



Posvećeni budućnosti

SUPERLAB[®]
INSPIRISAN KVALITETOM

Energetska efikasnost zgrada – Merna rešenja za identifikaciju kritičnih tačaka



Instrumenti za pasoš Vaše zgrade



Energetska efikasnost u građevinarstvu postaje sve bitnija...

Kupovina nekretnine, modernizacija takođe, restauracija ili renoviranje zgrade su dugoročne investicije. Efikasnost proizvodnje toplote sistema za grejanje, kao i stanje zgrade značajno utiču na investicione odluke. Energetska efikasnost u velikoj meri zavisi od korektnosti instalacije sistema u zgradi kao i od eliminisanja grešaka u izolaciji. Korišćenjem novih tehnologija, energetski efikasni, moguće je ekološki i ekonomično koristiti čak i postojeće građevinske objekte. Posebno je važno doneti prave investicione odluke, naročito kada je neophodna skupa restauracija postojećih zgrada.

Tipične slabe tačke na zgradama, koje mogu negativno da utiču na energetska efikasnost:

Građa:

- ❶ Gubitak energije preko površine krova
- ❷ Gubitak energije preko prozora
- ❸ Izolacija spoljašnjih zidova
- ❹ Gubitak energije preko podrumskih plafona i podova

Ponašanje korisnika:

- ❺ Gubici nepraktičnom ventilacijom

Grejni sistem:

- ❻ Gubitak energije preko sistema grejanja



Optimizacija konstrukcije

Značaj konstrukcije zgrade se definiše preko prenosa toplote.

Testiranje efikasnosti mera renoviranja kao što su sušenje, plombiranje, izolacija ili zamena prozora, treba izvoditi pre i posle završetka radova.

Defekti u konstrukciji se identifikuju brzo i efikasno merenjem U-vrednosti multifunkcionalnim aparatom testo 435 i dodatno termovizijskim kamerama testo 875 i 881.

Optimizacija ponašanja korisnika

- Podešavanje unutrašnje temperature
- Zamena vazduha (n.pr. neodgovarajuće podešavanje ventilacije)
- Distribucija toplote (podešavanje ventila radijatora)
- Potrošnja vode



Ukoliko je ponašanje korisnika optimalno, potrošnja energije može biti minimalizovana i troškovi se automatski smanjuju.

Unutrašnja i spoljašnja temperatura se pomoću data logera testo 175 mogu lako beležiti i analizirati tokom definisanog vremenskog perioda.

Optimizacija grejnih sistema

Uz minimalne napore kao što su poboljšana regulacija podešavanja sistema za grejanje, može se ostvariti značajan doprinos optimizaciji rada sistema. Potrošnja goriva će time biti značajno smanjena.



Merenjem emisije gasnim analizatorima testo 327 i testo 330 LL sistem grejanja se podešava na stepen najveće efikasnosti.

Analiza konstrukcije građevine: termovizijskim kamerama testo 881 i 875

Analiza konstrukcije građevine i obezbeđivanje detaljnih izveštaja i konsultacija

Sa veoma visokom temperaturnom rezolucijom <math><50\text{mK}</math>, testo 881 odlično odgovara proceni temperaturne efikasnosti zgrada. Gubici energije tokom grejanja ili hlađenja ventilacionim sistemima se brzo i efikasno lokalizuju. Loša izolacija, termički mostovi, greške i oštećenja se uočavaju do detalja. Promenljivi objektiv omogućava detekciju malih defekata koji se tako mogu

pouzdanano analizirati i sa većih udaljenosti, n.pr. na krovu. Testo 881 takođe daje vredne informacije za restauraciju istorijskih građevina i spomenika. Nevidljivi konstrukcioni elementi sakriveni ispod maltera, kao što je drvena građa, postaju uočljivi čime se obezbeđuju bitne osnove planiranja za renoviranje i energetska efikasnost.



Loša izolacija na kući sa delimično drvenom građom.

Testiranje zaptivenosti u novim zgradama

Ukoliko vrata ili prozori nisu dovoljno dobro namešteni, tokom zime hladan vazduh može ulaziti, ili topao izlaziti iz zagrejana sobe. Rezultat je promaja, povećani toplotni gubici, i najviše od svega visoki troškovi energije! Kombinacija termografije sa aparatima testo 881 ili testo 875 sa testom nepropusnosti ("Blower door test") je dokazano uspešna. Ova procedura obuhvata stvaranje negativnog pritiska u

zgradi, tako da spoljašnji vazduh može da uđe u zgradu kroz loše zaptivene pukotine i spojeve. Termovizijska kamera značajno olakšava detekciju pukotina i propuštanja. Ovime se omogućava lokalizacija pukotina koje se mogu eliminisati pre svih skupih radova, čime se sprečavaju greške čije je uklanjanje skupo i izuzetno komplikovano.

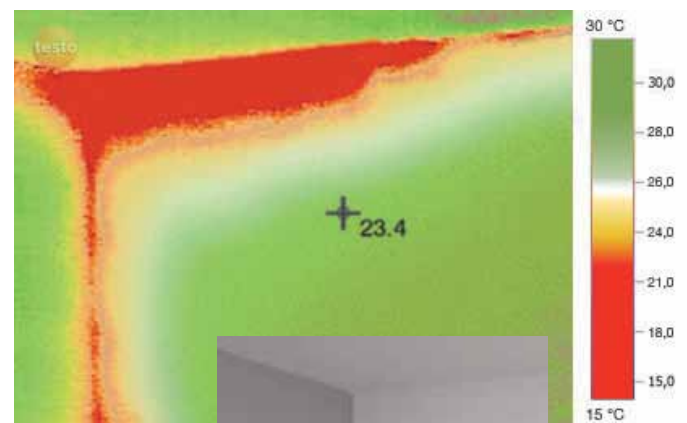


Blower Door: prikaz loše izolacije na vratima.

Sprečavanje pojave buđi

Testo 881 i testo 875 prikazuju na termalnoj slici rizična mesta na kojima se može pojaviti buđ. Ovi bitni podaci pomažu unapređivanju ambijentalnih

uslova, čime se sprečava rast opasnih alergena – gljivica, ili minimalizuje rizik kontaminacije u skrivenim uglovima kuća.



Identifikacija rizičnih mesta za razvijanje buđi



Termovizijska kamera testo 881

Termovizijska kamera testo 875

Analiza konstrukcije zgrade: određivanje U-vrednosti i brzine strujanja aparatom testo 435

U-vrednost kao i najmanje strujanje vazduha koje se može detektovati na loše izolovanim prozorima, se pouzdano meri multifunkcionalnim aparatom testo 435.

Određivanje U vrednosti

Da bi se izvršila kalkulacija U-vrednosti, neophodne su tri vrednosti temperature: spoljašnja temperatura, temperatura površine unutrašnjeg zida i sobna temperatura. Bežične sonde omogućavaju brzo i lako merenje spoljašnje temperature bez otvaranja prozora. Pomoću nove, patentirane sonde za U-vrednost, sve



Testo 435 – Određivanje U-vrednosti na zidu pre renoviranja, bežičnom sondom i sondom za U vrednost.

neophodne vrednosti se mogu meriti samo jednom sondom. Da bi se izmerila temperatura površine zida, tri žice sonde se glinom za

modelovanje fiksiraju na unutrašnji zid. Temperatura vazduha se određuje senzorom u priključku sonde. Tri neophodne temperature se snimaju preko sondi i prenose do aparata gde se preračunava U-vrednost i prikazuje direktno na displeju.

Merenje brzine strujanja

U kombinaciji sa termalnom sondom, aparat testo 435 može detektovati i najmanje kretanje vazduha u sobama, n.pr. usled lošeg dihtovanja prozora ili utikača. Precizna termalna žica detektuje i najmanja strujanja.



Testo 435 – merenje brzine strujanja na prozoru koji ne dihtuje.

Ponašanje korisnika: Optimizacija unutrašnjih ambijentalnih uslova logerima serije testo 175

Logerom temperature testo 175-T2 može se pratiti spoljašnja temperatura. U poređenju sa merenom sobnom temperaturom, mogu se identifikovati gubici energije izazvani nepravilnom ventilacijom ili lošom izolacijom na objektu.



testo 175-T2 – Merenje spoljašnje temperature.

Pored sobne temperature, aparatom testo 175-H2 se može tokom dužeg vremenskog perioda meriti i vlažnost vazduha. Grejanje i način na koji korisnici objekta vrše ventilaciju se mogu proceniti i sprovesti koraci u cilju uštede energije.



Testo 175-H2 – Merenje sobne temperature i ambijentalne vlažnosti.

Grejni sistem: Efikasnija analiza grejanja aparatima testo 330-2 LL i testo 175-T3

Nezavisno od korišćene tehnologije – svaki sistem sagorevanja mora funkcionisati optimalno. Ovo podrazumeva redovne provere i podešavanje sistema. Optimizacija grejnog sistema gasnim analizatorom testo 330-2 LL daje neverovatan potencijal za uštedu energije.

- Moderna tehnologija sistema drastično smanjuje cenu koštanja grejanja i emisiju CO₂



testo 330-2 LL – profesionalni gasni analizator.

- Operateri zahtevaju konkretne informacije o potencijalu optimizacije sistema. Merenje diferencijala temperature na grejnim sistemima omogućava optimalno podešavanje protoka i temperature. Optimalno podešen grejni sistem štedi gorivo i smanjuje troškove.



Testo 175-T3 – Merenje razlike temperatura na grejnim sistemima

Energetski pasoš: koliko energije troši zgrada?

Energetski pasoš za nove i postojeće objekte može poslužiti tehničarima i konsultantima kao osnova za detaljniju analizu zgrade i njenog sistema grejanja, posebno u slučaju zgrada koje imaju negativan energetski bilans.

Ovom analizom se optimizuje stepen efektivnosti sistema. Ukoliko je neophodno, grejni sistem se mora zameniti. Sprovođenjem daljih korektivnih mera kao što je poboljšanje izolacije zgrade i smanjenje potrošnje energije, popravlja se

ukupna energetska efikasnost objekta, čime se štedi gorivo i smanjuju troškovi.

Testo aparati omogućavaju tačno određivanje potrošnje energije u zgradi i lokalizaciju slabih (kritičnih) tačaka.

Na osnovu egzaktnih merenja, mogu se dati precizne preporuke o korektivnim merama vezano za objekat i sistem grejanja. Na primer, vlasnik zgrade može biti pošteđen nepotrebnih troškova održavanja i renoviranja na konstrukciji objekta.

Testo merna tehnologija pruža podršku u izdavanju energetskih pasoša.



Bitni kriterijumi koje uključuje energetski pasoš:

- **Određivanje osnovnih energetskih zahteva:** Merenje emisije CO₂
- **Kvalitet konstrukcije zgrade, vezano za potrišnju energije:** Merenje U-vrednosti (spoljašnji zidovi, plafoni, prozori itd.)
- **Karakteristika potrošnje energije:** Optimizacija i podešavanje grejnog sistema.

Merna rešenja na stranama 3 i 4 pokazuju tipičnu primenu u identifikaciji i određivanju slabih tačaka kao i u određivanju potrošnje energije u zgradi.

Ove aplikacije su podeljene na sledeće oblasti:

Građevinska konstrukcija

Ponašanje korisnika

Sistem grejanja

← Molimo okrenite stranu



Količina		Kat. br.
	testo 881	
	Termovizijska kamera testo 881	0563 0881
	testo 875	
	Testo 875-2 set, termovizijska kamera uklj. telefoto objektiv, rezervne punjive baterije, punjač, zonerica, zaštitno staklo	0563 8752
	testo 435-2	
	testo 435-2, multifunkcionalni merni aparat za klimatizaciju, ventilaciju i proveru kvaliteta sobnog vazduha, sa memorijom, PC softverom i USB kablom za prenos podataka, uklj. bateriju i kalibracioni protokol.	0563 4352
	Sonda za U-vrednost	
	Temperaturna sonda za određivanje U-vrednosti, za beleženje koeficijenta prenosa toplote, trostruki senzor za beleženje temperature zida	0614 1635
	Termalna sonda	
	Sonda hot wire za merenje m/s i temperature, prečnik glave sonde 7,5mm, uklj. teleskopsku dršku (maks. 820mm)	0635 1025
	testo 175-T1	
	testo 175-T1, temepraturni data logger, 1 kanal sa internim senzorom, uklj. držač za zid i kalibracioni protokol	0563 1754
	testo 175-H2	
	testo 175-H2, logger temperature/vlage, dva kanala, sa internim senzorima, držačem za zid i kalibracionim protokolom.	0563 1758
	Sonda u obliku stega	
	Sonda-stega za cevi prečnika od 5 do 65mm, sa promenljivom mernom glavom, opseg merenja u kratkim intervalima do +280°C, TC tip K.	0602 4592
	testo 175-T3	
	testo 175-T3, temperaturni data logger, dva kanala, dva priključka za sonde, držač za zid i kalibracioni protokol	0563 1756
	testo 330-2 LL set	
	<ul style="list-style-type: none">- testo 330-2 longlife, gasni analizator (kat.br. 0632 3307)- Punjač – napajanje 100-240V za punjenje baterija u instrumentu ili rad sa punjačem (kat.br. 0554 1096)- Modularna sonda za gas (kat br. 0600 9761)- Sonda za merenje temperature produkata sagorevanja, dubina umerzije 190mm, sa konusom, magnetna veza, Tmaks +100°C, za merenje temperature vazduha nakon sagorevanja u sistemima koji su (ne)zavisni od temperature vazduha u prostoriji (0600 9787)- Set za merenje pritiska gasa (0554 1203)- Testo štampač izveštaja, sa IC interfejsom, 1 rolnom termalnog papira i 4 AA baterije (kat.br. 0554 0549)- Fleksibilni modularni cevni nastavak za sondu (kat.br. 0554 9764)- Osnovni sistemski kofer za gasni analizator, digitalni merač dimnog broja i sonde (0516 3330)	