

INDUSTRIJSKI SUSTAV ZA PODNO GRIJANJE

Industrijski sustav za podno grijanje može biti alternativa radiatorima ili sustavima zračnog grijanja. Rješenje je razvijeno za potrebe grijanja industrijskih, poslovnih i javnih građevina koje moraju zadovoljavati najstrože kriterije. Vrlo je važan kriterij potreba za smanjenim troškovima grijanja koja je izravno povezana s optimizacijom upotrebe prostora. Upravo je iz tog razloga potrebno razmotriti progresivan sustav grijanja. Također, statički i dinamički pritisak na konstrukciju podova koji dolaze od proizvodne opreme, transporta i skladištenja postavljaju dodatne zahtjeve pred svako inženjersko rješenje.

Pri razvoju industrijskih rješenja za podno grijanje u javnim građevinama treba razmotriti sve navedene zahtjeve. Sustav je ugrađiv u svaku vrstu poda. Voda ili drugi medij koji cirkulira cijevima može se zagrijavati energijom iz centralnog toplinskog postrojenja ili raznim drugim energijskim načinima – uljem, plinom, solarnom ili električnom energijom.



Polaganje cijevi podnoga grijanja

U usporedbi s tradicijskim grijanjem radiatorima, upotreba podnog grijanja smanjuje troškove za gorivo, tj. energiju od 8 do 15 posto.



Provjera sustava podnog grijanja prije završetka poda

Osnovni element industrijskih sustava za podno grijanje jesu cijevi koje se polažu u betonski pod. One su proizvedene od modificiranog polietilena visoke čvrstoće i mogu podnijeti pritisak od 6 bara i maksimalnu radnu temperaturu od 95°C. Materijal dopušta da udaljenost između petlji varira od 100 do 300 mm. Postoje gotovi kompleti opreme za ugradnju podnog grijanja različitih površina.

Industrijski sustav za podno grijanje djeluje na načelu distribucije toplinskog medija, uz pomoć ulaznih i povratnih razdjelnika. Ventil na ulaznom razdjelniku može se regulirati ručno ili preko ugrađenoga kontrolnog mehanizma koji se automatski regulira termostatom. Razdjelnici i fitinzi izrađeni su od materijala otpornog na decinkaciju i koroziju. Oprema za reguliranje temperature

vode, koja se sastoji od razdjelnika, termostata i kontrolnih mehanizama, omogućava preciznu regulaciju temperature u bilo kojem zatvorenom

prostoru. Sustav podnog grijanja također ima mogućnost ugradnje najnovijeg *Uponor* sustava dinamičkog upravljanja energijom (engl. *energy management system - DEM*) s funkcijom automatskog uravnoteživanja petlji podnoga grijanja.

Pumpa omogućava povezivanje industrijskog rješenja za podno grijanje s postojećim sustavima radiatorskog grijanja te uključuje pumpu za cirkulaciju, trosmjerne ventile i termostat. Pumpe su dostatne za niže temperature i daju parametre za cirkulaciju toplinskog medija kroz petlje podnog grijanja.

Industrijski je sustav za podno grijanje univerzalan i može se upotrijebiti ne samo u zatvorenim prostorima, već i na otvorenom za potrebe otapanja snijega. Također, sustav može rashlađivati prostorije tijekom

ljeta te na taj način poslužiti kao alternativa klimatizacijskim sustavima, a može se rabiti i za održavanje leda na klizalištima.

Planiranje ugradnje industrijskog sustava za podno grijanje olakšano je upotrebom posebnog HSE softvera (*Health, Safety and Environment*) kojim se može izračunati gubitak topline u prostoriji, planirati raspored petlji, provoditi hidrauličke kalkulacije i odrediti specifikacije materijala.

Primjeri ugradnje industrijskog sustava grijanja i hlađenja

Zračna luka Hamburg

Kad je 1911. godine započelo planiranje izgradnje zračne luke Hamburg bilo je predviđeno da će zauzimati

novljeni su parkiralište, garaže i izgrađen novi *shopping centar*.

Terminal 2 srušen je 2001. godine i izgrađen je novi terminal na njegovu mjestu. Novi terminal izgleda impresivno ne samo zbog svoje prostrane, dobro osvijetljene i moderne arhitekture, nego i zbog svoje funkcionalnosti i učinkovitosti. Uz kapacitet prihvaćanja i otpreme 7 do 8 milijuna putnika na godinu (na 70 *šaltera* za prijavu) nova će građevina biti slična postojećem terminalu.

Broj putnika u zračnom prometu znatno varira ovisno o dijelu dana, sezoni i o određitim *čarter* letova tijekom blagdana. Među terminalima postoji jasna podjela kapaciteta. Najnapredniji strojevi s trakama za razvrstavanje prtljage sposobni su

hladni sustav osigurava ugodnu temperaturu u zgradi terminala.

Potrebe za toplom vodom zadovoljene su preko lokalnog distribucijskog sustava topline koji se sastoji od toplane i kombinirane elektrane i toplane.

Lufthansin centar za letačku obuku

U blizini Lufthansine baze kod zračne luke Frankfurt otvoren je Lufthansin centar za letačku obuku (*Lufthansa Flight Training Center*). Centar je otvoren 1. travnja 2000. godine.

Budući piloti i osoblje zrakoplova izobražavaju se u tom novom centru. Građevina oblikom podsjeća na hangar (s visećim krovom) i velikim staklenim površinama).



Dio Terminala 2 zračne luke Hamburg

površinu od 44 hektara. Danas se ta površina višestruko povećala i sada iznosi 570 hektara. Glavna pista zauzima 322.000 m². Trenutačno zračna luka omogućava istodobno polijetanje 53 zrakoplova.

Projekt proširenja omogućit će da zračna luka Hamburg postane prva zračna luka budućnosti. Više od 350 milijuna eura planira se uložiti u prilagođavanje građevina, usluga i udobnosti putnika zahtjevima budućnosti. Od 2008. godine putnici se koriste novim terminalom te im je omogućena brza tranzitna povezanost, ob-

sortirati čak do 6.000 komada prtljage u jednom satu te automatski provode sigurnosne provjere svakoga pojedinog komada prtljage.

Dizajn interijera terminala razlikuje se od onog u postojećem terminalu po posebnim i progresivnim detaljima. U zgradu je ugrađeno više od 10.000 m² podnog grijanja, tj. *Uponor Classic 20* sustav plošnog grijanja/hlađenja koji štiti okoliš i operativno je učinkovit. Vodeni rashladni sustav rabi se ponajviše kako bi se smanjila potrebna količina zraka za te svrhe. Tijekom ljeta, plošni ras-

Svi administrativni poslovi i obuka obavljaju se pod istim krovom. Gotovo je 240 radnih mjesta i 970 mjesta za obuku u novoj građevini. U predvorju četverokatne zgrade nalaze se oznake koje upućuju na različite oblike obuke. Predvorje je svijetlo i toplo zbog velikih staklenih površina i parketa kojima je prekriven pod.

Stropni monitori pokazuju na kojim se lokacijama provodi obuka. Buduće zrakoplovno osoblje, djelatnici kokpita i svi ostali sudionici obuke mogu dobiti sve podatke o obuci preko dva zaslona osjetljiva na dodir.



Gradilište Lufthansinog centra za letačku obuku

Dvorane za predavanje i učionice nalaze se na drugom i trećem katu. *Uponor Tecto* sustav podnoga grijanja ugrađen je na površini od gotovo 1.100 m².

Odmah do predvorja nalazi se "LFTLounge" – restoran za 170 osoba. Postoji i odvojeni prostor za posebne događaje i proslave polaznika koji su prošli obuku. Površina od 5.500 m² upotrebljava se i za uslužne djelatnosti, a može poslužiti i u hitnim slučajevima izvanrednih situacija. Posjetitelji mogu uživati u veličanstvenom pogledu na simulatore iz velike staklene galerije na trećem katu.

Građevina BMW World

BMW World sagrađen je površini od otprilike 25.000 m². Zgrada je u najduljem dijelu dugačka više od 180 m, a visoka oko 28 m. Ukupna površina podova na dva kata u građevini je približno 73.000 m². Krov ove avangardne zgrade ima ukupnu površinu od 15.500 m². Graditeljske značajke koje podrazumijevaju prostrane, prozirane i osvijetljene prostorije nametnule su kao logičan izbor upotrebu plošnog sustava grijanja i hlađenja koje može zadovoljiti sve potrebe. U *BMW World* u Münchenu ugrađeno je 5.000m² podnog

grijanja. Namjera je bila osigurati ravnomjernu sobnu temperaturu, zbog čega je upotrijebljeno 5000 m²



Unutrašnjost BMW Worlda

Uponor industrijskih ploča za grijanje i hlađenje. Uz standardnu 25 X 2.3 mm PE-Xa cijev koja se rabi za industrijske sustave plošnog grijanja, instalacijski tim također je ugradio posebne kolektore ispod poda i zračne zavjese za ekstremne klimatske zone unutar građevine. Ovime je zajamčena ravnomjerna i ugodna

temperatura u cijeloj zgradi tijekom cijele godine.

Tijekom hladnijih mjeseci, sustav reguliranja plošne temperature koji je ugrađen u pod stvara i zrači umjerenu toplinu bez stvaranja zračnih turbulencija, pri čemu ulazna temperatura od 34°C jamči uštedu energije. Tijekom toplijih razdoblja ulazna temperatura u sustavu iznosi 17°C, čime se toplina pomiče dalje od osvijetljenih, proziranih i prostranih područja unutar građevine, nakon čega pod zadržava ugodnu razinu hladnoće. Toplina kojom se grije BMW World dobiva se iz gradske mreže za distribuciju topline.

Raspodjela topline unutar građevine odvija se uz pomoć interne područne mreže grijanja koja se nalazi u proizvodnom postrojenju. Područna mreža šalje toplinu prema građevini

uz pomoć sekundarne mreže koja neizravno prolazi kroz ploču za razmjenu topline s hidrauličkim razdvajanjem. Upotreba ovog sustava također omogućava neizravno opskrbljivanje sustava reguliranja plošne temperature podnog grijanja i hlađenja u BMW Worldu.

Sunčica Hlavaček