

MATIČNA SEKCIJA STROJNIH INŽENIRJEV

Obrazci dokazovanja skladnosti – HVAC Sistemi

Obrazci dokazovanja skladnosti – Sistemi gretja, prezračevanja in obdelave zraka (HVAC)



Izdala: Inženirska zbornica Slovenije, Jarška cesta 10 b, Ljubljana

Oblika izdaje: elektronska verzija, dostopno na www.izs.si

Ljubljana, julij 2021

Obrazci dokazovanja skladnosti – Sistemi gretja, prezračevanja in obdelave zraka (HVAC)

Obrazec dokazovanja skladnosti je namenjen lažjemu razumevanju in dokumentiranju skladnosti z zahtevami poglavja 6 ANSI/ASHRAE/IES Standarda 90.1-2016. Elektronska različica dokumenta je na voljo tudi za prenos s spletnega mesta IZS. Obrazci HVAC sistemov so razdeljeni v tri dele in imajo skupaj petnajst strani.

- **Del I** se uporablja za Poenostavljen pristop (Oddelek 6.3). To je edini obrazec, ki je zahtevan za dokazovanje skladnosti po tej možnosti.
- **Del II**, Obvezne določbe HVAC, je sestavljen iz treh strani in ga je treba uporabljati s Predpisano potjo (Oddelek 6.5), Metodo proračuna energijskih stroškov (Poglavje 11) ali Metodo preformančnega ocenjevanja (Dodatek G). Strani 1 in 2 vsebujeta glavo z naslovnimi podatki, tabele za vnos izkoriščenosti grelnih in hladilnih opreme ter pregledne liste splošnih in posebnih obveznih zahtev. Stran 3 vsebuje pregledni list sistema HVAC. Če potrebno, se za namen navedbe vse osrednje opreme gretja in hlajenja, uporabi več kopij vsake od strani.
- **Del III** se sme uporabljati samo za metodo skladnosti po Predpisani poti (Oddelek 6.5). Stran 1 zajema pregledni list predpisanih zahtev in ga je potrebno za vsako stavbo izpolniti samo enkrat. Stran 2 vsebuje pregledni list HVAC sistemov. Stran 3 obravnava zahteve glede moči ventilatorjev.

Del I: Poenostavljen pristop

Ta pristop se uporablja za manjše stavbe površine 2300 m² z največ dvema nivojema in eno-območnimi sistemi. HVAC sistemi morajo imeti hlajenje z direktno ekspanzijo hladiva (DX).

Naslovni podatki v glavi dokumenta

Ime projekta: Vstavi ime projekta. Ta naj se ujema z imenom uporabljenim v načrtih ali s splošnim poimenovanjem projekta.

Naslov projekta: Vstavi naslov projekta, na primer »Mestna 42.«

Datum: Vstavi datum, ko so bili obrazci za dokazovanje skladnosti izpolnjeni.

Mesto: Vstavi ime mesta in po potrebi tudi pokrajine, na primer »Mesto, Štajerska«.

Poštna številka: Vstavi poštno številko mesta projekta.

Pooblaščen inženir za področje HVAC / Telefon: Vstavi ime in priimek pooblaščenega inženirja tega projekta z njegovo številko IZS ter njegovo telefonsko številko. Praviloma bo to PI s področja strojništva.

Kontaktna oseba / Telefon: Vstavi ime in priimek ter telefonsko številko, ki se naj kontaktira v primeru nastopa vprašanj v zvezi z obrazci za dokazovanjem skladnosti.

Primernost preglednega lista

Samo manjše stavbe s površino manjšo od 2300 m² in z največ dvema nivojema se lahko uvrstijo v poenostavljen pristop. HVAC sistemi morajo izpolnjevati zahteve Oddelka 6.3.2, ki so navedeni na strani 1.

Zahteve

Ta oddelek obrazca povzema zahteve poenostavljenega pristopa. Obrazec je razdeljen na dva dela.

Zgornji del obrazca vsebuje seznam zahtev. Označi vsako tisto polje, na katerega se nanaša zahteva za HVAC sistem in katero sistem izpolnjuje. Če se zahteva ne nanaša, pusti polje neoznačeno.

Spodnji del obrazca vsebuje tabelo za vnos podatkov o gretju in hlajenju HVAC enote za primerjavo z zahtevami standarda. Nazivno zmogljivost in izkoriščenost gretja in hlajenja je potrebno prevzeti iz podatkov proizvajalcev.

Najmanjši izkoristek za gretje je potrebno prevzeti iz tabele 6.8.1-2 za toplotne črpalke, tabele 6.8.1-4 za enovite paketne in sobne klimatske naprave in toplotne črpalke, tabele 6.8.1-5 za peči, kanalske peči in grelne enote ter tabele 6.8.1-6 za sisteme s hidroničnim gretjem. Upoštevaj, da je pri poenostavljenem pristopu hidronično gretje omejeno na eno HVAC območje. Za enote z električnimi uporovnimi greli vnosi vrednost 100 %.

Stolpci z najmanjšim izkoristkom hlajenja morajo vključevati vrednosti iz tabele 6.8.1-1 za klimatske naprave, tabele 6.8.1-2 za toplotne črpalke ali tabele 6.8.1-4 za paketne končne klimatske naprave in toplotne črpalke. V stolpcu »Zračni Varčev.« vnosi »D«, če enota ima zračni varčevalnik, ki je skladen z oddelkom 6.5.1, vnosi "N/P", če varčevalnik v tabeli 6.5.1-1 ali 6.5.1-2 ni zahtevan, ali vnosi številko uporabljene izjeme med izjemami iz oddelka 6.5.1. Zadnji stolpec, "Min. Izkoriščenost Varčevalnika" je potrebno izpolniti le za primer izjeme 10 iz oddelka 6.5.1. Če je uporabljena ta izjema, vstavi v ta stolpec najmanjši izkoristek iz tabele 6.5.1-2.

Del II: Obvezne določbe

Ta oddelek dokumentacije o dokazovanju skladnosti povzema obvezne določbe. Te veljajo za Predpisano pot, Metodo proračuna energijskih stroškov ali Metodo performančnega ocenjevanja. Tri strani obveznih določb so razdeljene v tri oddelke:

- Tabele izkoristkov na straneh 1 in 2 dokumentirajo, da oprema za gretje in hlajenje izpolnjuje ali presega zahteve glede izkoriščenosti.
- Potrditvena polja v spodnjem delu strani 1 dokazujejo skladnost s splošnimi in posebnimi zahtevami obveznih določb.
- Sistemski delovni list na strani 3 povzema zahteve, značilne za sisteme za obdelavo zraka.

Preglednice izkoristkov opreme

Vnesi zahtevane podatke za vsak kos mehanske grelne ali hladilne opreme z uporabo enega vnosa v vrstico. Kose enake opreme lahko vneseš kot skupino v eno vrstico. Za vsako vrstico vnesi podatke za uporabljeno opremo in pripadajoče iz tabel 6.8.1-1 do 6.8.1-16. Kadar obstaja več zahtev za kos opreme (npr. ocenjenost pri polni in delni obremenitvi za gretje ali hlajenje), vnesi vse zahteve za posamezen kos opreme.

Nestandardni hladilniki so vodno hlajeni pretočni (centrifugalni) hladilniki, ki ne bodo mogli delovati pri ARI 550/590 (ARI 551/591) preskusnih pogojih za oskrbo s hlajeno tekočino z izstopno temperaturo 7 °C in vstopni temperaturi 30 °C hladilne tekočine. Za te hladilnike uporabi drugi delovni list na strani 1 (če ti obstajajo v stavbi). Za vsak hladilnik navedi podatke o ocenjenosti pri polni in delni obremenitvi.

Uporabi delovne liste na strani 2 za hladilnice in zamrzovalnice ter hladilne vitrine. Vnesi identifikacijsko oznako za vsako hladilnico, zamrzovalnico ali vitrino in opombo glede skladnosti z navedenimi zahtevami.

Splošne in posebne obvezne določbe

Spodnji del 1. strani vsebuje splošne in posebne zahteve za sistem. Potrdi polje, da označiš, da zahteva velja za HVAC sistem in da sistem zahtevo izpolnjuje. Če se zahteva ne uporablja, pusti polje neoznačeno.

Delovni list sistemov

Stran 3 vsebuje obvezne zahteve za HVAC sisteme. V stolpce je treba vnesti podatke za vsak sistem ali skupino enakih sistemov. Prvih pet vrstic se nanaša na podatke, ki izhajajo iz tehničnih podatkov o strojni opremi (oznaka sistema, pretočna količina dovodnega zraka, zunanji statični tlak dovodnega zraka, nazivna moč motorja dovodnega ventilatorja in pretočna količina zunanjega zraka). Preostalih 11 vrstic vsebuje obvezne zahteve. Za vsako zahtevo vnesi ustrezno kodo iz

opomb pod tabelo. Na primer, uporabnik mora vnesti kodo „C1“, ko ima sistem v skladu z zahtevo po samodejnem izklopu predvideno časovno stikalo s prisilno ročno preglasitvijo (oddelek 6.4.3.3.1).

III. Del: Predpisane zahteve

Del III dokumentacije o dokazovanju skladnosti povzema predpisane zahteve.

Pregledni list predpisanih zahtev

Stran 1 vsebuje seznam predpisanih zahtev. Na tej strani označite vsa polja, ki veljajo za HVAC sisteme tega projekta. Če se zahteva ne uporablja, pustite polje neoznačeno. Če se nobena od zahtev ne uporablja, lahko obrazec izpustite.

Delovni list sistemov

Stran 2 vsebuje predpisane zahteve za HVAC sisteme. V stolpce je treba vnesti podatke za vsak sistem ali skupino enakih sistemov. Za vsako zahtevo vnesite ustrezno kodo iz opomb pod tabelo.

Omejevanje moči ventilatorja

Izpolni delovni list na strani 3 za vsak ventilatorski sistem z nazivno močjo, večjo od 3,7 kW. Enake ventilatorske sisteme je mogoče združiti v en sam delovni list.

Obstajata dve možnosti za dokazovanje skladnosti glede omejevanja moči ventilatorja. Možnost 1 je prikazana na vrhu strani. Možnost 2 je prikazana na dnu. Za vsak ventilatorski sistem se izpolni le zgornji ali spodnji del tabele.

Možnost 1 – Napisna ploščica: S to možnostjo so vsi ventilatorji v sistemu navedeni v zgornji tabeli na levi. Izbirni gumbi so namenjeni označitvi vrste ventilatorja. Oznaka predstavlja sklic na označbo v prikazih načrta. Za vsak ventilator je moč na napisni ploščici navedena v zadnjem stolpcu in vse te so seštete na dnu tabele.

Ta vrednost mora biti manjša od dovoljene na napisni ploščici, izračunane v zgornji tabeli na desni. Dovoljena moč na napisni tablici se izračuna tako, da se pomnoži načrtovani pretok dovodnega zraka (l/s) z vrednostjo iz tabele 6.5.3.1-1. Za sisteme z nespremenljivim pretokom se uporabi vrednost 0,0017 kW/(l/s), za sisteme s spremenljivim pretokom pa 0,0024 kW/(l/s).

Možnost 2 – Vhodna moč: Pri možnosti 2 se dovoljena vhodna moč ventilatorskega sistema izračuna v levi tabeli na sredini lista. Osnovni dodatek se izračuna tako, da se projektiran pretok dovodnega zraka (l/s) pomnoži z vrednostjo iz tabele 6.5.3.1-1. Vrednost 0,0015 kW/(l/s) se uporabi za sisteme z nespremenljivim pretokom in 0,0021 kW/(l/s) za sisteme s spremenljivim pretokom.

Dodatki za vhodno moč so dovoljeni za naprave, našteje v tabeli 6.5.3.1-2. Vsaka naprava je navedena v desni tabeli na sredini, skupaj z l/s skozi napravo in prilagoditvenim padcem tlaka iz tabele 6.5.3.1-2. Dovoljen dodatek vhodne moči za vsak ventilator se izračuna po enačbi na naslednji strani. Dovoljeni dodatki vhodne moči se seštejejo in dodajo osnovno dovoljeni vhodni moči v levi tabeli.

$$kW_{DOD} = PD \times l/s_D / 650.000$$

Pri možnosti 2 je treba izračunati vgrajeno vhodno moč ventilatorskega sistema. Tabela vgrajene vhodne moči na dnu obrazca omogoča izvedbo izračuna.

Vsak ventilator v sistemu je naveden skupaj z oznako, to je z označbo v prikazih načrta. Omogočen je kratek opis vsakega ventilatorja, vrsta ventilatorja pa se označi preko izbirnih gumbov kot ena od možnosti.

Vhodna moč vsakega ventilatorja se izračuna na podlagi njegovega pretoka v l/s, tlačne razlike ventilatorja in izkoristka ventilatorja in pogona (če je ta uporabljen). Vhodna moč se izračuna z uporabo naslednje enačbe:

$$kW_i = (l/s_i \times PD_i) / 101.999 \times \eta_{VENT}$$

Skupna vhodna moč na tem delovnem listu mora biti manjša od skupne dovoljene vhodne moči.

HVAC Poenostavljen pristop

Ime projekta:		
Naslov projekta:		Datum:
Mesto:		Poštna številka:
Pooblaščen inženir za področje HVAC:	IZS S-	Telefon:
Kontaktna oseba:		Telefon:

Merila za uporabo

- Stavba ima po višini dva nivoja ali manj in bruto površino manjšo od 22.300 m² in
- Vsi HVAC sistemi so skladni z zahtevami oddelka 6.3.2.

Zahteve

- (a) Vsi sistemi oskrbujejo samo eno HVAC območje.
- (b) Oprema izpolnjuje zahteve po spremenljivem zračnem pretoku iz oddelka 6.5.3.2.1.
- (c) Hlajenje (če je) je zagotovljeno s pred-izdelano enovito ali ločljivo klimatsko napravo, ki je zračno ali hlapilno hlajena, katere izkoristek izpolnjuje zahteve iz Tabele 6.8.1. V spodnji tabeli je navedena vsa oprema.
- (d) Vsi HVAC sistemi izpolnjujejo zahteve za varčevalnik iz oddelka 6.5.1.
- (e) Gretje (če je) je zagotovljeno s pred-izdelano enovito ali ločljivo toplotno črpalko, s pečjo na gorivo, z električnim uporabnim grelnikom, ali sistemom ogreval po obodu, priključenim na kotel. Hidronično gretje, če uporabljeno, oskrbuje eno samo toplotno območje. Vsa grelna oprema izpolnjuje zahteve standarda glede izkoristkov. V spodnji tabeli je podana vsa oprema.
- (f) HVAC sistemi izpolnjujejo zahteve glede zajemanja energije zavrženega zraka iz oddelka 6.5.6.1.
- (g) Vsa HVAC oprema je krmiljena z ročnim preklopom ali dvotočkovnim termostatom.
- (h) Toplotne črpalke, opremljene z notranjim pomožnim električnim uporabnim gretjem (če je), imajo bodisi krmilnike, ki preprečujejo delovanje dodatnega grelnika, kadar lahko toplotna črpalka zadosti grelnu obremenitev in je zunanja temperatura zraka nad 4,4 °C, ali izpolnjujejo zahteve izkoristka po NAECA in izpolnjujejo zahteve iz tabele 6.8.1-2.
- (i) Krmiljenje sistema ne dovoljuje dogretja ali kakršne koli druge oblike hkratnega gretja in hlajenja za nadzor vlažnosti.
- (j) Sistemi so opremljeni s časovnim stikalom, ki lahko (1) vključí in izključí sistem po različnih urnikih za sedem različnih dni v tednu, (2) sposobna ob izpadu elektrike ohraniti programsko in časovno nastavitve za obdobje vsaj 10 ur, (3) vključuje dostopno ročno preglasitev, ki omogoča začasno delovanje sistema do 2 uri, (4) lahko zniža temperaturo vse do 13 °C v času nedelovanja in (5) omogoča zvišanje temperature na 32 °C v času nedelovanja.

ličnih dni v tednu, (2) sposobna ob izpadu elektrike ohraniti programsko in časovno nastavitve za obdobje vsaj 10 ur, (3) vključuje dostopno ročno preglasitev, ki omogoča začasno delovanje sistema do 2 uri, (4) lahko zniža temperaturo vse do 13 °C v času nedelovanja in (5) omogoča zvišanje temperature na 32 °C v času nedelovanja.

- Izjema: Sistem, namenjenim sobam za goste v hotelih/motelih.
- Izjema: Sistem, ki deluje neprestano.
- Izjema: Sistem, katerega oboje, hladilna ali grelna zmogljivost znašata manj od 4,4 kW in moč motorja dovodnega ventilatorja manj od 0,56 kW.
- (k) Sistem, namenjenim sobam za goste v hotelih/motelih, ki ustrezajo zahtevam oddelka 6.4.3.3.5, Samodejno krmiljenje HVAC-a v hotelskih/motelskih sobah za goste.
- (l) Cevovodi so izolirani skladno z zahtevami Tabel 6.8.3-1 in 6.8.3-2. Toplotna izolacija na prostem je primerno zaščitena. Izolacija iz pene celične strukture je zaščitena pred vodo in sončnim sevanjem.
 - Izjema: Cevovod je nameščen znotraj HVAC opreme.
- (m) Zračni kanali in plenumi so izolirani skladno s Tabelama 6.8.2-1 in 6.8.2-2 ter tesnjena skladno z oddelkom 6.4.4.2.1.
- (n) Izvedbena projektna dokumentacija za zračni sistem zahteva, da je ta uravnan po postopku s splošno sprejetimi tehniškimi standardi.
- (o) Sistemi za zajem zunanjega zraka in odvod zavrženega zraka izpolnjujejo zahteve oddelka 6.4.3.4.
- (p) Kadar ločena oprema za gretje in hlajenje služi istemu toplotnemu območju, termostat z notranjo električno vezavo preprečuje hkratno gretje in hlajenje.
- (q) Sistemi s projektirano dovodno količino zraka 5,000 l/s imajo krmiljenje, ki vključuje optimalni vklop.
- (r) Sistem izpolnjuje zahteve za od potreb odvisno prezračevanje iz oddelka 6.4.3.8.
- (s) Sistem izpolnjuje zahteve glede stikala vrata iz oddelka 6.5.10.

Opomba: Označite željen kvadrat tako, da se s postaviš nanj in vtipkaš X. Po označitvi shrani dokument.

Izkoriščenost opreme

Oznaka sistema	Oznaka Vrste & Modela	Vrsta opreme	Gretje			Hlajenje					
			Nazivna zmogljivost	Nazivni izkoristek	Najmanjši izkoristek	Nazivna zmogljiv.	Nazivni izkoristek	Najmanjši izkoristek	Zračni varčev.?	Najmanjši izkoristek varčev.	

* D, N/P, ali izjema #

HVAC Obvezne določbe

Ime projekta:			
Naslov projekta:			Datum:
Pooblaščen inženir za področje HVAC:		IZS S-	Telefon:
Kontaktna oseba:			Telefon:
Mesto:	Podnebno področje:		
Poštna številka:	1 % pogosta poletna temperatura suhega termometra:	1 % pogosta poletna temperatura vlažnega termometra:	99.6 % nepogosta zimska temperatura:

Delovni listi obveznih izkoristkov opreme (Oddelek 6.4.1.1)

Oznaka sistema	Vrsta opreme (Tabele 6.8.1-1 do 6.8.1-16)	Velikostni razred (Tabele 6.8.1-1 do 6.8.1-16)	Podrazred ali ocenjevalni pogoji (Tabele 6.8.1-1 do 6.8.1-16)	Enote izkoriščenosti (Tabele 6.8.1-1 do 6.8.1-16)	Najnižji izkoristek (Tabele 6.8.1-1 do 6.8.1-13) Ocenjeni ≥ Zahtevani
					≥
					≥
					≥
					≥
					≥

Delovni listi pretočnih (centrifugalnih) hladilnikov pri nestandardnih pogojih (Oddelek 6.4.1.1)

Oznaka hladilnika	Izstopna temperatura iz uparjalnika (°C)	Izstopna temperatura iz kondenzatorja (°C)	Faktorja za prilagojen izkoristek (Oddelek 6.4.1.2) A/B	Tip in velikostni razred (Tabela 6.8.1-3)	Pot (A ali B)	Tabela 6.8.1-3 Najnižja in prilagojena izkoriščenost Tabela 6.8.1-3 Vrednost/Prilagojena vrednost	Najnižji izkoristek (Tabele 6.8.1-8 do 6.8.1-10) Ocenjeni ≥ Zahtevani
			/			/	≥
			/			/	≥
			/			/	≥
			/			/	≥

Splošne obvezne zahteve

- Vsa grelna in hladilna oprema izpolnjuje najmanjše izkoristke, zahtevane v Tabelah 6.8.1-1 do 6.8.1-16.
- Izbor opreme in sistemov ima osnovo v izračunu toplotnih obremenitev (Oddelek 6.4.2.1).
- Izračunana tlačna višina je služila namenu določitve črpalk (Oddelek 6.4.2.2).
- Krmiljenje temperature po območjih ustreza zahtevam oddelka 6.4.3.1.
- Krmiljenje HVAC izven delovnega časa izpolnjuje zahteve 6.4.3.3.
- Stopnišča in dvigalni jaški so opremljene z motornimi loputami (Oddelek 6.4.3.4.1)
- Ventilatorji prezračevanja z motorji večjimi od 0,56 kW imajo samodejno krmiljenje, skladno z oddelkom 6.4.3.4.4.
- Prezračevanje zaprtih parkirnih garaž izpolnjuje zahteve oddelka 6.4.3.4.5.
- Neposredno digitalno krmiljenje (DDC) je vgrajeno z namenom izpolnitve zahtev oddelka 6.4.3.10.
- Zračno hlajene DX enote z varčevalnikom imajo vgrajen sistem odkrivanja in diagnosticiranja napak (FDD), ki ustreza zahtevam 6.4.3.12.
- Cevna izolacija dosega ali presega zahteva oddelka 6.4.4.1.3.

- Dokumentacija za izvedbo gradnje zahteva predajo risb izvedenih del (Oddelek 6.7.2.1), Priročnike (Oddelek 6.7.2.2), uravnava sistemov (Oddelek 6.7.2.3) in stavljenje v delovanje (Oddelek 6.7.2.4).

Posebne obvezne zahteve

- Zaščite pred zamrzitvijo ali sistemi taljenja snega in ledu (če so) imajo krmiljenje, ki onemogoča delovanje ob toplem vremenu (Oddelek 6.4.3.7).
- Prostori visoke gostote zasedenosti imajo sistem krmiljenja prezračevanja v odvisnosti od potreb (Oddelek 6.4.3.8).
- HVAC sistemi, ki oskrbujejo predprostore imajo termostate, ki omejujejo gretje in hlajenje (Oddelek 6.4.3.9).
- Neodvisni obodni grelni sistemi (če so) ustrezajo glede krmiljenja zahtevam oddelka 6.4.3.1.1.
- Termostatsko krmiljenje neodvisnega gretja in hlajenja (če je) je notranje električno povezano na način, ki preprečuje prekrivanje nastavitvene točke (Oddelek 6.4.3.2).
- Izolacija grelnih plošč izpolnjuje zahteve oddelka 6.4.4.1.4.
- Sevalno podno gretje je izolirano skladno z zahtevami oddelka 6.4.4.1.5.
- Hladilnice in zamrzovalnice izpolnjujejo zahteve oddelka 6.4.5.

Opomba: Označite željen kvadrat tako, da se s postaviš nanj in vtipkaš X. Po označitvi shrani dokument.

HVAC Obvezne določbe

Ime projekta:

Kontaktna oseba:

Telefon:

Delovni list hladilnic in zamrzovalnic (Oddelek 6.4.5)

Oznaka hladilnice/zamrzovalnice						
Vrata so opremljena s samozapirali (Oddelek 6.4.5(a))						
Odprtine vrat so opremljena s sredstvi za preprečevanje infiltracije ob odprtih vrat (Oddelek 6.4.5(b))						
Stene, strop in vrata hladilnice imajo izolacijo z upornostjo R-4,4 ali več (Oddelek 6.4.5(c))						
Stene, strop in vrata zamrzovalnice imajo izolacijo z upornostjo R-5,6 ali več (Oddelek 6.4.5(c))						
Tla zamrzovalnice imajo izolacijo z upornostjo R-4,9 ali več (Oddelek 6.4.5(d))						
Motorji uparjalnika so elektronsko komutirani ali 3-fazni (Oddelek 6.4.5(e))						
Svetila izpolnjujejo zahtevo po svetlobnem učinku (Oddelek 6.4.5(f))						
Zahteve za prosojna dostopna vrata in okna zamrzovalnice so izpolnjene (Oddelek 6.4.5(g))						
Zahteve za prosojna dostopna vrata in okna hladilnice so izpolnjene (Oddelek 6.4.5(h))						
Grelniki za preprečevanje rosenja tračnice, stekla in okvirja vrat izpolnjujejo omejitve (Oddelek 6.4.5(i) in 6.4.5(j))						
Motorji uparjalnika so elektronsko komutirani, s trajno ločenim kondenzatorjem (PSC) ali 3-fazni (Oddelek 6.4.5(k))						
Zamrzovalnice imajo na temperaturni osnovi delujoče krmiljenje odmrzovanja (Oddelek 6.4.5(l))						

Delovni list hladilnih vitrin (Oddelek 6.4.6)

Oznaka hladilne vitrine						
Vse zahteve oddelka 6.4.1.1 in zahteve Tabele 6.8.1-1 do 6.8.1-16 so izpolnjene (Oddelek 6.4.6(a))						
Svetila so krmiljena preko časovne ure ali preko zaznavala gibanja oseb (Oddelek 6.4.6(b))						
Nizko temperaturne hladilne vitrine vključujejo na temperaturni osnovi delujoče krmiljenje odmrzovanja (Oddelek 6.4.6(c))						
Moč grelnika za preprečevanje rosenja je znižana v odvisnosti od RV % izven vitrine (Oddelek 6.4.6(d))						

HVAC Obvezne določbe

Ime projekta:	
Kontaktna oseba:	Telefon:

Delovni list sistemov (Oddelek 6.4)

Oznaka sistema						
Dovodna količina zraka						
Hladilna zmogljivost direktne ekspanzije hladiva						
Moč motorja dovodnega zraka						
Količina zunanjega zraka						
Mrtvi pas (Oddelek 6.4.3.1.2)						
Samodejna zaustavitev (Oddelek 6.4.3.3.1)						
Krmiljenje zamika gretja (Oddelek 6.4.3.3.2)						
Krmiljenje zamika hlajenja (Oddelek 6.4.3.3.2)						
Optimalni vklop (Oddelek 6.4.3.3.3)						
Ločitev območij (Oddelek 6.4.3.3.4)						
Krmiljenje sob gostov v hotelu/motelu (Oddelek 6.4.3.3.5)						
Zaporna loputa zunanjega zraka (Oddelek 6.4.3.4.2)						
Zaporna loputa zavrženega zraka (Oddelek 6.4.3.4.2)						
Netesnost loput (Oddelek 6.4.3.4.3)						
Krmiljenje pomožnega grelnika pri TČ (Oddelek 6.4.3.5)						
Mrtvi pas med vlaženjem/razvlaženjem (Oddelek 6.4.3.6)						
Prezračevanje prostorov visoke zasedenosti (Oddelek 6.4.3.8)						
Izolacija zračnih kanalov/plenumov (Oddelek 6.4.4.1.2)						
Tesnost zračnih kanalov – dovod/odvod (Oddelek 6.4.4.2.1)						
Preskus tesnosti zračnih kanalov (Oddelek 6.4.4.2.2)						

V zgornjo tabelo vnesi pravilno kodo iz spodnjega spiska:**Mrtvi pas (Oddelek 6.4.3.1.2)**

- C1 Dvojna nastavitev – ločeno za gretje/hlajenje
- C2 Ročni preklop načina delovanja
- N1 N/P Posebni prostori (potrebna odobritev)
- N2 N/P Samo gretje ali samo hlajenje

Samodejna zaustavitev (Oddelek 6.4.3.3.1)

- C1 Ustrezno z uro s 7-dnevnimi urniki v tednu in ročno preglasitvijo
- C2 Ustrezno z zaznavalom prisotnosti
- C3 Ustreza z ročno nastavljivo stikalno uro z delovanjem do dveh ur.
- C4 Ustreza z medsebojno povezanostjo z varnostnim sistemom
- C5 Ustreza za stanovanjski sistem z uro z dvema urnikoma v tednu
- N1 N/P Neprekinjeno delovanje
- N2 N/P Gretje in hlajenje $\leq 4,4$ kW in ročni vklop/izklop

Krmiljenje zamika gretja (Oddelek 6.4.3.3.2)

- C1 Zamik zagotovljen
- N1 N/P Neprekinjeno delovanje
- N2 N/P Gretje in hlajenje $\leq 4,4$ kW in ročni vklop/izklop
- N3 N/P Sevalni sistem gretja

Krmiljenje zamika hlajenja (Oddelek 6.4.3.3.2)

- C1 Zamik zagotovljen
- N1 N/P neprekinjeno delovanje
- N2 N/P Gretje in hlajenje $\leq 4,4$ kW in ročni vklop/izklop

Optimalni vklop (Oddelek 6.4.3.3.3)

- C1 Optimalni zagon zagotovljen
- N1 N/P Neprekinjeno delovanje
- N2 N/P Gretje in hlajenje $\leq 4,4$ kW in ročni vklop/izklop

Ločitev območij (Oddelek 6.4.3.3.4)

- C1 Ločena območja zagotovljena
- N1 N/P Neprekinjeno delovanje
- N2 N/P $\leq 4,4$ kW ali $\leq 0,56$ kW
- N3 N/P Vsa območja imajo enak urnik
- N4 N/P Količina zunanjega/zavrženega zraka $\leq 2,400$ l/s
- N5 N/P Količina zavrženega zraka $< 10\%$

Krmiljenje sob gostov v hotelu/motelu (Oddelek 6.4.3.3.5)

- C1 Krmiljenje nastavitvene točke zagotovljeno
- C2 Krmiljenje prezračevanja zagotovljeno
- N1 N/P Neprekinjeno delovanje
- N2 N/P Gretje in hlajenje $\leq 4,4$ kW in ročni vklop/izklop
- N3 N/P 50 sob za goste ali manj

Lopute zunanjega zraka (Oddelek 6.4.3.4.2)

- C1 Motorizirane zaporne lopute za zunanji zrak
- C2 Nepovratne težnostne lopute za zunanji zrak in stavba v podnebnem področju 0, 1, 2, ali 3
- N1 N/P Količina zunanjega zraka ≤ 140 l/s

Lopute zavrženega zraka (Oddelek 6.4.3.4.2)

- C1 Motorizirane zračne lopute za zavržen (izpihan/izpuščen) zrak
- C2 Nepovratne težnostne lopute za zavržen zrak in stavba po višini z manj kot tremi nivoji

Netesnost loput (Oddelek 6.4.3.4.3)

- C1 Lopute zunanjega, izpihanega in izpuščenega zraka izpolnjujejo zahteve Tabele 6.4.3.4.3

Krmiljenje pomožnega grelnika pri TČ (Oddelek 6.4.3.5)

- C1 Ustrezno krmiljenje zagotovljeno
- N1 N/P Sistem ni toplotna črpalka
- N2 N/P Pomožno gretje ni električno ali ga ni
- N3 N/P TČ izpolnjuje zahteva po NAECA

Mrtvi pas med vlaženjem/razvlaženjem (Oddelek 6.4.3.6)

- C1 Ustrezno krmiljenje zagotovljeno
- N1 N/P ni vlaženja in/ali ni razvlaženja
- N2 N/P Sušilno in z direktno ekspanzijo hladiva
- N3 N/P Posebni nivoji vlažnosti ali zahtevana natančnost vzdrževanja vlage

Prezračevanje prostorov visoke zasedenosti (Oddelek 6.4.3.8)

- C1 Vsa območja izpolnjujejo zahteve 6.4.3.8
- N1 N/P Prostor ≤ 50 m² ali < 25 oseb / 100 m²
- N2 N/P Sistem ne izpolnjuje pogojev
- N3 N/P Zajemanje energije zavrženega zraka je skladno z oddelkom 6.5.6.1
- N4 N/P sistem je večobmočni in pnevmatsko krmiljen
- N5 N/P projektna količina zunanjega zraka < 375 l/s
- N6 N/P Prehodni (ali namenski nadomestni zrak) $> 75\%$ količine zunanjega zraka

Izolacija zračnih kanalov/plenumov (Oddelek 6.4.4.1.2)

- C1 Ustrezna izolacija zagotovljena
- N1 N/P Vsi zračni kanali vodeni znotraj stavbe

Tesnost zračnih kanalov (Oddelek 6.4.4.2.1)

- Vnesi oznako višjega od razreda (A, B, ali C) za kanale dovodnega ali odvodnega zraka

Preskus tesnosti zračnih kanalov (Oddelek 6.4.4.2.2)

- D Kanali bodo preizkušeni na tesnost
- N Kanali ne bodo preizkušeni na tesnost

HVAC Predpisane zahteve

Ime projekta:	
Kontaktna oseba:	Telefon:

Delovni list predpisanih zahtev**Predpisane zahteve za zračne sisteme**

- Vsi sistemi izpolnjujejo zahteve glede preprečevanje sočasnega gretja in hlajenja (Oddelek 6.5.2).

Predpisane zahteve za hidronične sisteme

- Kotlovsko postrojenje je sposobno znižati razmerje obremenitve kot to zahtevano v Tabeli 6.5.4.1 (Oddelek 6.5.4.1).
- Hidronični sistemi izpolnjujejo zahtevo glede spremenljivega pretoka iz oddelka 6.5.4.2.
- Hladilniki in kotli, vezani vzporedno, imajo možnost izločevanja, skladno z oddelkom 6.5.4.3.
- Sistemi vodnega hlajenja in gretja izpolnjujejo zahteve glede temperaturne ponastavitve iz oddelka 6.5.4.4.
- Sistemi hidroničnih toplotnih črpalk in vodno hlajenih klimatskih naprav ustrezajo zahtevam za hidronično ločevanje, skladno z oddelkom 6.5.4.5.
- Cevni sistemi hlajene in hladilne vode imajo določen premer cevi skladno z oddelkom 6.5.4.6.

Predpisane zahteve za posebne sisteme

- Oprema za zavrženje toplote je skladna z oddelkom 6.5.5.
- Zajemanje toplote za potrebe gretja potrošne tople vode je zagotovljena za objekt, ki obratuje neprekinjeno in ima skupno zmogljivost z vodo odvajane toplote več kot 1800 kW in načrtovano obremenitev za gretje PTV nad 293 kW. Sistem za zajemanje toplote (če je je skladen z oddelkom 6.5.6.2).
- Zavržen zrak iz kuhinje je skladen z oddelkom 6.5.7.2.
- Zavržen zrak iz laboratorijev je skladen z oddelkom 6.5.7.3.
- Sevalni grelni sistem je skladen z oddelkom 6.5.8.
- Hladilna sistemi s krmiljenjem obvoda vročega plina (če je) izpolnjuje zahteve za razbremenitev iz oddelka 6.5.9.
- Klimatizirani prostori z vrati na prosto (vključno z vrati z več kot polovico zastekljenimi) imajo vgrajena stikala skladno z oddelkom 6.5.10.

Zahteve za hladilniške sisteme

- Kondenzatorji z ventilatorji, ki so namenjeni hladilnicam, zamrzovalnicam ter hladilnim vitrinam izpolnjujejo projektne in performančne zahteve oddelka 6.5.11.1.
- Hladilnice, zamrzovalnice in hladilne vitrine izpolnjujejo logiko krmiljenja ponastavitve sesalnega tlaka skladno z oddelkom 6.5.11.2.

Opomba: Označite željen kvadrat tako, da se s postaviš nanj in vtipkaš X. Po označitvi shrani dokument.

HVAC Predpisane zahteve

Ime projekta:	
Kontaktna oseba:	Telefon:

Delovni list sistemov (Oddelek 6.5)

Oznaka sistema						
Količina dovedenega zraka						
Hladilna zmogljivost						
Grelna zmogljivost						
Količina zunanjega zraka						
Varčevalnik (Oddelek 6.5.1)						
Vlaženje (Oddelek 6.5.1.6)						
Razvlaženje (Oddelek 6.5.2.3)						
Krmiljenje VAV ventilatorja (Oddelek 6.5.3.2.1)						
Krmiljenje tlaka VAV ventilatorja (Oddelek 6.5.3.2.2 in 6.5.3.2.3)						
Krmiljenje več območnega VAV sistema (Oddelek 6.5.3.3)						
Krmiljenje ponastavitve temperature dovoda (Oddelek 6.5.3.4)						
Zajemanje energije zavrženega zraka (Oddelek 6.5.6.1)						

V zgornjo tabelo vnesi pravilno kodo iz spodnjega spiska:**Varčevalnik (Oddelek 6.5.1)**

- C1 Sistem uporablja zračni varčevalnik skladno z oddelki 6.5.1.1, 6.5.1.3, 6.5.1.4, in 6.5.1.5
- C2 Sistem uporablja tekočinski varčevalnik skladno z oddelki 6.5.1.2, 6.5.1.3, 6.5.1.4, in 6.5.1.5
- N1 N/P Velikostna izjema skladno s Tabelo 6.5.1-1
- N2 N/P Zahtevana obdelava zraka (ne delcev) skladno z oddelkom 6.2.1 Standarda 62.1
- N3 N/P Izjema 4 Oddelka 6.5.1
- N4 N/P Sistem vključuje zajemanje energije zavrženega zraka skladno z oddelkom 6.5.6.2.2
- N5 N/P Sistem oskrbuje stanovanjske prostore z zmogljivostjo manjšo od 5-kratnika iz Tabele 6.5.1-1
- N6 N/P Izjema 7 oddelka 6.5.1
- N7 N/P Sistem pričakovano deluje manj od 20 h tedensko
- N8 N/P Sistem oskrbuje prostor z odprtimi hladilnimi vitrinami
- N9 N/P Izkoriščenost hlajenja presega zahteve iz Tabele 6.5.1-2
- N10 N/P Služi računalniškimi prostorom in izpolnjuje izjemo 11 iz oddelka 6.5.1
- N11 N/P Služi računalniškimi prostorom in izpolnjuje izjemo 12 iz oddelka 6.5.1

Vlaženje (Oddelek 6.5.1.6)

- C1 Sistem vlaži in ima tekočinski varčevalnik
- N1 N/P Sistem vlaži na temperaturo rosišča <2 °C
- N2 N/P Sistem vlaži in varčevalnik ni zahtevan skladno z oddelkom 6.5.1
- N3 N/P Sistem nima hidroničnega hlajenja
- N4 N/P Sistem ne krmili vlažilnika

Razvlaženje (Oddelek 6.5.2.3)

- C1 Sistem razvlažuje brez uporabe dogreta ali dohlajenja
- N1 N/P Sistem nima nadziranja vlažnosti
- N2 N/P Sistem izpolnjuje zahteve za izjemo 1 oddelka 6.5.2.3
- N3 N/P Sistem izpolnjuje zahteve za izjemo 2 oddelka 6.5.2.3
- N4 N/P Sistem izpolnjuje zahteve za izjemo 3 oddelka 6.5.2.3
- N5 N/P Sistem izpolnjuje zahteve za izjemo 4 oddelka 6.5.2.3
- N6 N/P Sistem izpolnjuje zahteve za izjemo 5 oddelka 6.5.2.3
- N7 N/P Sistem izpolnjuje zahteve za izjemo 6 oddelka 6.5.2.3

Krmiljenje spremenljive pretočne količine dovedenega zraka (Oddelek 6.5.3.2.1)

- C1 Sistem ima 2-stopenjski motor in krmiljenje skladno z oddelkom 6.5.3.2.1(a) in 5.6.3.2.1(c).
- C2 Sistem ima motor s premenljivimi vrtljaji in krmiljenje skladno z oddelkom 6.5.3.2.1(b) in 5.6.3.2.1(c).
- N1 N/P Sistem ima nespremenljivo pretočno količino.

Krmiljenje statičnega tlaka spremenljive pretočne količine dovodnega zraka (Oddelka 6.5.3.2.2 in 6.5.3.2.3)

- C1 Nastavitev statičnega tlaka znaša <300 Pa (upoštevaj morebitno namestitve večih tipal)
- C2 Ponastavitev statičnega tlaka se izvaja glede na zahteve posameznega območja skladno z oddelkom 6.5.3.2.3.
- N1 N/P Sistem ima nespremenljivo pretočno količino in je pod pragom iz Tabele 6.5.3.2.1

Krmiljenje več-območnega prezračevanja s spremenljivim pretokom (Oddelek 6.5.3.3)

- C1 Sistem ustreza oddelku 6.5.3.3
- N1 N/P Sistem ima območne ventilatorje prehodnega zraka, ki izvajajo kroženje zraka preko območij.
- N2 N/P Projektirana količina zavrženega zraka je večja od 70 % projektirane količine zraka za prezračevanje

Ponastavitev nastavitvene točke temperature dovedenega zraka (Oddelek 6.5.3.5)

- C1 Sistem vključuje ponastavitev nastavitvene točke temperature dovedenega zraka skladno s 6.5.3.5
- N2 N/P Sistem se nahaja v podnebnem področju 0A, 1A, 2A ali 3A
- N3 N/P Sistem je brez dogretja, dohlajenja, ali mešanja gretga in hlajenega dovodnega zraka
- N4 N/P Sistem ima >75% energije za dogretje ponovno zajeto na mestu samem ali zajeto sončno energijo

Zajem energije iz zavrženega zraka (Oddelek 6.5.6.1)

- C1 Sistem uporablja napravo za zajemanje energije iz zavrženega zraka z več kot 50% razmerjem entalpijskega zajetja
- N1 N/P Sistem deluje manj kot 8000 h/a in spada med izjeme iz Tabele 6.5.6.1-1

- N2 N/P Sistem deluje 8000 h/a ali več in spada me izjeme iz Tabele 6.5.6.1-2
- N3 N/P Sistem služi laboratorijem in izpolnjuje zahteve oddelka 6.5.7.3
- N4 N/P Sistem, ki samo greje, in prostori se grejejo na <16°C
- N5 N/P >60% grelne energije je ponovno zajeto na mestu samem ali predstavlja zajeto sončno energijo
- N6 N/P Zajem energije za gretje predstavlja izjemo za podnebna področja 0, 1 in 2
- N7 N/P Zajem energije za hlajenje predstavlja izjemo za podnebna področja 3C, 4C, 5B, 5C, 6B, 7 in 8
- N8 N/P Zavržen zrak se uporablja za drug sistem ponovnega zajemanja energije
- N8 N/P Zavržen zrak spada v razred 4 po standardu 62.1 ali je zajemanje nedovoljeno po standardu 170 zaradi možnosti puščanja
- N9 N/P vsota tokov zavrženega ali izpuščenega zraka v medsebojni oddaljenosti 6 m znaša manj kot 75 % projektne količine dovedenega zunanega zraka
- N10 N/P Sistemi razvlaženja z zajemanjem energije v zaporedju s hladilnikom
- N11 N/P Sistem deluje manj kot 20 h/ na eden in je nad pragom Tabele 6.5.6.1-1

HVAC Predpisane zahteve**Možnost 1 – Napisna ploščica
Vgrajena nazivna moč**

Oznaka	Opis	Dovodni	Povratni	Zavrženi	Zap. FPB	Ostalo	Nazivna moč (kW)
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Dovoljena nazivna moč

Načrtovani pretok dovodnega zraka (l/s_D)	
Dovoljena nazivna moč na tablici ventilatorja po Tabeli 6.5.3.1-1	
Skupaj dovoljena nazivna moč	

Opomba: Označite željen kvadrat tako, da se s postaviš nanj in vtipkaš X. Po označitvi shrani dokument.

**Možnost 2 – Vhodna moč
Dovoljena vhodna moč**

Načrtovani pretok dovodnega zraka (l/s_D)	
Dovoljena vhodna moč ventilatorja po Tabeli 6.5.3.1-1	
Osnovni dodatek (Vrstica 1 x Vrstica 2)	
Dodatek dovoljene vhodne moči	
Skupaj dovoljena vhodna moč	

Prilagoditve moči zaradi padca tlaka skozi opremo

Oznaka	Opis dodatne opreme	Padec tlaka iz Tabele 6.5.3.1-2	Pretok skozi opremo	Dodatek dovoljene vhodne moči

**Možnost 1 – Napisna ploščica
Vgrajena nazivna moč**

Oznaka	Opis	Dovodni	Povratni	Zavrženi	Zap. FPB	Ostalo	Pretok zraka	Padec tlaka	η_{Vent}	η_{Pogon}	η_{Motor}	Vhodna moč
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						

Opomba: Označite željen kvadrat tako, da se s postaviš nanj in vtipkaš X. Po označitvi shrani dokument.



Inženirska zbornica Slovenije

Jarška cesta 10/b, 1000 Ljubljana, Slovenija

T: +386 (0)1 547 33 40

E: izs@izs.si / **I:** www.izs.si