedi i za sve druge radne tvari.

**R-32 se neće zapaliti ako razina koncentracije u prostoriji ostane ispod donje granice zapaljivosti (0,306 kg/m<sup>3</sup>).** Međunarodni i europski sigurnosni propisi i standardi kao što su EN 60335-2-40 i EN 378 definiraju zahtjeve za održavanje razine daleko

ispod donje granice zapaljivosti u slučaju slučajnog propuštanja.

**Osim toga, R-32 je teško zapaljiv.** Iskrenje iz releja ili sklopki u kućanskim aparatima te statički elektricitet nemaju dovoljno energije da bi zapalili R-32.

**R-32 je niskotoksična radna tvar** i prema klasifikaciji toksičnosti u istom je razredu kao i R-410A.

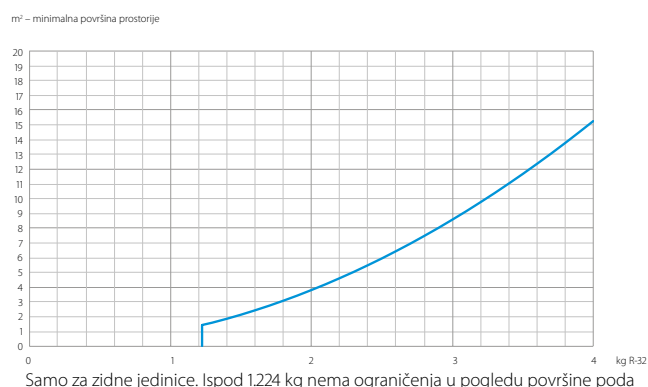
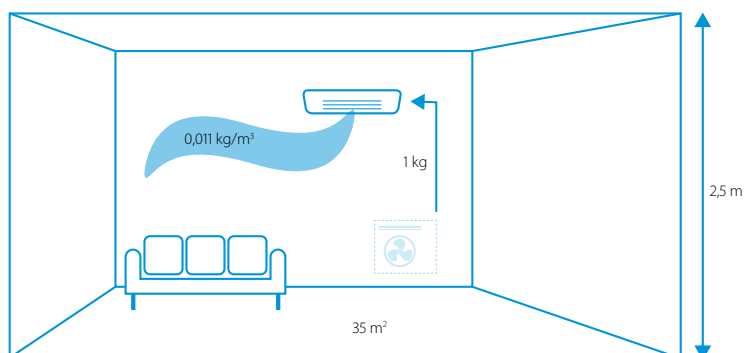
### Primjer

Trenutni modeli tvrtke Daikin koji koriste R-32 imaju sljedeće zahtjeve za zajamčenu sigurnu upotrebu, koje je savršeno moguće ispuniti u praksi.

		Minimalna površina prostorije	Tipična površina prostorije za te modele	Može li se koristiti R-32?
<b>Daikin Emura</b>	FTXJ20-RXJ20	bez ograničenja	20 m <sup>2</sup>	Da
	FTXJ25-RXJ25	bez ograničenja	25 m <sup>2</sup>	Da
	FTXJ35-RXJ35	bez ograničenja	35 m <sup>2</sup>	Da
	FTXJ50-RXJ50	2,76 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	Da
<b>FTXM</b>	FTXM20-RXM20	bez ograničenja	20 m <sup>2</sup>	Da
	FTXM25-RXM25	bez ograničenja	25 m <sup>2</sup>	Da
	FTXM35-RXM35	bez ograničenja	35 m <sup>2</sup>	Da
	FTXM42-RXM42	3,44 m <sup>2</sup>	42 m <sup>2</sup>	Da
	FTXM50-RXM50	3,44 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	Da

Izračuni na temelju zahtjeva sigurnosnog standarda EN 60335-2-40, upotrebom maksimalnih vrijednosti za količinu radne tvari i maksimalne duljine cjevovoda između unutarnje i vanjske jedinice.

Čak i da čitava količina radne tvari iscuri u prostoriju, ne bi bila dosegnuta donja granica zapaljivosti (0,306 kg/m<sup>3</sup>).



## 2. Zašto standardi R-32 klasificiraju kao slabo zapaljivu radnu tvar, a tablice s podacima o sigurnosti govore o iznimno zapaljivoj radnoj tvari?

Međunarodni standard ISO 817:2014 radne tvari dijeli u **4 kategorije** prema zapaljivosti:

- › Klasa 1 – nije zapaljivo
- › 2 L. klasa – slabo zapaljivo
- › Klasa 2 – zapaljivo
- › Klasa 3 – vrlo zapaljivo

Ta se klasifikacija temelji na nekoliko kriterija, npr. donja granica zapaljivosti, toplina izgaranja i brzina izgaranja.

**R-32 nalazi se u kategoriji "slabije zapaljivo", odnosno u klasi 2 L.** Ta je klasifikacija referentna za druge standarde koji se tiču primjene opreme, primjerice montaže klimatizacijskog uređaja u prostoriji određene veličine i zgradi određene vrste.

Klasifikaciju zapaljivosti koja se prikazuje u tablicama s podacima o sigurnosti materijala i na oznakama spremnika utvrđuje Globalno usklađeni sustav razvrstavanja i označavanja kemikalija (GHS).

**GHS zapaljive plinove klasificira u 2 kategorije:**

zapaljivi (1. kat.) i iznimno zapaljivi (2. kat.). Klasifikacija GHS koristi drugačiji pristup i uglavnom se koristi za smjernice u međunarodnom prijevozu: plinovi se klasificiraju isključivo s obzirom na to koji postotak koncentracije plina u kombinaciji sa zrakom postaje zapaljiv. Drugi važni čimbenici poput toga koliko je plin lako zapaliti ili kako se ponaša nakon zapaljenja trenutno se ne uzimaju u obzir.

Zbog toga je u tablicama s podacima o sigurnosti materijala R-32 klasificiran kao iznimno zapaljiv, kao i propan (R-290) ili izobutan (R-600a) premda se u stvarnosti opasnost od zapaljenja tih tvari bitno razlikuje. Prema ISO standardima, R-32 je klasificiran kao slabije zapaljiva radna tvar (klasa 2L), poput amonijaka i HFO radnih tvari, dok R-290 i R-600a pripadaju u kategoriju vrlo zapaljivih tvari (klasa 3).

## 3. Razlikuje li se montaža i servisiranje opreme na bazi R-32 od opreme na bazi R-410A?

**Postupci kod montaže i servisiranja za R-32 vrlo su slični onima za R-410A.**

- › Radni tlakovi za R-32 i R-410A slični su (dizajnirani tlak za R-410A: 4,15 MPa, za R-32: 4,29 MPa).
- › Za potrebe punjenja, R-32 je jednostavniji za rukovanje jer ga možete puniti u plinovitom i tekućem stanju (nije moguće s R-410A koji uvijek mora biti u tekućem stanju. Dodate li R-410A u plinovitom stanju, može doći do promjene sastava radne tvari koja bi onemogućila normalan rad).

**Obvezno je i pridržavanje sigurnosnih uputa proizvođača opreme i dobavljača spremnika za radnu tvar.**

- › Što se tiče opreme, te su upute slične onima za R-410A (potrebno prozračivanje, zabranjeno pušenje itd.). Međutim, postoje dodatne indikacije za osiguravanje minimalne potrebne veličine prostorije za određene R-32 modele (vidi prethodnu tablicu u 1. pitanju).
- › Prilikom servisiranja unutrašnje jedinice, potrebno je napraviti propuh izvana i osigurati prozračivanje. Možete otvoriti sve prozore i vrata zgrade kako biste ustajali zrak u prostoriji izmijenili svježim izvana.

## 4. Trebaju li mi kao tehničaru novi alati za montažu i servisiranje opreme na bazi R-32?

**Posebno je važno provjeriti mogu li se u kombinaciji s radnom tvari R-32 koristiti cijevi, detektori propuštanja i rekuperatori.**

Dopušteno je koristiti alate za koje je potvrđena prikladnost za R-32 i R-410A. Ako niste sigurni, provjerite s dobavljačem alata. Želite li reciklirati R-32, treba vam

spremnik koji je odobren za recikliranje R-32.

Drugi alati za montažu kao što su crijevo za punjenje, vaga, moment ključ, alat za proširivanje, savijač cijevi i vakuumska pumpa su identični, tako da možete koristiti alate za montažu za R-410A.

## 5. Hoće li R-410A ostati dostupan?

**R-410A će ostati dostupan za servisiranje opreme koja je već montirana.**

Što se tiče nove opreme, upotreba radne tvari R-410A u Europi će od 2025. godine biti zabranjena u klimatizacijskim uređajima u koje ide manje od

3 kg radne tvari, ali ne i za druge primjene. Međutim, očekuje se kako će upotreba radne tvari R-32 rasti i u drugim primjenama zbog ciljnog "smanjivanja" EU F-gas regulative.



**DAIKIN HRVATSKA d.o.o.**

Strojarska cesta 20, 10 000 Zagreb, Croatia · Tel.: + 385 1 60 65 85-0 · Fax: + 385 1 60 65 870 · e-mail: office@daikin.hr · www.daikin.hr

ECPHR15-017A

CD - 07/15



Ovaj letak sačinjen je samo radi informacije i ne predstavlja obvezujuću ponudu tvrtke Daikin Europe N.V. Tvrtka Daikin Europe N.V. pripremila je sadržaj ovog letka na osnovu svojih najboljih saznanja. Ne daje se nikakvo izričito ili prešutno jamstvo za cjelovitost, točnost, pouzdanost ili prikladnost sadržaja kao ni u njemu predstavljenih proizvoda i usluga za određenu svrhu. Specifikacije podliježu izmjenama bez prethodne najave. Daikin Europe N.V. izričito odbacuje svaku odgovornost za sve izravne ili neizravne štete, u najširem smislu, koje proizlaze iz ili su vezane uz korištenje i/ili tumačenje ovog publikacija. Čitav je sadržaj zaštićen autorskim pravima tvrtke Daikin Europe N.V.

Ova publikacija zamjenjuje ECPHR15-017.  
Tiskano na nebijeljenom papiru.