

	26000 Pančevo * Moše Pijade 19 * Srbija TEL +381-13-302 615 e-mail: petrolp@gmail.com * web: www.petrolprojekt.com	Datum: 11.2025.
		Rev. 1

## 6/4.1. NASLOVNA STRANA

### 6/4 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

Investitor: VML d.o.o.  
Ulica Vožda Karađorđa 203A , 11276 Jakovo, Beograd

Objekat: Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m<sup>3</sup>  
Skladište naftnih derivata u Jakovu,  
Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo


Vrsta tehničke dokumentacije: IDP – Idejni projekat

Oznaka i naziv dela projekta: 6/4 – Projekat mašinskih instalacija  
– Termotehničke instalacije

Vrsta radova: nova gradnja


Projektant: PETROL PROJEKT d.o.o. Moše Pijade 19, Pančevo  
(Rešenje br. 003423238 2025 14810 005 000 000 0001 od  
07.10.2025.)

Odgovorno lice projektanta: Ivana Batalo-Dobromirović, direktor

Potpis: 

Odgovorni projektant: Dragan Cincović, dipl.inž.maš.

Broj licence: 330 C967 06

Potpis: 

Broj dela projekta: 0561

Mesto i datum: Pančevo, novembar 2025.

	26000 Pančevo * Moše Pijade 19 * Srbija TEL +381-13-302 615 e-mail: petrolp@gmail.com * web: www.petrolprojekt.com	Datum: 11.2025.
		Rev. 1

## 6/4.2. SADRŽAJ

### 6/4 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

6/4.1.	Naslovna strana projekta mašinskih instalacija
6/4.2.	Sadržaj projekta mašinskih instalacija
6/4.3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta projekta mašinskih instalacija
6/4.4.	Izjava odgovornog projektanta mašinskih instalacija
<b>6/4.5.</b>	<b>Tekstualna dokumentacija</b>
6/4.5.1.	Tehnički opis
6/4.5.2.	Spisak propisa
6/4.5.3.	Opšti i tehnički uslovi
6/4.5.4.	Prilog o merama zaštite na radu
6/4.5.5.	Prilog o zaštiti životne sredine
6/4.5.6.	Program kvaliteta
<b>6/4.6.</b>	<b>Numerička dokumentacija</b>
6/4.6.1.	Proračuni
6/4.6.2.	Predmer i predračun radova
6/4.6.3.	Izvod iz kataloga opreme
<b>6/4.7.</b>	<b>Grafička dokumentacija</b>
	Situacija 0534-0-60-04-01
	Osnove objekta pumpne stanice-termotehničke instalacije 0534-0-60-04-02
	Preseci i izgledi objekta pumpne stanice-termotehničke instalacije 0534-0-60-04-03

Broj: R152/25  
Datum: 07.10.2025.  
Mesto: Pančevo

### 6/4.1.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

#### 6.4 – PROJEKTA MAŠINSKIH INSTALACIJA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Sl. glasnik RS", br.96/2023), kao:

#### ODGOVORNI PROJEKTANT

Za izradu IDP – Idejnog projekta koji je deo projekta mašinskih instalacija – Termotehničke instalacije – Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4.000m<sup>3</sup> – Skladište naftnih derivata u ul. Vožda Karađorđa 203A, Jakovo, na KP 1685 KO Jakovo.

Dragan Cincović, dipl.inž.maš. .... licenca: 330 C967 06

Projektant: "Petrol projekt" d.o.o.Moš Pijade 19, Pančevo  
(Rešenje br.351-02-01681/2021-09 od 22.07.2023.)

Odgovorno lice / zastupnik Ivana Batalo Dobromirović, direktor

Potpis:



Broj dela projekta: 0561

Mesto i datum: Pančevo, 07.10.2025.

#### **6/4.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA 6/4 – PROJEKTA MAŠINSKIH INSTALACIJA**

Odgovorni projektant 6/4 – koji je deo IDP – **Idejnog projekta za novu gradnju objekata Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2 x 4000m<sup>3</sup>**, Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo

**Dragan Cincović, dipl.inž.maš.**


### **I Z J A V L J U J E M**

1. da je projekat u svemu u skladu sa izdatim Lokacijskim uslovima broj ROP-MSGI-22997-LOCH-2/2025, zavodni broj: 003325463 2025 14810 005 001 000 001, Republika Srbija Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, datum: 30.09.2025. i uslovima imalaca javnih ovlašćenja,
2. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
3. da je projekat u svemu u skladu sa načinima za obezbeđenje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat predviđenih elaboratima i studijama.

Odgovorni projektant IDP: Dragan Cincović, dipl.inž.maš.

Broj licence: 330 C967 06


Potpis:




Broj dela projekta: 0561

Mesto i datum: Pančevo, novembar 2025.




	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	<b>Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo</b>	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>11.2025</b>

## **6/4.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	<b>Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3</b> Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>11.2025</b>

## 6/4.5.1. TEHNIČKI OPIS

	Investitor / Client: <b>VML“ d.o.o.</b> <b>Ulica Vožda Karađorđa 203A,</b> <b>11276 Jakovo, Beograd</b>	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: <b>1 od/of 2</b>
	Objekat / Plant: <b>Rezervoari za kerozin 2x4000m3</b> <b>Skladište naftnih derivata u</b> <b>Jakovu</b>	<b>Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3</b> <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu,</b> <b>Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo</b>	<b>Rev. 1</b>
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Tehnički opis</b>	Datum / Date: <b>11.2025</b>

## 6/4.5.1. TEHNIČKI OPIS

### OPŠTE

Predmet PZI je izgradnja i rekonstrukcija termotehničkih instalacija objekta pumpne stanice, i urađen je u skladu sa projektnim zadatkom Investitora i svim tehničkim propisima, pravilnicima i važećim standardima za ovu oblast. Zbog postojanja dizel agregatskih pumpi u objektu potrebno je obezbediti količinu vazduha za sagorevanje i hlađenje agregata kao što je i potrebno sprečiti smrzavanje goriva. Na osnovu tih potreba je i nastao ovaj projekat.

### OBJEKAT PP PUMPNE STANICE

Objekat pumpne stanice zbog postojanja dizel agregatskih protivpožarnih pumpi posedovaće sistem prinudne ventilacije.

Zbog dela objekta koji je ukopan predviđen je krovni ventilator za potrebe ventilacije prostorije. Prinudnom ventilacijom je potrebno nadoknaditi količinu vazduha potrebnu za sagorevanje dizela u agregatu i količinu vazduha potrebnu da se temperatura drži ispod 40°C jer je 50°C granica za operativan rad ovih agregata.

Predviđene su 4 dizel agregatske pumpe (3 radne+1 rezerva) proizvođača FPT tip N67 MNT F41 , F4GE0687A\*B6XX, 222 kW @ 2940 rpm koje se vodenom hladu. Uzimajući katalogske vrednosti dizel agregatskih pumpi da je disipacija pri radu svake jedinice po 44,5kW i količina vazduha potrebna za sagorevanje po 1200m<sup>3</sup>/h dobijamo potrebnu količinu vazduha za ventilaciju od 21132m<sup>3</sup>/h. Za izvlačenje toplog vazduha iz prostora koristi se krovni ventilator SODECA tip HTMH-80-4T-4 IE3. Ventilator je robustnije konstrukcije, izbacuje vazduh horizontalno i ima mogućnost za rad na temperaturama vazduha od -25°C do +50°C.

Vazduh se nadoknađuje prestrujavanjem preko žaluzina koje je potrebno da budu postavljene i u gornjoj i u donjoj zoni da bi ispiranje odnosno prirodno hlađenje pomoću vazduha bilo bolje. Pošto su žaluzine na naspramnim zidovima moguće je ostvariti i prirodnu cirkulaciju bez rada ventilatora kada su žaluzine otvorene. Žaluzine se montiraju na tri zida a sve prema grafičkoj dokumentaciji.

Žaluzine imaju elektro motorni pogon 230V NO (bez struje otvoren) pa je omogućeno njihovo zatvaranje u slučaju nepovoljnih spoljašnjih temperatura a i njihovo otvaranje u slučaju rada ventilatora ili prirodnog provetravanja prostorije što će sve biti isprogramirano prema potrebama korisnika.

Temperatura koju je potrebno obezbediti u zimskom periodu u prostoru je 10°C da ne bi došlo do smrzavanja u instalacijama goriva. Za te namene se koriste 2kom elektro kalorifer proizvođača FLOWAIR iz Poljske koji ima stepenasti raspon snage od 5,3-10,8kW i količinu vazduha 2000m<sup>3</sup>/h i koji se montira u visini prozora prema grafičkoj dokumentaciji. Kalorifer ima svoj kontroler koji može da se programira i koji može da dobije signal od BMS koji će ga uključiti ili isključiti.


**Automatika rada sistema ventilacije i grejanja** se ostvaruje pomoću centralnog kontrolera. Kao mozak celog sistema predviđen je mikroprocesorski regulator XF5000-K1 sa proizvođača HERZ FENIKS BB Niš. Ulazni signali ovog kontrolera dolaze sa prostorijskog senzora temperature a drugi signal je onaj koji dolazi kao signal rada agregatskih pumpi koje rade u slučaju požara.

U toku rada sistema imamo nekoliko režima:

**Letnji režim bez požara**-Temperatura u prostoru se meri pomoću senzora temperature i predstavlja parametarsku vrednost koja se podesi na 40°C (može da se podešava od 0-40°C). U slučaju da se dostigne temperatura setovana onda se daje signal da se redosledno otvore žaluzine i startuje se ventilator.

**Zimski režim bez požara**-Sve je kao i u letnjem režimu ali imamo dodatno i mogućnost rada elektro kalorifera. Ako temperatura padne ispod 10°C centralni kontroler daje signal kontroleru kalorifera da se uključi i da radi do gornje temperature histerezisa tj do trenutka kada se pređe tih graničnih 10°C.

**Požarni režim**-kada kontroler dobije signal da rade dizel agregatske pumpe, on aktivira pokretanje žaluzina,uključivanje krovnog ventilatora a ako je slučajno kalorifer bio u radu ( u toku zime) komanduje se prvo da se on isključi.

	Investitor / Client: <b>VML“ d.o.o.</b> <b>Ulica Vožda Karađorđa 203A,</b> <b>11276 Jakovo, Beograd</b>	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: <b>2 od/of 2</b>
	Objekat / Plant: <b>Rezervoari za kerozin 2x4000m3</b> <b>Skladište naftnih derivata u</b> <b>Jakovu</b>	<b>Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3</b> <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu,</b> <b>Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo</b>	<b>Rev. 1</b>
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Tehnički opis</b>	Datum / Date: <b>11.2025</b>

Kada prestanu uslovi koje daje i jedan i drugi ulazni signal sistem prestaje sa radom, ventilator se isključuje i žaluzine se zatvaraju.


Postoji mogućnost daljinskog praćenja i komandovanja preko SCADA sistema što je ostavljeno kao dodatna mogućnost ovog kontrolera.

Pošto imamo 4 žaluzine odnosno pogona, komunikaciju sa kaloriferom tj njegovim kontrolerom i komunikaciju sa ventilatorom a potrebno je omogućiti i prirodnu ventilaciju samo otvaranjem žaluzina, potrebno je proširiti kapacitet kontrolera sa modulom digitalnih izlaza Herz Feniks BB tip XDO4.1 gde dobijamo dodatnih 8 relejnih digitalnih izlaza.


ODGOVORNI PROJEKTANT:



Dragan Cincović, dipl.inž.maš.

	Investitor / Client: <b>VML" d.o.o.</b> <b>Ulica Vožda Karađorđa 203A,</b> <b>11276 Jakovo, Beograd</b>	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije  <b>Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3</b> <b>Skladište naftnih derivata u Jakovu,</b> <b>Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo</b>	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: <b>Rezervoari za kerozin 2x4000m3</b> <b>Skladište naftnih derivata u</b> <b>Jakovu</b>		<b>Rev. 1</b>
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>11.2025.</b>

## 6/4.5.2. SPISAK KORIŠĆENIH PROPISA I STANDARDA

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: 1 od/of 2
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561	Spisak propisa i standarda	Datum / Date: 11.2025.

## 6/4.5.2. SPISAK KORIŠĆENIH PROPISA I STANDARDA


Tehnička dokumentacija je urađena u skladu sa sledećim tehničkim propisima i standardima gde su sadržani i zahtevi koji se postavljaju za izradu, odnosno montažu:


- Zakon o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023,91/2025)
- Zakon o zaštiti od požara ("Sl. glasnik RS", br. 111/2009, 20/2015 i 87/2018 - dr. zakoni)
- Zakon o zaštiti životne sredine("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 i 94/2024 - dr. zakon)
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS", br. 94/2024)
- Zakon o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima ("Sl. glasnik SRS", br. 44/77, 45/85 i 18/89 i "Sl. glasnik RS", br. 53/93, 67/93, 48/94, 101/2005 - dr. zakon i 54/2015 - dr. zakon)
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu("Sl. glasnik RS", br. 35/2023)
- Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad na radnom mestu ("Sl. glasnik RS", br. 21/2009 i 1/2019)
- Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu ("Sl. glasnik RS", br. 92/2008 i 101/2018)
- Pravilnik o opremi pod pritiskom ("Sl. glasnik RS", br. 114/2021)
- Pravilnik o tehničkim normativima za bezbednost od požara i eksplozija postrojenja i objekata za zapaljive i gorive tečnosti i o uskladištavanju i pretakanju zapaljivih i gorivih tečnosti („Sl. glasnik RS”, br. 114/2017, 85/2021-3)
- Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata („Sl. glasnik RS“, br.96/2023)
- Pravilnik o energetske efikasnosti zgrada 61/2011
- SRPS EN 12831 – Proračun gubitaka toplote
- Preporuke ASHRAE za ventilaciju
- Preporuke udruženja za klimatizaciju, grejanje i hlađenje.
- TEHNIČKI PROPISI O GREJANJU, HLAĐENJU I KLIMATIZACIJI
- Recknagel:Grejanje i klimatizacija
- Dr Martin Bogner, Miodrag Isailović,dipl.inž, SMEITS 2002.
- Prospekti uputstva: SODECA, HERZ FENIKS BB

ODGOVORNI PROJEKTANT:




Dragan Cincović, dipl.inž.maš.

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije  Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	List / Sheet: <b>2 od/of 2</b>
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Spisak propisa i standarda</b>	Datum / Date: <b>11.2025.</b>

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije  Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>11.2025.</b>

### 6/4.5.03. OPŠTI I TEHNIČKI USLOVI




	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: 1 od/of 10
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561	Opšti i tehnički uslovi	Datum / Date: 11.2025.

## 6/4.5.3. OPŠTI I TEHNIČKI USLOVI

### OPŠTI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA


1. Na osnovu ovog projekta Investitor može nabaviti i ugraditi opremu predviđenu ovim projektom.
2. Instalacija i postrojenje se moraju izvesti tako da u svemu odgovaraju ovom projektu i uslovima proizvođača opreme, kao i u skladu sa važećim propisima i standardima. Svako odstupanje od projekta je dozvoljeno samo uz prethodnu saglasnost projektanta, a sve izmene moraju biti evidentirane u građevinskom dnevniku.
3. Ukoliko izvođač odstupi od projekta bez pismene saglasnosti projektanta, tada snosi odgovornost i za eventualno nepravilno funkcionisanje postrojenja – instalacije.
4. Izvođenju radova se može pristupiti tek nakon dobijanja dozvole za gradnju i pribavljenih svih potrebnih saglasnosti predviđenih važećim propisima.
5. Izvođač je obavezan, ukoliko primeti tokom izvođenja radova da je predloženo rešenje tehnički neispravno, loše ili nije usaglašeno sa građevinskim objektom ili drugim instalacijama, da o tome obavesti investitora i traži izmenu projekta.
6. Ugrađeni materijal mora imati ateste po važećim propisima
7. Ako nadzorni organ zahteva ispitivanje materijala, izvođač će ga podneti na ispitivanje ovlašćenoj ustanovi, a troškove će, ukoliko materijal odgovara, naplatiti kao višak rada, s tim što ima pravo na sporazumno produženje roka. Ukoliko materijal ne odgovara standardima, tada troškove snosi proizvođač. Ako drugačije nije dogovoreno sav materijal predviđen za ugradnju mora da je neupotrebljavan (nov).
8. O svim radovima predviđenim ovim projektom izvođač je dužan voditi propisana dokumenta (građevinski dnevnik i knjiga) u kojoj će pored overe nadzornog organa i projektanta u sklopu direktnog nadzora staviti svoje eventualne primedbe, odnosno potvrditi ispravnost izvođenja radova po projektu i odobrenim izmenama.
9. Izvođač radova je dužan:
  - da postrojenje izgradi po odobrenom projektu,
  - da postrojenje izgradi saglasno propisima, uputstvima i standardima,
  - da preduzme sve potrebne mere za osiguranje radnika, prolaznika i saobraćaja, kao i za osiguranje postrojenja koje se gradi i susednih objekata.
10. Izvođač je odgovoran Investitoru i nadzornom organu i sa njima komunicira preko građevinskog dnevnika
11. Za nadzor nad izvođenjem radova, overu građevinske knjige i dnevnika, kao i overu drugih službenih dokumenata, investitor je dužan da odredi jedno stručno lice koje će ga ujedno zastupati u svim poslovima u vezi izvođenja ugovorenih radova. Ime tog lica investitor je dužan da pismeno saopšti izvođaču radova.
12. Izvođač je odgovoran za kvalitet radova i ugrađenog materijala ako su radovi izvedeni po odobrenom projektu, odnosno odobrenom izvođaču radova.

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: <b>2 od/of 10</b>
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	Opšti i tehnički uslovi	Datum / Date: <b>11.2025.</b>


13. Za manje izmene u odnosu na usvojeni projekat, to jest takve izmene koje ga funkcionalno ne menjaju ili ne zahtevaju znatnije povećanje investicija, dovoljna je samo saglasnost projektanta.
14. Ukoliko se ukaže potreba za većim izmenama projekta, onda se prerađeni projekat mora uputiti ponovo na odobrenje.
15. Nakon završetka radova, celokupno postrojenje – instalacija se mora ispitati na nepropusnost i čvrstoću. Ispitivanje mora izvršiti izvođač radova uz obavezno prisustvo nadzornog organa.
16. O izvršenom ispitivanju moraju se napraviti zapisnici koji moraju sadržati:
  - predmet ispitivanja,
  - popis lica koja su vršila i prisustvovala ispitivanju
  - datum i vreme ispitivanja
  - okolnosti pod kojima se vrši ispitivanje (temperatura, kiša, sneg i sl.)
  - način ispitivanja sa naznakom aparata i uređaja pomoću kojih se vrši ispitivanje,
  - rezultati ispitivanja sa tačno dobijenim vrednostima uz eventualni grafički prikaz dobijenih rezultata,
  - zaključak u kome se konstatuje da li ispitivanje zadovoljava ili ne,
  - svojeručni potpis lica koja su vršila ispitivanje i koja su prisustvovala ispitivanju.
17. Kao završetak radova smatra se dan kada izvođač podnese nadzornom organu pismeni izveštaj o završetku ugovorenih radova i ovaj to pismeno potvrdi u građevinskom dnevniku odnosno zatraži od investitora da se obrazuje komisija za tehnički prijem.

## TEHNIČKI USLOVI ZA MONTAŽU CEVOVODA

1. Pre početka izvođenja radova na montaži postrojenja, potrebno je tačno odrediti lokaciju uređaja i druge opreme i trasu cevovoda, a zatim pripremiti prostor za izvođačke operacije
2. Kod izvođenja montažnih radova preporučuje se da izradu i probnu montažu delova instalacije izvođač obavi u svojoj radionici, tako da na licu mesta izvodi samo sklapanje podsklopova.
3. Najvažnija operacija pri montaži je sučeono zavarivanje cevi, prirubnica, lukova i fazonskih komada, te ovome treba posvetiti naročitu pažnju, kako pri samoj pripremi i stručnoj kvalifikaciji zavarivača, tako i pri organizaciji i izvođenju radova. Ovoj pripremi predhodi operacija čišćenja unutrašnjosti cevi i ostalih pomenutih elemenata od svih nečistoća i stranih predmeta. Čišćenje se izvodi čeličnom četkom namenjenom za ovu vrstu radova. Pri čišćenju nije dozvoljena upotreba grubog alata (čekića, turpije i sl.)
4. Pre zavarivanja je potrebno izvršiti kontrolu krajeva cevi, prirubnica, lukova i fazonskih komada pomoću odgovarajućeg alata (kalibra). Ukoliko se ovi krajevi ne mogu prepraviti, treba ih odseći i sve ivice ponovo zakositi specijalnim mašinama, odnosno zameniti sa ispravnim prirubnicama, lukovima ili fazonskim komadima.
5. Kada su krajevi koji se zavaruju dovedeni u ispravno stanje, vrši se centriranje jedne cevi sa drugom ili odgovarajućim elementom koji se zavaruje. Centriranjem se postiže propisano rastojanje između dve cevi, ili između između cevi i odgovarajućeg elementa koji se zavaruje. To rastojanje mora iznositi 1,6 mm po celom obimu.
6. Zavarivanje se vrši u dva sloja: koreni zavar i ispuna.

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije  Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	List / Sheet: 3 od/of 10
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561	Opšti i tehnički uslovi	Datum / Date: 11.2025.

7. Kontrola kvaliteta izvođenja svakog sloja mora se stalno sprovoditi, pri čemu treba upisivati u knjigu zavarivanja sve potrebne podatke za ispravljanje eventualno lošeg izvedenog sloja.
8. Zavarivanje se može vršiti ako je temperatura okoline iznad 0°C i ako nema vetra i kiše. Do temperature -5°C treba vršiti predgrevanje osnovnog materijala, a kod nižih temperatura treba obustaviti zavarivanje.
9. Po površini zavareni spoj mora biti gladak i bez rupica. Maksimalno nadvišenje poslednjeg, završnog zavara, ne sme biti veće od 1,6 mm niti niže od 0,8 mm. Isto tako širina zavara ne sme da prelazi širinu žljeba više od 1,6 mm sa obe strane.
10. Sem ovog, treba izvršiti i kontrolno radiografsko snimanje zavarenih spojeva. Ovo snimanje treba vršiti gama ili xrs zraccima prema metodi i specifikaciji koju izvođač radova treba prethodno da dostavi investitoru na odobrenje a preporučuje se primena API standarda 1104. Minimalni procenat varova koji se moraju radiografski ispitati treba dati tabelarno u Specifikaciji tehnologija zavarivanja.
11. Sve zavarene spojeve za koje se utvrdi da su neispravni treba popraviti ili izrezati iz cevovoda pa ih ponovo zavariti i snimiti.
12. Prilikom zavarivanja prirubnica voditi računa da sve prirubnice koje se zavaruju na cevima moraju biti pod pravim uglom u odnosu na osu cevi. Odstupanje paralelnosti zaptivnih površina prirubnica koje se spajaju može biti  $\pm 0,5^\circ$ . Svako veće odstupanje dovodi do stvaranja dodatnog naprezanja materijala koje u krajnjem slučaju može dovesti do loma materijal.
13. Zaptivni materijal mora biti kvalitetan i svugde iste debljine. Tolerancija zazora između prirubnica sme iznositi  $\pm 0,1$  mm u odnosu na debljinu zaptivača. Pre pritezanja zaptivne površine prirubnica moraju biti dobro očišćene od eventualne korozije i nečistoće.
14. Pritezanje vijaka vršiti unakrsno, a nikako redno (jedan do drugog). Pri tome treba voditi da se ne prekorači sila pritezanja, pa se preporučuje rad sa alatom koji ima uređaj za merenje sile pritezanja (moment ključa).
15. Svi elementi koji se ugrađuju moraju biti u ispravnom stanju. Naležuće površine se moraju pre montaže dobro očistiti. Potrebno je izvršiti detaljan vizuelni pregled elemenata, pa ako se primete i najmanje sumnjive prskotine neophodno je izvršiti kontrolu ovih elemenata odgovarajući metodama za ispitivanje materijala bez razaranja i po potrebi ih zameniti.
16. Sve promene pravca, sva račvanja i suženja ili proširenja na cevovodu treba izvoditi sa lukovima, T – komadima i reducirima koje proizvode specijalizovani proizvođači tih elemenata. Ne dozvoljava se izvođaču radova, da tamo gde se za tim ukaže potreba, ove zahvate pri montaži izvodi na svoju ruku, koristeći se improvizacijom.
17. Nakon završene potpune montaže sve cevovode sa armaturom i opremom treba ispitati na čvrstoću i nepropusnost.

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: 4 od/of 10
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.-Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561	Opšti i tehnički uslovi	Datum / Date: 11.2025.


## TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE INSTALACIJA GREJANJA

### OPŠTI DEO

1. Instalacija mora biti izvedena u svemu prema projektu i može se ustupiti samo onom izvođaču koji je u stanju da se obaveže i dokaže da je u mogućnosti da kompletnu instalaciju isporuči, montira, ispita i pusti u pogon.
2. Pre početka radova izvođač je dužan da pregleda projekat i uporedi ga sa objektom i da o eventualnim nedostacima projekta ili bitnim potrebnim promenama obavesiti investitora i zatraži njegova dalja uputstva.
3. Investitor je dužan da izvođaču obezbedi zatvoren prostor na gradilištu, za uskladištenje i pripremu materijala.
4. Izvođač instalacije može biti samo ono preduzeće koje raspolaže znanjem i mogućnostima koji se zahtevaju za izradu ove vrste instalacija, tj.
  - da može nabaviti, isporučiti i montirati sve elemente instalacije predviđene projektom i da ima načina da za ovu opremu pribavi kompletnu tehničku dokumentaciju,
  - da raspolaže znanjem i mogućnostima rešavanja svih detalja potrebnih za montažu instalacije centralnog grejanja, na odgovarajući tehnički i estetski način,
  - da raspolaže potrebnom kontrolnom, mernom i regulacionom opremom kako bi izvršio dobru regulaciju svih elemenata izrađene instalacije.
5. Svi elementi predviđeni projektom za ugradnju u jednoceveni sistem moraju imati odgovarajući sertifikat.
6. Elementi instalacije koji nisu serijski proizvod, već se izrađuju posebno moraju biti izrađeni od materijala dobrog kvaliteta i na najbolji način koji se predviđa za tu vrstu radova. Površinska zaštita mora biti izvedena tačno kako je naznačeno u projektu, a na mestima gde to nije naznačeno, na način uobičajen za tu vrstu radova i u skladu sa propisima o kvalitetu.
7. Projektant objekta, kao i izvođač građevinskih radova, moraju u dogovoru sa projektantom i izvođačem instalacije predvideti u zidovima dovoljno velike otvore i prodore za ugradnju vertikalnih i horizontalnih razvoda.
8. Izvođač instalacije centralnog grejanja mora koordinirati izvođenje svojih instalacija sa izvođačima ostalih instalacija, da ne bi došlo do nesporazuma i do oštećenja instalacije.

### GREJNA TELA


1. Kao grejna tela mogu se koristiti radijatori, konvektori, kaloriferi, cevni registri od glatkih cevi, kao i ostala grejna tela savremene konstrukcije. Ukoliko se pri izvođenju pojedinačna grejna tela zamenjuju drugim tipovima, obavezna je saglasnost investitora.
2. Za sva grejna koja se ugrađuju mora se pribaviti atest o kvalitetu i radnim karakteristikama izdat od za to merodavna institucije.
3. Grejno telo treba po pravilu smestiti slobodno na konzole u parapetnom zidu prozora, izuzetno drugačije u slučaju kada je to nužno zbog građevinskih razloga ili zbog samog grejnog tela. Ukoliko se ispred grejnog tela stavlja maska, ona mora omogućiti što bolje strujanje vazduha i mora se lako skidati.
4. Sanitarno-higijenski zahtevi pri ugradnji grejnih tela su preglednost i dostupnost svih površina i elemenata grejnih tela radi održavanja njihove čistoće.

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: 5 od/of 10
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.-Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561	Opšti i tehnički uslovi	Datum / Date: 11.2025.

5. Montažno-građevinski zahtevi su sledeći:
  - da veličina grejnih tela ne prelazi gabarite prozora i prozorske niše
  - da se priključci grejnih tela na usponske vodove izvode bez suvišnih savijanja
  - da se grejna tela ugrade u vertikalnom položaju.
6. Ukoliko se kao grejna tela koriste radijatori, prilikom njihove ugradnje moraju biti ispunjeni sledeći uslovi:
  - odstojanje zadnje strane radijatora od zida treba da iznosi 20-70 mm, zavisno od vrste radijatora
  - visina radijatora od poda treba da bude 100-150 mm, zavisno od visine parapeta
  - ako je radijator ugrađen u nišu, ili je iznad radijatora postavljena daska, onda minimalno rastojanje od gornje površine radijatora do svoda niše, odnosno do donje ivice daske treba da bude 70-120 mm.
7. Pri ugradnji radijatora na konzole one se moraju postaviti tako da se radijator oslanja, a ne da visi na njima. Broj konzola treba odrediti u principu tako da za radijator do deset članaka (rebara) dolaze dve, a na svakih narednih deset članaka još po jedna konzola. Broj držača treba da bude za jedan manji od broja konzola.
8. Treba težiti da u jednom objektu budu ugrađeni radijatori samo jednog proizvođača pri čemu treba nastojati da radijatori po dubini i visini budu identični.
9. Nakon formiranja radijatorskih baterija od potrebnog broja članaka, one se moraju dobro oprati mlazom vode od unutrašnjih nečistoća.
10. Nakon završetka montaže i nakon uspele probe na pritisak, radijatore treba demontirati, dobro očistiti od rđe i nečistoće i zaštititi temeljnom bojom. Lakiranje radijatora vrši se nakon ponovne montaže pri temperaturi radijatora od najmanje 500C. Za farbanje radijatora treba upotrebiti specijalne boje i lakove otporne na visoke temperature. Upotreba različitih metalnih (bronzanih) boja ne preporučuje se zbog smanjenja koeficijenta zračenja površine, a time i manjeg odavanja toplote.
11. Kaloriferi kao grejna tela prvenstveno se koriste za zagrevanje radioničkih prostorija, a naročito u slučaju kada je osim zagrevanja prostor potrebno i ventilirati. Priključci kalorifera za svež vazduh treba da budu što kraći, po preseku jednaki ili veći od priključka na kaloriferu. Buka koju proizvodi kalorifer u toku rada mora da bude u granicama predviđenim u propisima za ventilacione uređaje.
12. Pored ostalih grejnih tela dozvoljena je i upotreba konvektora. Ne preporučuje se na istom objektu ugrađivanje i konvektorskih i radijatorskih tela.
13. Konvektori se ugrađuju u posebne konvektorske kutije, ili u zidne niše, uz ugradnju prednje maske. Između konvektora i maske, kao i zadnje strane, ne sme postojati slobodan prostor. Pri ugradnji konvektora, treba se pridržavati preporuka proizvođača konvektora.
14. Prilikom dopremanja na objekat, konvektori treba da budu zaštićeni talasastim kartonom ili sličnom ambalažom, a ovu zaštitu treba skinuti tek nakon ugradnje konvektora i po završetku građevinskih radova.

#### CEVNA MREŽA

1. Sve cevi horizontalnog i vertikalnog cevovoda moraju imati atest i odgovarati standardima SRPS C.B5.221, DIN 2440, DIN 2441 odnosno DIN 2448.
2. Trasa vođenja cevni vodova i raspored oslonaca ne smeju se menjati bez saglasnosti projektanta.
3. Horizontalnu cevnu mrežu u objektima sa podrumom treba vešati o plafon podruma ili oslanjati na zidne konzole. U objektima bez podruma dozvoljava se polaganje cevne


	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: 6 od/of 10
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561	Opšti i tehnički uslovi	Datum / Date: 11.2025.

mreže u podne kanale, koji na rastojanju od 8 do 10 m imaju lagane kontrolne poklopce. Pre zatvarawa kanala, treba ga očistiti i cevnu mrežu zaštititi od korozije i na odgovarajući način izolovati.

4. Na prolazu kroz građevinsku konstrukciju cevi ne smeju biti čvrsto uzidane, već uvek mora biti dovoljno mesta za slobodnu dilataciju cevi usled promena temperature.
5. Vertikalne cevne vodove i priključke na grejna tela treba voditi slobodno uz zid. Na vertikalnim vodovima odmah iza priključaka na horizontalnu cevnu mrežu, treba ugraditi zasune ili prolazne ventile, a iznad njih slavine za pražnjenje.
6. Na mestu ukrštanja priključka za grejno telo sa vertikalnim vodom, priključak mora da ima odgovarajući zaobilazni luk koji se obavezno izvodi u horizontalnoj ravni.
7. Priključci za grejna tela ne mogu biti kraći od 30 cm.
8. Usponski napojni vod uvek se postavlja sa leve strane i mora biti fiksiran odgovarajućim brojem cevni obujmica.
9. Za izradu cevne mreže koja se montira u beotnski sloj poda upotrebiće se plastificirana bakarna cev SRPS C.D5.502. Prilikom savijanja cevi, svetli otvorse ne sme smanjiti, za sve nastavke i spojeve moraju se upotrebiti fitinzi za bakarne cevi.
10. Odzračivanje instalacije treba rešavati u principu centralno, sa odzračnom mrežom preko odzračnih ili ekspanzionih posuda.
11. Na mestima prolaska usponskih vodova kroz međuspratnu konsturkciju, cevi treba obaviti talasastom hartijom, izuzev u mokrim čvorovima gde se na prolazima postavljlaju metalne čahure većeg prečnika radi slobodnog kretanja cevi. Prostor između cevi i čahure popuniti zaptivnom masom postojanom na radnoj temperaturi. U podnim prolazima ove čahure treba da budu izdignute 5 cm iznad poda.
12. Za prave cevne vodove dužine preko 30 m, po pravilu moraju se predvideti kompenzacione lire.
13. Delovi cevi koji nisu predviđeni za odavanje toplote, a prolaze kroz negrejane prostorije, moraju se izolovati dobrom termičkom izolacijom. Izolaciju postaviti tako da pri širenju cevi usled zagrevanja ne dođe do njenog oštećenja.
14. Horizontalna mreža u svim delovima treba da se vodi nagibom od 0,5 do 1% u smeru odzračnih posuda, odnosno ventila i slavina za pražnjenje.
15. Spajanje cevi vrši se zavarivanjem ili ukoliko je potrebno ostvariti razdvojuvu vezu, pomoću prirubnica. Zavarena mesta moraju biti dobro obrađena, sa dovoljnom debljinom vara, ali tako izvedenim da se presek cevi ne smanji. Kvalitet vara mora biti prvoklasan.
16. Pri svakom spajanju zavarivanjem moraju se obaviti sledeći radovi:
  - turpisanje (zakošavanje) rubova na delovima cevi koje se spajaju. Cevi sa zidovima debljine manje od 3 mm zavaruju se bez zakošenja ivica. Za cevi sa debljinom zida većom od 3 mm ugao zakošenja ivica mora iznositi 60-70o
  - čišćenje šavova od rđe i nečistoće
  - skidanje šljake sa izvedenih varova i njihova antikorozivna zaštita osnovnim premazom.
17. Cevi se učvršćuju pokretnim i nepokretnim osloncima, jednodelnim i dvodelnim cevni obujmicama i konzolama. Maksimalno dozvoljeni razmaci između oslonaca navedeni su u sledećoj tabeli:

Dimenzije cevi (mm)	Maksimalno rastojanje (m)
17,2 x 1,8	2,0
21,3 x 2,0	2,0
26,9 x 2,3	2,0
33,7 x 2,6	2,0




	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: 7 od/of 10
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561	Opšti i tehnički uslovi	Datum / Date: 11.2025.

42,4 x 2,6	2,5
48,3 x 2,6	2,5
57,0 x 2,9	2,5
60,3 x 2,9	2,5
70,0 x 2,9	3,0
76,1 x 2,9	3,0
88,9 x 3,2	3,0
108,0 x 3,6	3,5

18. Pri izradi prirubničkih spojeva koristiti standardne prirubnice propisanih dimenzija i za odgovarajući radni pritisak. Pri spajanju cevovoda i armature prirubnicama obavezna je upotreba zaptivnih prstenova od klingerita, minimalne debljine 3 mm, ili grafitno-azbestne pletenice četvrtastog preseka. Pletenice se moraju seći pod uglom od 45o a nikako vertikalno.
19. Konzole i vešaljke na koje se oslanja cevovod moraju omogućiti njegovo slobodno kretanje usled toplotnih dilatacija, bez mogućnosti stvaranja ugiba. Oslonci i konzole moraju biti ugrađeni u zidove pomoću cementnog maltera, a nikako gipsom.
20. Izrada krivina i fazonskih delova na cevnim vodovima može biti izvedena savijanjem cevi (za prečnike do 26,9 mm) ili upotrebom odgovarajućih lukova načinjenih od istog materijala. Armatura i fazonski delovi ne smeju se postavljati unutar građevinskih elemenata. Na mestima prodora cevni vodova kroz zidove i međuspratnu konstrukciju, a u prostorijama za boravak ljudi, sa obe strane postaviti rozete.
21. Sve cevi, armatura i ostali metalni delovi moraju se nakon završene montaže i obavljenih propisanih ispitivanja temeljno očistiti od rđe i zaštititi odgovarajućim temeljnim premazima. Nakon toga cevi se mogu u zidu omotati talasastim papirom izolovati ili bojiti uljanim lak-bojama otpornim na visoke temperature.
22. Ugradnju zasuna, slavina i ventila izvesti tako da se vreteno sa točkom postavi vertikalno na horizontalne vodove. Svoj armaturi mora biti obezbeđen prilaz radi eventualnih intervencija. Svi radijatorski ventili moraju biti podešeni prema podacima iz projekta.
23. Na svoj ugrađenoj armaturi mora biti strelicama vidno označen smer kretanja grejnog fluida.
24. Na odgovarajućim mestima potrebno je obezbediti prostor za ugradnju ormana za smeštaj priključne armature i merača utroška toplotne energije za svaki stan ili jednu celinu poslovnog prostora.
25. Ormani za smeštaj priključne armature moraju biti tipski, sa unificiranom bravom za celo naselje. Takođe, moraju biti dovoljnih dimenzija da omogućavaju normalnu montažu i demontažu elemenata. Visina razdelnika i sabirnika smeštenih u orman mora iznositi h = 1,5 m od kote poda prostorija u kojima su smeštena grejna tela. Detalj ormana, mesto i prostor za njegovu ugradnju moraju biti usaglašeni sa arhitektonsko-građevinskim projektom a potvrda o ovoj usaglašenosti, overena pečatom i potpisima projektanata, treba da bude priložena investiciono-tehničkoj dokumentaciji.

## AUTOMATIKA

1. Automatiku je potrebno montirati prema priloženoj šemi, a pojedine elemente postaviti na mesta predviđena projektom.
2. Izvođač je dužan da od proizvođača automatike pribavi detaljne šeme povezivanja, uputstava za montažu, regulaciju i rukovanje, a poželjno bi bilo da u cenu isporuke automatike uključe i troškovi za jedno odgovorno lice od strane isporučiooca automatike, koje bi izvršilo kontrolu montaže i regulisanja automatike.
3. Nakon izvršenog podešavanja svih elemenata automatike, neophodno je izvršiti probni pogon u svim radnim režimima i o tome zajedno sa nadzornim organom sačiniti zapisnik.

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: 8 od/of 10
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561	Opšti i tehnički uslovi	Datum / Date: 11.2025.

## ELEKTRIČNA ENERGIJA

1. Električna instalacija se mora izraditi uz upotrebu vodonepropustljivih elemenata i armatura, a na osnovu posebnog projekta koji je izrađen prema podacima o projektnoj instalaciji.
2. Centrifugalne cirkulacione pumpe moraju raditi sa minimumom buke i vibracija, a na mestima gde je to nemoguće, potrebno je ugraditi prigušivače buke i vibracija. Pumpe se isporučuju zajedno sa elektromotorom zatvorene konstrukcije. a za priključenje na struju napona 220/380V i frekvencije 50 Hz.
3. Elektromotori treba da budu isporučeni zajedno sa odgovarajućim upuštaićima i osiguraćima. Takođe, električne komande razvodne table, treba da sadrže sve potrebne upuštaiće i osigurače.
4. Na tabli treba da budu montirani uređaji za merenje amperaže i napona struke, kao i signali rada i kvara. Isto tako, na tabli treba da budu montirani svi potrebni releji i ostali elementi koji spadaju u okvir automatike i kontrole postrojenja, ili su deo opreme koja čini vezu između automatike i elektromotornog pogona.

## MONTAŽA INSTALACIJE

1. Izvođač je dužan da celokupnu opremu predviđenu ovim projektom montira na način utvrđen grafičkom dokumentacijom, tehničkim opisom i ovim tehničkim uslovima.
2. Montaža obuhvata celokupnu instalaciju za grejanje, povezivanje cevima sa toplotnom podstanicom, povezivanje sa priključcima vodovoda i kanalizacije koji će biti dovedeni do podstanice od strane izvođača radova na vodovodu i kanalizaciji.
3. Svi zidarski radovi potrebni za pričvršćivanje držača, nosača, obujmica za nošenje kanala i drugih elemenata instalacije, spadaju u obavezu izvođača radova na vodovodu i kanalizaciji.
4. Pre svakog štemovanja ili bušenja betona potrebno je tražiti saglasnost nadzornog organa građevinskih radova, odnosno zahtevati da se građevinski posao izvede i dati uputstvo kako da se izvede. Izvođač je dužan da nakon ugrađivanja elemenata izvrši zatvaranje rupa na način koji odgovara vrsti ugrađenih elemenata.


## ISPITIVANJE INSTALACIJE

1. Sve uređaje, cevovode i armaturu treba podvrgnuti punom tehničkom ispitivanju na pritisak koje ima za cilj da ustanovi usklađenost konstrukcije uređaja, cevovoda i armature sa projektnim zahtevima tehničke sigurnosti. Uspešnost obavljanja ovih ispitivanja upisuje se u građevinski dnevnik.
2. Puno tehničko ispitivanje se vrši: spoljnim pregledom, ispitivanjem na čvrstoću, unutrašnjim pregledom i ispitivanjem na zaptivenost.
3. Spoljni pregled se vrši bez prekida u radu postrojenja, a pri tom se obraća pažnja na celu instalaciju, kao i na njene pojedine elemente, a posebno armaturu.
4. Ispitivanje na čvrstoću vrši se pre puštanja postrojenja u probni pogon. Pre ispitivanja na čvrstoću postrojenje mora biti očišćeno, a svi elementi instalacije čvrsto postavljeni, da ne bi došlo do curenja ili oštećenja prilikom ispitivanja. Vrednost probnog pritiska određuje se na osnovu obrasca:  $P_{pr} = 2,0 + pp + pst$ , bar

gde je pp napor pumpe a pst statički pritisak vodenog stuba u instalaciji.

Merenje vrednosti pritiska vrši se pomoću kontrolnog manometra, čime se kontrolišu istovremeno i svi instalisani manometri. Probni pritisak se održava 180 minuta, a potom se vrši osmatranje postrojenja u toku 60 minuta. Smatra se da su uređaji i cevovodi izdržali ovo ispitivanje ako ne pokažu znake oštećenja i ako nema deformacija na elementima




	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: 9 od/of 10
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.-Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561	Opšti i tehnički uslovi	Datum / Date: 11.2025.

instalacije. Rezultat ispitivanja smatra se uspešnim ako se sem gornjih uslova pritisak za prvih 120 minuta po postizanju vrednosti probnog pritiska ne smanji za više od 2%. Probno ispitivanje se na zahtev komisije za tehnički pregled i prijem objekta može vršiti i za vreme obavljanja tehničkog pregleda.

- Pri unutrašnjem pregledu uređaja (tamo gde je to moguće uraditi) treba posebnu pažnju obratiti a stanje zidova, šavova, veza i spojeva.
- Ispitivanje na zaptivenost vrši se neposredno nakon ispitivanja na čvrstoću. Pritisak pri ovom ispitivanju jednak je radnom pritisku. Smatra se da je postrojenje izdržalo ispitivanje na zaptivenost ako pritisak ne padne više od 2% u toku naredna 24 sata.
- Nakon završetka probnog ispitivanja na čvrstoću, potrebno je izvršiti ispitivanje instalacije u smislu postizanja svih radnih parametara, odnosno takozvanu "toplu probu". Ovim ispitivanjem posebno se proverava:
  - da li su u svim delovima instalacije postignuti projektovani parametri
  - da li armatura i uređaji uredno dejstvuju i da li sistem deluje bez udara i šumova
  - da li grejna tela greju ravnomerno po celoj površini
  - da li su svi elementi instalacije stabilno izvedeni i otporni na termičke dilatacije
  - da li se mreža normalno odzračuje.
- Unutrašnje temperature u zimskom režimu rada se proveravaju pri spolnoj temperaturi manjoj ili jednakoj  $t = -5^{\circ}\text{C}$  a u letnjem režimu rada kada je spoljna temperatura veća ili jednaka od  $t = 29^{\circ}\text{C}$  Merenje se obavlja na visini  $h = 1,2$  m od poda, termometrom klase tačnosti  $0,5^{\circ}\text{C}$ , a nakon tri časa od početka rada instalacije na sredini prostorije. Ova ispitivanja idu uz ostala ispitivanja u tački 7.
- Potrebno gorivo, električnu energiju i ostale troškove probnog ispitivanja, sem radne snage, plaća i obezbeđuje investitor.
- Nakon uspešnog završetka funkcionalne probe, instalacija se predaje investitoru. Tom prilikom izvođač je dužan da preda dva primerka pisanih uputstava za rukovanje intsalacijom, od kojih jedan primerak treba da bude uramljen i obešen na vidljivom mestu u kotlarnici.

## TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA VENTILACIJE

- Oprema, materijal i armatura koji budu upotrebljeni za izradu instalacija moraju biti najnovije fabričke proizvodnje u svemu prema važećim propisima. Armature i merni instrumenti moraju biti solidne izrade i u potpunosti odovarati svojoj nameni.
- Izvođač instalacija dužan je da celokupnu opremu predviđenu ovim projektom montira na način predviđen crtežima, tehničkim opisom i ovim tehničkim uslovima. Izvođač je dužan da obezbedi svoju stručnu i pomoćnu radnu snagu, svoj alat, mašine, instrumente i sve ostalo što je za montažu potrebno.
- Instalacija mora biti izvedena u svemu prema ovom projektu i može se ustupiti samo onom izvođaču koji je u stanju da se obaveže i dokaže da je u mogućnosti da instalaciju isporuči, montira, reguliše, ispita i pusti u rad.
- Svi elementi instalacije moraju u svim detaljima da odgovaraju specificiranim karakteristikama i moraju pogabaritima da odgovaraju projektu.
- Svi ventilatori u instalaciji moraju biti kapaciteta statičkog pritiska i broja obrtaja kao što je naznačeno u specifikaciji, i takvih dimenzija da se mogu ugraditi u za njih predviđen prostor. Ventilatori moraju da spadaju u klasu "bešumnih", tj. da imaju najmanji mogući šum pri datom broju obrtaja. Ventilatori treba da budu spojeni sa elektromotorima preko klinastih kaiševa i preko spojnica. Klinasti kaiševi i remenice moraju biti opremljeni štitnicima.


	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: 10 od/of 10
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561	Opšti i tehnički uslovi	Datum / Date: 11.2025.

6. Zidne i plafonske rešetke treba ugrađivati tako da dobro naležu na zid odnosno plafon i da njihov raspored ne smeta ostalim elementima (svetiljke, ukrasi, stubovi i sl)
7. Protivkišne fiksne žaluzine koje se ugrađuju u spoljni zid moraju odgovarati svojoj nameni i imati obod(rozetnu) tako da se spreči prljanje fasade. Sa unutrašnje strane ove rešetke moraju moraju imati zaštitnu mrežu od najmanje 6 otvora po kvadratnom centimetru da se spreči usisavanje lišća i sličnih predmeta u instalaciju. Lebdeće žaluzine moraju biti lako pokretljive a i one se ugrađuju sa rozetnom(obodom u spoljni zid).
8. Regulacione krugove kao i sve ostale elemente koji čine automatsku regulaciju, montirati prema priloženoj dokumentaciji. Izvođač je dužan da se prilikom montaže u potpunosti pridržava uputstava proizvođača opreme za merenje i regulaciju i to: detaljnih šema povezivanja, uputstava za montažu i uputstava za regulisanje i rukovanje.
9. Nakon potpuno završene montaže celokupne instalacije, izvođač je obavezan da izvrši kontrolu i fino regulisanje opreme za merenje i automatsku regulaciju prema projektovanim parametrima.
10. Elektroinstalacija je predmet projekta električnih instalacija, međutim, povezivanje svih električnih uređaja u sastavu projektovane mašinske opreme, dužan je da izvrši izvođač mašinskih instalacija, sa svojom radnom snagom, materijalom i alatom.
11. Sva električna oprema predviđena za ugradnju u projektovanu instalaciju mora biti prilagođena za priključenje na mrežu 3 x 380 V, 50 Hz, odnosno 220 V i 50 Hz za monofazne priključke.
12. Elektromotori treba da budu isporučeni zajedno sa osiguračima i upuštačima. Elektromotori za pogon ventilatora moraju biti izrađeni za priključak na trofazni sistem naizmenične struje 380 V, 50 Hz. Elektromotori treba da budu potpuno zatvorene konstrukcije, sa kliznim kolotovima i moraju biti snabdeveni sa odgovarajućim rotorskim upuštačima. Elektromotori se postavljaju na klizne šine od livenog gvožđa ili presovanog čelika.
13. Elektro-komande razvodne table treba da sadrže sve elemente potrebne za upravljanje, kontrolu i osiguranje uređaja (osigurači, upuštači, kontrolne lampe i sl.). Na električnoj komandnoj tabli treba da budu montirani uređaji za merenje amperaže i napona struke, kao i signali rada i kvara i svi potrebni releji i ostali električni instrumenti koji spadaju u okvir automatike ili su deo opreme koja čini vezu između automatike i elektromotora.
14. Izvođač instalacije dužan je da obezbedi sav materijal potreban za električno povezivanje svih elektromotora i ostalih električnih uređaja koji ulaze u sastav instalacija međusobno kao i sa elektro-komandnom razvodnom tablom.
15. Hermetičnost vazdušnog dela instalacija koji rade na visokom pritisku se ispituje merenjem protoka na izlaznom priključku klima komore i kod strujnih elemenata. Pri tome bilans količina vazduha ne sme da se razlikuje za više od 10%. Na instalacijama niskog pritiska vrši se samo pregled zaptivenosti instalacija.
16. Nakon izvršenog podešavanja svih elemenata automatike, neophodno je izvršiti probni pogon u svim radnim režimima i o tome zajedno sa nadzornim organom sačiniti zapisnik.


ODGOVORNI PROJEKTANT:



Dragan Cincović, dipl.inž.maš.

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>11.2025.</b>

#### 6/4.5.4. PRILOG O MERAMA ZASTITE NA RADU

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: 1 od/of 4
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O. Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561	Prilog o merama zaštite na radu	Datum / Date: 11.2025.


## 6/4.5.4. PRILOG O MERAMA ZAŠTITE NA RADU

### UVODNE NAPOMENE

U skladu sa obavezom iz člana 7. Zakona o bezbednosti i zdravlja na radu (Službeni glasnik Republike Srbije 101/2005) prilaže se Prilog o zaštiti na radu sa naznakom svih opasnosti po život i štetnosti po zdravlje radnika i građana koje mogu da se pojave pri korišćenju objekta, sa merama zaštite koje su predviđene u tehničkoj dokumentaciji, da se ove opasnosti otklone ili svedu u dozvoljene granice, kojom se potvrđuje da su ispunjene propisane mere zaštite na radu za tehničku dokumentaciju predmetnog objekta.


### OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE

1. Izvođač je dužan da na osnovu važećih zakonskih propisa reši pitanje higijensko -tehničke zaštite zaposlenog osoblja, smeštaja i čuvanja materijala i osiguranja gradilišta. Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.
2. Proizvođač opreme za rad sa mehanizovanim pogonom obavezan je da dostavi uputstvo za bezbedan rad i da podnese pismeni dokaz da su na istom primenjene propisane mere i normativi zaštite na radu, odnosno da dostavi uz opremu i atest o primenjenim propisima zaštite na radu.
3. Preduzeće izvođač radova je obavezan da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu: Pravilnik o zaštiti na radu, Program za obučavanje i vaspitanje radnika iz oblasti zaštite, Pravilnik o pregledima, ispitivanjima i održavanju oruđa, uređaja i alata, Program mera za unapređenje zaštite na radu i drugo.
4. Preduzeće Izvođač radova je obavezno da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada, kao i da obavi proveru sposobnosti radnika za samostalan i bezbedan rad.
5. Preduzeće Izvođač radova je obavezno da utvrdi radna mesta sa posebnim uslovima rada ukoliko takva mesta postoje.
6. Prilikom nabavke opreme, uz tehničku dokumentaciju koja se prilaže uz opremu mora se pribaviti i sledeća dokumentacija:
  - uputstvo za upotrebu i bezbedan rad
  - uputstvo za održavanje
  - propisana javna isprava
  - ateste sa kojima se dokazuje da su primenjene mere zaštite na radu,
7. Preduzeće Izvođač radova je u obavezi da Investitoru I korisniku objekta uradi Uputstvo za rad instalacija sa odgovarajućim tehnološkim šemama koji se postavljaju na vidnom mestu (podstanica,kotlarnica I sl) a naročito sa objašnjenima prema licu koje će biti zaduženo za održavanje objekta.
8. Preduzeće je obavezno da pre početka rada obavesti nadležni organ inspekcije rada o početku rada.

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: <b>2 od/of 4</b>
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	Prilog o merama zaštite na radu	Datum / Date: <b>11.2025.</b>


## OPASNOSTI I ŠTETNOSTI KOJE SE MOGU JAVITI U EKSPLOATACIJI

1. Nedovoljno dimenzionisanje cevovoda i opreme i neprimenjeni važeći tehnički propisi i standardi.
2. Nepravilan izbor opreme, cevi, sigurnosne kao i merno-regulacione armature.
3. Nepravilno postavljanje cevovoda, nepravilan raspored opreme i armature kao i njihovo mehaničko oštećenje.
4. Nekvalitetno izvedene cevi, armatura i spojevi.
5. Nepravilno odvođenje vazduha iz instalacije kao i nepravilno pražnjenje cevi.
6. Pojava korozije.
7. Nestručno i nepravilno rukovanje i održavanje instalacije.
8. Smrzavanje vode u instalaciji.
9. Neobezbeđivanje i ometanje izduženja cevne mreže usled termičkih dilatacija.
10. Pucanje cevovoda i armature na instalaciji usled povećanog pritiska.
11. Oštećenje organa za disanje osoblja zbog povećanja koncentracije toksičnih gasova i para.
12. Nepravilno odabrano mesto za uzimanje svežeg vazduha i izbacivanje otpadnog vazduha.
13. Pojava nečistoće u cevima i armaturi.
14. Neodgovarajuća termička izolacija cevovoda i opreme.
15. Nemogućnost regulacije rada instalacije.
16. Nemogućnost pražnjenja pojedinih delova instalacije..
17. Električni udar osoblja.

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: 3 od/of 4
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561	Prilog o merama zaštite na radu	Datum / Date: 11.2025.

## MERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI

1. Izvedenim proračunima cevovodi i oprema su pravilno dimenzionisani uz primenu važećih tehničkih propisa i standarda.
2. Cevi, sigurnosna kao i merno-regulaciona armatura je pravilno izabrana saglasno radnim pritiscima za izračunavanje površina poprečnog preseka odnosno prečnika.
3. Cevovod je stabilno postavljen sa rešenjem kompenzacije usled termičkih dilatacija, sa čvrstim i pokretnim osloncima tako da je onemogućena ma kakva deformacija kao i mehaničko oštećenje. Armatura je pravilno postavljena.
4. Kvalitet cevi i armature je propisan normama SRPS. Za cevi i armaturu obavezan je standard proizvođača. Spajanje cevovoda i delova instalacije obavlja se odgovarajućim prirubničkim priključcima. Spajanje zavarivanjem izvode atestirani zavarivači atestiranim elektrodama. Projektom je predviđeno propisno ispitivanje instalacije hladnom probom na zaptivenost i čvrstoću.
5. Na svim najvišim tačkama predviđeno je odvođenje vazduha iz cevovoda uz lak pristup poslužiocu. Takođe je predviđeno pražnjenje cevovoda.
6. Po završenoj montaži i uspešno izvršenim probama projektom je predviđeno čišćenje i bojenje (cevovoda, armature i oslonaca) u cilju zaštite instalacije. Kod gasovoda Izvršiti hidroizolaciju podzemnog gasovoda namotavanjem zaštitne trake. Nadzemne gasovode antikoroziorno zaštititi  
osnovnim zaštitnim premazom a završni premaz je dvostruki:žuta boja-gas,crvena odišni I sigurnosni elementi a siva nosači.
7. Projektom je predviđeno da se po završenoj montaži korisniku predaju atesti ugrađene opreme kao i uputstvo za rukovanje i održavanje instalacije.
8. Za zaštitu od smrzavanja vode u instalaciji predviđeno je postavljanje odgovarajuće termičke izolacije cevovoda. U slučaju niskih temperatura (ispod 100C) instalacija mora raditi neprekidno.
9. Korišćenjem krivina mreže cevima je omogućena nesmetana dilatacija. Rastojanja između cevni oslonaca određena su prema prečniku cevi.
10. Opasnost od pucanja cevovoda i armature usled povećanog pritiska otklonjena je pravilnim izborom cevi i armature shodno propisima i standardima. Najveći dozvoljeni pritisak se održava preko uređaja za održavanje pritiska postavljenog u podstanici. Ventili se prilikom puštanja u instalacije u rad moraju vrlo lagano otvarati i zatvarati.
11. Opasnost je otklonjena određivanjem odgovarajućih izmena svežeg vazduha kako se koncentracija štetnih gasova ne bi povećala iznad dozvoljene propisima.
12. Raspored i položaj mesta za uzimanje svežeg vazduha i izbacivanje otpadnog vazduha je pravilno izvršen tako da je onemogućeno mešanje vazduha.
13. Pre puštanja u rad predviđeno je detaljno pranje i ispiranje cevovoda.
14. Izolacija cevovoda i opreme odabrana je dovoljne debljine zavisno od prečnika cevovoda kao i temperature fluida sa posebnom oblogom, tako da je gubitak toplote sveden na dozvoljen iznos. Pored navedenog, izolacija je izvedena od postojanog materijala. Za kanale za odimljavanje izabrana instalacija sa otpornošću na požar.
15. Izborom opreme za automatsku kontrolu i regulaciju rada omogućena je regulacija rada instalacije.
16. U svim najnižim tačkama cevne mreže obezbeđena je mogućnost pražnjenja vode sa armaturom. Na grejnim telima takođe postoji slavina za pražnjenje.

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: 4 od/of 4
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561	Prilog o merama zaštite na radu	Datum / Date: 11.2025.

17. Opasnost je otklonjena izvođenjem uzemljenja opreme saglasno važećim propisima kao i polaganjem električnih kablova na propisnom rastojanju od cevne mreže. Svi nadzemni delovi cevovoda i konzole se uzemljuju a prirubnički spojevi se premošćuju pocinkovanim čeličnom trakom.


## ZAKLJUČAK

Mašinskim Projektom predviđene su sve potrebne mere za otklanjanje opasnosti štetnosti u pogledu zaštite na radu.

ODGOVORNI PROJEKTANT:




Dragan Cincović, dipl.inž.maš.

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>11.2025.</b>

## 6/4.5.5. PRILOG O ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE



	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561	Prilog o merama zaštite životne sredine	Datum / Date: 11.2025.

### 6/4.5.5. Prilog o merama zaštite životne sredine

---


1. Instalacija je takvog tipa da nema opasnosti od zagađenja životne sredine pošto je u pitanju sistem ventilacije i elektro grejanja.
2. Sistem je tako isprojektovan da nema opasnosti i štetnosti pa samim tim nema ni zagađenja životne sredine.

ODGOVORNI PROJEKTANT:





---

Dragan Cincović, dipl.inž.maš.

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

#### 6/4.5.6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA


	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: <b>1 od/of 2</b>
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	Program kontrole i osiguranja kvaliteta	Datum / Date: <b>11.2025.</b>

#### **6/4.5.6 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA**

Program kontrole i osiguranja kvaliteta izrađen je u skladu sa - Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, br. 72/09, 81/09 – ispravka, 64/10 - US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 - US, 98/13 – US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 i 37/19 - dr. zakon i 9/2020, 52/2021 i 62/2023) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata. Svi učesnici u izgradnji, odnosno Investitor, projektant, revizor, izvođač i nadzorni organ, dužni su da se pridržavaju odredbi i adekvatnog zakona.

Dokumentaciju kvaliteta materijala i opreme koja se koristi u izgradnji objekata kao i tehnološke opreme, mora da prati odgovarajuća dokumentacija za sve ugrađene materijale, opremu i instalacije. Materijal i oprema koji se koriste za izradu instalacija moraju odgovarati postojećim normama i standardima.

- Sve mašinske instalacije i standardna industrijska oprema koji se koriste u cilju kvalitetnog rada postrojenja moraju imati važeće isprave o usaglašenosti, pojedinačne sertifikate kojima se dokazuje kvalitet ugrađenog materijala i opreme (deklaracije proizvođača), odnosno izvršenih radova pri postavljanju mašinskih instalacija i opreme kao i posebni sertifikati koje izdaju imenovana tela, a odnose se na ispravnost odgovarajućih sistema instalacija.
- Ukoliko se instalacija izvodi i uvoznim mašinskim materijalom, a koji podleže obaveznom atestiranju, za njega se mora pribaviti atest o saobraznosti.
- Kod postupka utvrđivanja ispravnosti mašinskih instalacija vrše se ispitivanja i provere:
  - Atestiranje skele za spoljašnje i unutrašnje radove,
  - Provera tehnologije zavarivanja,
  - Funkcionalna proba sistema grejanja
  - Ispitivanje nepropusnosti instalacija ventilacije,
  - Balansiranje protoka sistema ventilacije na žaluzinama,
  - Funkcionalna proba sistema ventilacije
- Projektom je definisan stepen zaštite električnih uređaja i opreme koji se smeju ugrađivati u ugroženom prostoru. Oprema nižeg stepena zaštite ne sme se ugrađivati.
- Pre nego što se oprema pusti u rad obavezno je izvršiti kontrolisanje električnih instalacija u svemu prema važećim zakonima, podzakonskim aktima, propisima i standardima.
- Da bi se osiguralo da se instalacije održavaju u ispravnom stanju za stalnu, potrebno je sprovesti kontrolisanja u skladu sa propisima:
  - redovna periodična i
  - kontinuirani nadzor stručnog osoblja,
  - održavanje od strane propisno obučenog osoblja.
- Neophodno je izvršiti kontrolisanje izvedene električne instalacije, sa izdavanjem izveštaja o pregledu i izvršenim električnim merenjima, od strane ovlašćenog preduzeća.

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: <b>2 od/of 2</b>
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>	<b>Program kontrole i osiguranja kvaliteta</b>	Datum / Date: <b>11.2025.</b>


- Neophodno je izvršiti kontrolisanje izvedene gromobranske instalacije sa izdavanjem izveštaja o pregledu i izvršenim električnim merenjima, od strane ovlašćenog preduzeća.
- Korišćenje instalacije, odnosno primopredaja instalacije od izvođača može se izvršiti tek posle završetka svih radova i ispitivanja ispravnosti instalacije.

ODGOVORNI PROJEKTANT:





---

Dragan Cincović, dipl.inž.maš.

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>11.2025</b>

## **6/4.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA**

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>11.2025.</b>

## 6/4.6.1. PRORAČUNI

## PRORACUN GUBITAKA TOPLOTE (kompletni izveštaj)

### EN 12831

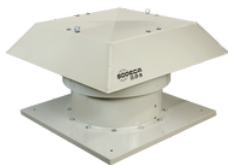
Klimatski podaci			
Opis	Oznaka	Jedinica	Vrednost
Spoljna projektna temperatura	Tsp	C	-13
Glavna godišnja spoljna temperatura	Tg,sp	C	5.6
Parametar B' za ceo objekat	B'	m	6
Za toplotne mostove korišćene su	Unutrašnje mere		

Sprat: 1    Prizemlje				
Br.oj	Naziv	Projektna temperatura	Povrsina prostorije	Unutrašnja zapremina
		Tun [C]	Au [m2]	V_ [m3]
1	PP pumpna stanica	10	215	1290

Sprat: 1 Prizemlje		PP pumpna stanica						15009 W	
I Gubici toplote direktno prema spoljnoj sredini									
Oznaka	Orij.	Dir.	Tilt	Kom	Ak	Uk	Ek	Ak x Uk x Ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/K]	
FZ1	J	180	0		161.2	0.4	0.95	61.3	
FZ1	S	0	90		161.2	0.4	1	64.5	
FZ1	I	90	0		54.36	0.4	1	21.7	
v1				1	1.44	1.6	1	2.3	
FZ1	Z	270	0		3.1	0.4	1	1.2	
v2				1	5.9	1.6	1	9.4	
KK1	HOR	0	90		215	0.2	1	43	
H1 Ukupno direktno napolje SUM(Ak*Uk*Ek)								203.4	
V Gubitak toplote kroz zemlju									
str_Proracun B					Ag	P	B'=2 * Ag/P		
					[m2]	[m]	[m]		
					215	70	6.14		
Oznaka					Uk	Uekv	Ak	Ak * Uekv	
					[W/m2K]	[W/m2K]	[m2]	[W/K]	
PNT					0.4	0.25	215	53.8	
Korekcionni faktori					fg1	fg2	Gw	fg1 x fg2 x Gw	
					1.45	0.19	1	0.28	
H5 Ukupno kroz zemlju od grad. elem.: SUM(Ak*Uekv) x fg1 x fg2 x Gw								14.8	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6)*(Tun-Tsp)=5020 W									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin*V=0.5*1290=645 m3/h						Vinf=2*V*N50*e*eps=2*1290*5*0.03*1=387 m3/h			
V_=maks(Vmin,Vinf)=645 m3/h									
Hv=0.34*V=219.3 W/K						Qvent=Hv*(Tun-Tsp)=219.3*(10-(-13))=5044 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh =215 x 23=4945 W									



## HTMH-80-4T-4 IE3



### Roof mounted multifunctional extract fans for large airflows

Roof mounted multifunctional extract fans with robust structures for extraction operations with large airflows.



#### Fan:

- Support base in painted galvanized steel sheet.
- Cast aluminium orientable rotors.
- Protection grid against contacts according to UNE-EN ISO 12499.
- Cap in painted galvanized steel sheet, with natural air outlet.

#### Motor:

- Motors with IE3 efficiency for powers equal to or greater than 0.75kW, except single-phase, 2-speed and 8-pole.
- Class F motors with ball bearings and IP55 protection. 1 or 2 speeds depending on the model.
- Three-phase 230/400 V 50 Hz (up to 4 kW) and 400/690 V 50 Hz (powers greater than 4 kW).
- Working temperature: -25°C +50 °C.

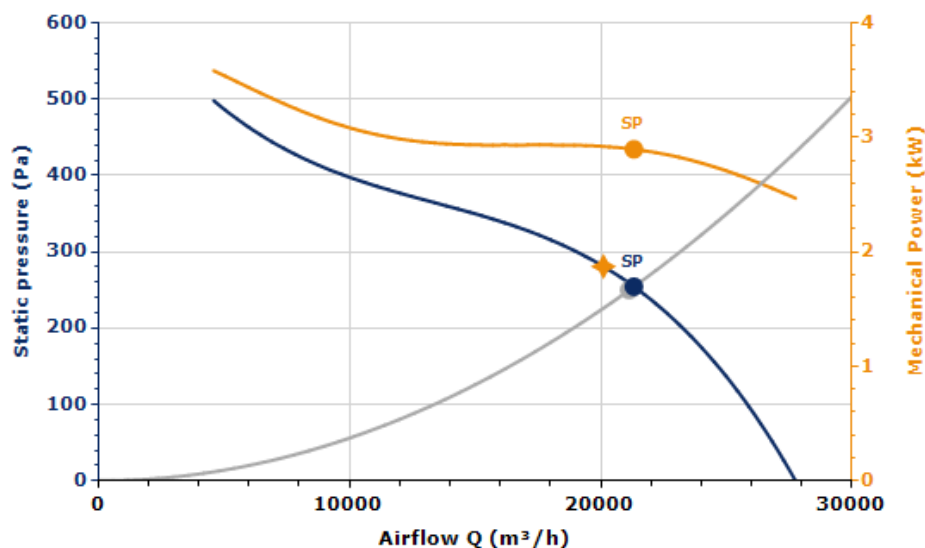
#### Finishing:

- Anti-corrosive finish in polyester resin, polymerised at 190 °C, after degreasing with phosphate-free nanotechnology treatment.
- Quality C4H surface finish.

#### On request:

- ATEX and 2 speed motors.
- Total stainless steel construction.
- Hot dip galvanized steel construction.
- Marine motors for naval applications, certified for essential service according to different classification entities (BV. DNV. LR).
- CE, NEMA, UL, CSA motors.
- C5M surface finish quality.

### CHARACTERISTIC CURVE AND ACOUSTICS AT 1.2KG/M<sup>3</sup>

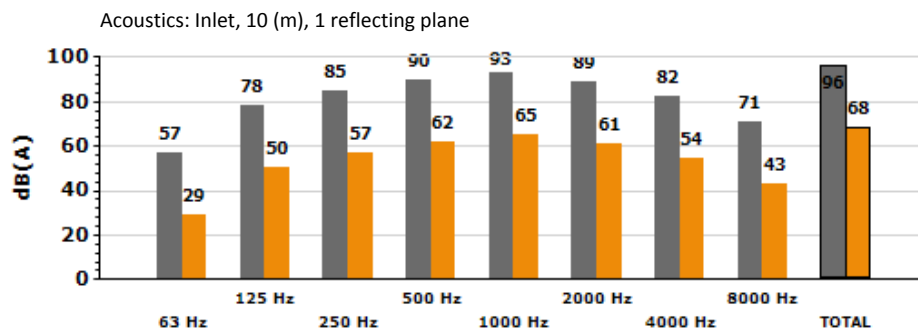


#### Design Point

Q (m³/h)	21132
Ps (Pa)	250

#### Service Point (SP)

Q (m³/h)	21320.55
Ps (Pa)	254.48
Pd (Pa)	83.18
Pt (Pa)	337.66
Impeller (rpm)	1440
Max. Temp. (°C)	50
Outlet air speed (m/s)	11.77
SFP (kW/m³/s)	0.56
Mechanical Power (kW)	2.90



Band	Lw dB(A)	Lp dB(A)
63 Hz	57	29
125 Hz	78	50
250 Hz	85	57
500 Hz	90	62
1000 Hz	93	65
2000 Hz	89	61
4000 Hz	82	54
8000 Hz	71	43
TOTAL	96	68

## TECHNICAL CHARACTERISTICS

Airflow maximum (m³/h)	27747.80
Speed (rpm)	1440
Approx. weight (kg)	163

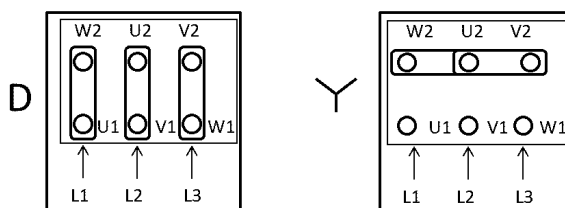
## ERP

Efficiency	48.0%	Pressure (Pa)	271
Efficiency grade N	51.2	Input power (kW)	3.147
Measurement category	C	Speed (rpm)	1441
Efficiency category	Static	Variable speed drive	VSD not necessary
Specific ratio	1.00	ErP compliance	2015
Flowrate (m³/h)	20108	Remarks	Facts internal fan.

★ Data established at point of optimum efficiency

## MOTOR DATA

Rated Mechanical Power (kW)	3
Hz/phases	50/3
Motor (rpm)	1440
Poles	4P
Max. current (A) 380-415 V Y	6.15
Max. current (A) 220-240 V D	10.70
Motor protection	IP55
Motor frame size	100L



Data can change, please check motor plate

## AVAILABLE ACCESSORIES

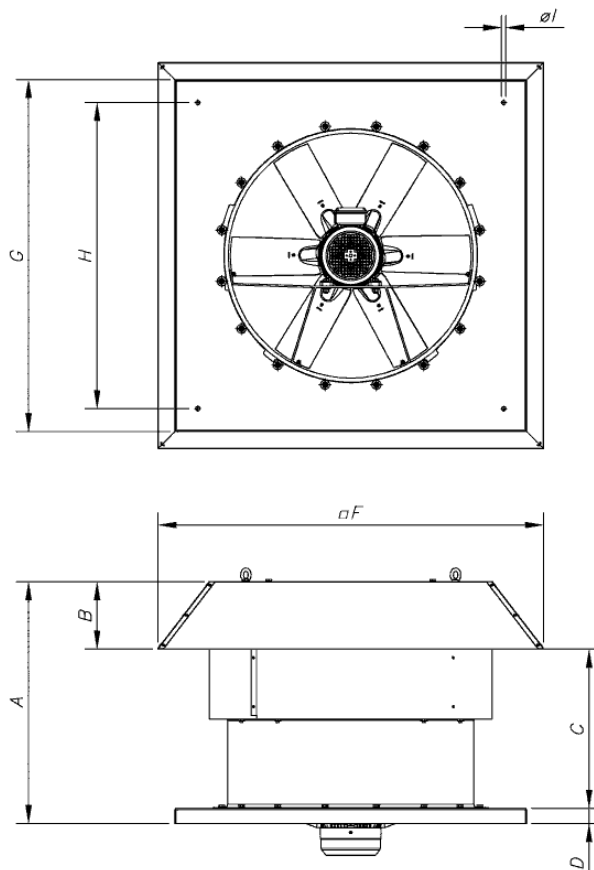


It must be checked that the accessory is suitable for the fan model

## DIMENSIONS

A	B	C	D	F	G	H	ØI
790	215	525	50	1252	1150	1000	14

Dimensions without explicitly defined units are shown in millimeters (mm). Dimensions depending on the motor are approximate



#### 6.4.6.01.02 PRORAČUN VENTILACIJE PP PUMPNE STANICE

Za potrebe nužnog pogona, a prema snazi potrošača usvojen su 3kom pumpi dizel agregatskih pumpi N67 MNT F41 , F4GE0687A\*B6XX, 222 kW @ 2940 rpm

Potrebni podaci:

Snaga dizel motora..... $P_m = 222 \text{ KW}$

Disipacija toplote dizel motora..... $Q_m = 44,5 \text{ Kw}$

Potrebna količina vazduha za sagorevanje..... $V_{izg} = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$

Dopušteni porast temperature prostorije zimi..... $dt_{dop} = 30^\circ\text{C}$

Dopušteni porast temperature prostorije leti..... $dt_{dop} = 20^\circ\text{C}$

Normalna temperature prostorije zimi..... $t_1 = 10^\circ\text{C}$

Normalna temperature prostorije leti..... $t_1 = 20^\circ\text{C}$

Ukupna količina toplote koju oslobađaju 3 agregata (+1 je rezerva)

$$Q_{uk} = 3 \times 44,5 = 133,5 \text{ kW}$$

Količina vazduha potrebna za ventilaciju prostorije

$$V = Q_{uk} \cdot 0,86 / (dt \cdot c_p \cdot \rho_o) = (133500 \times 0,86) / (20 \times 0,24 \times 1,2) = 19932 \text{ m}^3/\text{h leti}$$

$$V = Q_{uk} \cdot 0,86 / (dt \cdot c_p \cdot \rho_o) = (133500 \times 0,86) / (30 \times 0,24 \times 1,2) = 13288 \text{ m}^3/\text{h zimi}$$

Dodavanjem količne vazduha potrebne za sagorevanje dobijamo potrebnu količinu vazduha:

$$V = 19932 \text{ m}^3/\text{h} + 1200 \text{ m}^3/\text{h} = 21132 \text{ m}^3/\text{h leti}$$

$$V = 13288 \text{ m}^3/\text{h} + 1200 \text{ m}^3/\text{h} = 14488 \text{ m}^3/\text{h zimi}$$

Izbor ventilatora za odvođenje toplote iz prostorije nakon prestanka rada agregata

Usvaja se krovni ventilator tip **HTMH-80-4T\_4\_IE3**, proizvod Sodeca sledećih karakteristika:

$$V = 21132 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 250 \text{ Pa}$$

$$3\text{ph}, 400\text{V}, 50\text{Hz}; 3\text{kW}; 6,15\text{A}$$

Nadoknada vazduha se vrši preko žaluzina sa EMP koje su NO230V (bez struje otvoren)

Broj žaluzina preko kojih svež vazduh prestrujava u prostoriju je 4

(2000-200 za pogon) $\times$ 675 $\times$ 3kom=3,645m<sup>2</sup>

(1200-200 za pogon) $\times$ 1005 $\times$ 1kom=1,005m<sup>2</sup>


Ukupna površina žaluzina je 4,65m<sup>2</sup>

Brzina strujanja kroz žaluzine tokom rada ventilatora:


21132m<sup>3</sup>/h:4,65m<sup>2</sup>=1,26m/s

Dragan Cincović dipl.ing.maš.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Dragan Cincović', followed by a stylized flourish or mark.

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	Rev. 1
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>11.2025.</b>

## 6/10.6.2. PREDMER I PREDRAČUN

	Investitor/Client: "VML"d.o.o.	6.4-IDP mašinskih instalacija- termotehničke instalacije	List/Sheet
	UI Vožda Karađorđa 203 11276 Jakovo, Beograd	Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3/h, skladište naftnih derivata	Rev
	Objekat /Plant: PP pumpna stanica	u Jakovu, ul Vožda Karađorđa 203A KP1685 KO Jakovo	0
	Br posla /Job No O561	Predmer i predračun radova	Datum/Date 1o.2025.

R.br.	Opis opreme	jed. mere	kol.	cena	ukupno
-------	-------------	-----------	------	------	--------

#### 6.4.6.2.1 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA

##### A) GREJANJE

- 1 Nabavka, isporuka i montaža električnog  
kalorifera za montažu u PP stanici

**proizvođač: FLOWAIR**

**tip: LEO L S BMS**

**ili odgovarajuće**

2000m3/h protok ventilatora

PeI=5,3kW-10,8kW; 3ph; 400V; 15,6A

IP20 zaštita

56dBa

opseg rada od 0-50C

težina 19,7kg

visina montaže 3m

sa programabilnim inteligentnim kontrolerom

**proizvođač: FLOWAIR**

**tip: T BOX**

**ili odgovarajuće**

sa mogućnošću programiranja rada

sa isključivanjem kada se dostigne temperatura

sa kontrolom više jedinica

sa mogućnošću povezivanja na BMS

24V


sa radom između 0 i 60C

sa senzorom temperature

sa podešavanjem temperature između 5-35C

komplet                      2                      150.000.00                      300.000.00

**UKUPNO A :                      300.000.00**

	Investitor/Client: <b>"VML"d.o.o.</b>	<b>6.4-IDP mašinskih instalacija- termotehničke instalacije</b>	List/Sheet
	UI Vožda Karađorđa 203A <b>11276 Jakovo, Beograd</b>	<b>Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3/h, skladište naftnih derivata</b>	Rev
	Objekat /Plant: <b>PP pumpna stanica</b>	<b>u Jakovu, ul Vožda Karađorđa 203A KP1685 KO Jakovo</b>	<b>1</b>
	Br posla /Job No <b>O561</b>	<b>Predmer i predračun radova</b>	Datum/Date <b>11.2025godina</b>

R.br.	Opis opreme	jed. mere	kol.	cena	ukupno
-------	-------------	-----------	------	------	--------

#### 6.4.6.2.2 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA

##### B) VENTILACIJA

- 1 Nabavka, isporuka i montaža krovnog ventilatora  
za montažu na krovu pumpne stanice

**proizvođač: SODECA**

**tip: HTMH-80-4T-4 IE3**

**ili odgovarajuće**

Nosač od obojenog pocinkovanog čeličnog lima

rotor od livenog aluminijuma

zaštitna rešetka od kontakta

operativan na temperaturi od -25°C do +50°C

protok: 21132m3/h

napor: 250Pa

Elektro podaci

3kW; 50Hz; 3ph; 6,15A

1441rpm; 4p; IP55; 100L

Težina: 169kg

komplet 1 850.000.00 850.000.00

- 2 Nabavka, isporuka i montaža nosača  
za montažu ventilatora na krovu  
sastavljena od čeličnih PROFILA  
Detaljno u AG projektu

komplet 1 80.000.00 80.000.00

- 3 Nabavka, isporuka i montaža žaluzina  
namenjenih za prestrujavanje vazduha  
i za montažu na zidove i vrata prostora

**proizvođač: TROX**

**tip: WG-AL-JZ**

**ili odgovarajuće**

sa ramom i lamelama od aluminijuma

sa zaštitnom mrežom od insekata lišća i kiše

sa pogonom ZF04 NFA-S2 230V NO


sa povratnom oprugom

sa montažnim materijalom

- a 2000x675 kompl 3 45.000.00 135.000.00  
b 1200x1005 kompl 1 30.000.00 30.000.00

**UKUPNO B : 1.095.000.00**



	Investitor/Client: "VML"d.o.o.	6.4-IDP mašinskih instalacija- termotehničke instalacije Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3/h, skladište naftnih derivata u Jakovu, ul Vožda Karađorđa 203A KP1685 KO Jakovo	List/Sheet
	UI Vožda Karađorđa 203A 11276 Jakovo, Beograd		Rev 0
	Objekat /Plant: PP pumpna stanica	Predmer i predračun radova	Datum/Date 1o.2025.
	Br posla /Job No O561		

R.br.	Opis opreme	jed. mere	kol.	cena	ukupno
-------	-------------	-----------	------	------	--------

#### 6.4.6.2.3 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA

##### C) AUTOMATIKA HVAC

- 1 Nabavka, isporuka i montaža **temperaturnog**  
prostornog senzora sa podešivačem

**proizvođač: HERZ FENIKS BB**

**tip: PTS-1P**

**ili odgovarajuće**

- a) sa mernim elementom NTC termistor  
merni opseg senzora od -50C do +130C  
otpornost 2,2 kΩ  
potenciometar  
podešavanje od 10-30C

kom 1 11.500.00 11.500.00

- 2 Nabavka, isporuka i montaža programabilnog  
kontrolera-mikroprocesorskog regulatora

**proizvođač: HERZ FENIKS BB**

**tip: XF-5000**


**ili odgovarajuće**

- \* sa sistemskim softverom sa user-friendly alatom kojim se programira aplikacija prema šemi rada sistema, sa uslugom programiranja na licu mesta
- \* sa mogućnošću rada i povezivanja sa postojećim SCADA sistemom
- \* sa mogućnošću proširenja novim modulima
- \* sa napajanjem 24V AC
- \* sa kućištem za ugradnju u elektroormar
- \* sa satom realnog vremena
- \* sa LED indikacijom statusa
- \* sa mogućnošću komunikacije: MBUS, RS232/485
- \* sa upravljačkom konzolom mikroprocesorskog regulatora tip konzole **XF-K1**
- \* sa funkcionalnom tastaturom za unos i pregled, sa grafičkim displejom za prikaz merenih i postavljanih vrednosti
- \* Sa modulom proširenja digitalnih izlaza **XD04.1** sa 8 izlaznih dig izlaza relejnog tipa
- \* u kompletu sa elektroormarom i ožičenjem
- \* i komplet sa Cu sabirnicama, klemama, uvodnicama i ostalim sitnim i nespecificiranim materijalom

kompl 1 380.000.00 380.000.00

**UKUPNO C :**

**391.500.00**


	Investitor/Cient:	6.4-IDP mašinskih instalacija- termotehničke instalacije	List/Sheet
	"VML"d.o.o.	Izgradnja novih rezervoara za kerozin	Rev <b>0</b>
	UI Vožda Karađorđa 203A 11276 Jakovo, Beograd	2x4000m3/h, skladište naftnih derivata	
	Objekat / Plant:	u Jakovu, ul Vožda Karađorđa 203A	Datum/Date
	PP pumpna stanica	KP1685 KO Jakovo	1o.2025.
	Br posla /Job No	Predmer i predračun radova	
	O561		

R.br.	Opis opreme	jed. mere	kol.	cena	ukupno
-------	-------------	-----------	------	------	--------


#### 6.4.6.2.4 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA

##### D) PRIPREMNO ZAVRŠNI RADOVI

- |   |         |           |
|---|---------|-----------|
| <p>1 Pripremni radovi - početne aktivnosti, priprema magacina, upoznavanje sa projektima i dokumentacijom uz obavezu Izvođača radova da svaku uočenu nepravilnost u projektu prijavi Nadzornom organu investitora. Formiranje priručnog magacina i gradilišne dokumentacije.</p>      | paušal. | 15.000.00 |
|   |         |           |
| <p>2 Montaža i demontaža skele za radove u unutrašnjosti objekta čija je visina 6m, koje su atestirane za rad, proizvođača slično kao LAYHER, urađene po DIN EN1004, ispitane od strane TUV i slične nezavisne kuće i odobrene od strane službe HSE u poslovnom objektu skladišta</p> | paušal  | 25.000.00 |
|   |         |           |
| <p>3 Montaža i demontaža skele za radove u spoljašnjosti objekta čija je visina 6m, koje su atestirane za rad, proizvođača slično kao LAYHER, urađene po DIN EN1004, ispitane od strane TUV i slične nezavisne kuće i odobrene od strane službe HSE u poslovnom objektu skladišta</p> | paušal  | 25.000.00 |
|   |         |           |
| <p>4 Probijanje građevinskih otvora zbog prolaska instalacije grejanja i ventilacije i montaže krovnog ventilatora</p>  | paušal. | 30.000.00 |

	Investitor/Client:	6.4-IDP mašinskih instalacija- termotehničke instalacije	List/Sheet
	"VML"d.o.o.	Izgradnja novih rezervoara za kerozin	Rev 0
	Ul Vožda Karađorđa 203A 11276 Jakovo, Beograd	2x4000m3/h, skladište naftnih derivata	
	Objekat /Plant:	u Jakovu, ul Vožda Karađorđa 203A	Datum/Date
	PP pumpna stanica	KP1685 KO Jakovo	1o.2025.
	Br posla /Job No	Predmer i predračun radova	
	O561		

R.br.	Opis opreme	jed. mere	kol.	cena	ukupno
5	Provera protoka krovnog ventilatora sa dostavljanjem izveštaja investitoru i nadzornom organu	paušal.			15.000.00
6	Funkcionalna proba sistema ventilacije, grejanja sa izradom izveštaja o uspešnosti koju potpisuje odgovorni izvođač i nadzori svih faza	paušal.			30.000.00
7	Izrada projekta izvedenog objekta i dostava	paušal.			20.000.00
8	Izrada potrebnih šema i uputstava i obuka	paušal.			15.000.00
9	Dostava atesta i uputstava ugrađene opreme i	paušal.			10.000.00
10	Neprekidno čišćenje gradilišta	paušal.			25.000.00
11	Završni radovi-odvoženje šuta, materijala, alata	paušal.			25.000.00
12	Otklanjanje primedbi koje je dao nadzor i komisija	paušal.			10.000.00
UKUPNO D :					245.000.00

	Investitor/Client:	<b>6.4-IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije</b>	List/Sheet
	"VML"d.o.o.	<b>Izgradnja novih rezervoara za kerozin</b>	Rev <b>0</b>
	UI Vožda Karađorđa 203A	<b>2x4000m3/h, skladište naftnih derivata</b>	
	11276 Jakovo, Beograd	<b>u Jakovu, ul Vožda Karađorđa 203A</b>	
	Objekat /Plant:	<b>KP1685 KO Jakovo</b>	Datum/Date
	PP pumpna stanica		<b>1o.2025.</b>
	Br posla /Job No	<b>Predmer i predračun radova</b>	
	<b>O561</b>		

R.br.	Opis opreme	jed. mere	kol.	cena	ukupno
-------	-------------	-----------	------	------	--------


#### 6.4.6.2.5 ZBIRNA REKAPITULACIJA

<b>UKUPNO A-GREJANJE</b>	<b>300.000.00</b>
<b>UKUPNO B-VENTILACIJA</b>	<b>1.095.000.00</b>
<b>UKUPNO C-AUTOMATIKA</b>	<b>391.500.00</b>
<b>UKUPNO D-PRIPREMNO-ZAVRŠNI RADOVI</b>	<b>245.000.00</b>
<b>UKUPNA CENA BEZ PDV-A</b>	<b>2.031.500.00</b>

Odgovorni projektant

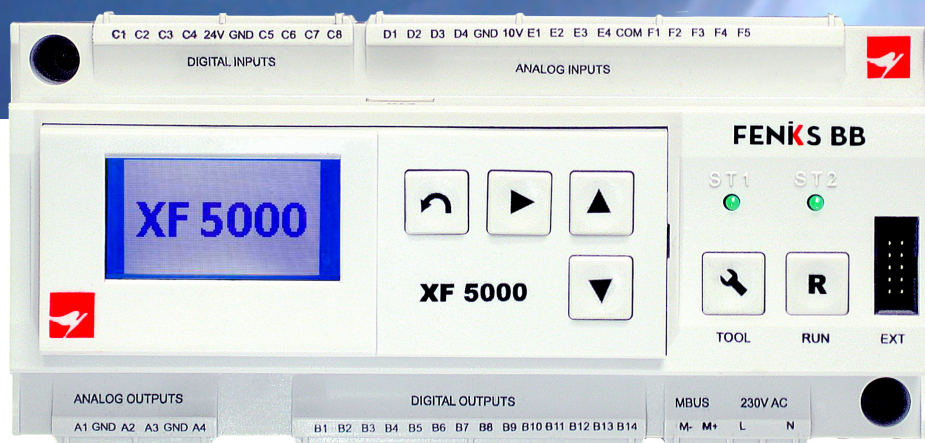
Dragan Cincović dipl.inž.maš.



	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije  Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	List / Sheet: <b>1 od/of 1</b>
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev.1
	Br. Posla/Job No: <b>0561</b>		Datum / Date: <b>11.2025.</b>

### 6/4.6.3. IZVOD IZ KATALOGA OPREME

# MIKROPROCESORSKI REGULATOR XF 5000



**MIKROPROCESORSKI REGULATOR XF 5000** razvijen je na platformi najnovijih tehnologija u elektronici i informatici i po kvalitetu izrade i performansama prati vodeće svetske proizvođače kontrolera. Namenjen je automatskoj regulaciji i upravljanju u termotehničkim, termoenergetskim i tehnološkim sistemima kao slobodno programabilan kontroler (PLC).

Regulator XF 5000 se isporučuje sa unapred programiranom termotehničkom aplikacijom u sistemima grejanja, hlađenja, klimatizacije i ventilacije. Raspoloživim „user-friendly“ softverskim alatom korisnik može sam izraditi program upravljanja prema svojim potrebama i trajno ga upisati u memoriju regulatora.

Mikroprocesorski regulator se može koristiti u osnovnom izvođenju ili u izvođenju sa dodatnim modulima, čime se povećava broj i vrsta digitalnih ulazno/izlaznih signala, analognih ulaza i izlaza i komunikacionih protokola.

Pomoću funkcionalne tastature i grafičkog LCD ekrana omogućen je pregled trenutnih vrednosti svih merenih veličina u sistemu, zadavanje postavnih vrednosti („set point“) kao i „ručno“ upravljanje električnim pogonima. Informacije su

organizovane u 2 grupe ekrana. Prvu grupu čine INFO ekrani u kojima se prikazuju informacije o radu sistema (merene i zadate vrednosti, statusi ulaza i izlaza, alarmi i sl.). Sadržaj i izgled INFO ekrana zavise od izabrane aplikacije, a korisnik pri izradi sopstvenog programa definiše svoje INFO ekrane. Drugu grupu ekrana čine standardni MENI ekrani koji su uvek isti i u kojima se mogu videti ili zadavati postavne vrednosti, stanja ulaza i izlaza, datum i vreme, parametri komunikacije sa priključenim uređajima, aktivna aplikacija, jezik korisničkog interfejsa i sl. Radi zaštite od neovlašćenog pristupa ugrađena je lozinka (**korisnička** - promena postavnih vrednosti i ručno upravljanje). Zadati parametri trajno se čuvaju u internoj memoriji regulatora i pri nestanku električnog napajanja.

Ugrađeni sat realnog vremena omogućava izvođenje vremenskih programa (redukcija grejanja, rad u zadatom vremenskom intervalu, rad u vremenskim sekvencama, vremenska promena postavnih vrednosti i sl.).

MBUS master komunikacionim priključkom i eksternim modulom MBUS power supply obezbeđuje se direktna veza sa najviše 4 uređaja sa ugrađenim MBUS slave komunikacionim priključkom (merila toplotne energije, cirkulacione pumpe ili slični „smart“ uređaji).

Korišćenjem jednog od raspoloživih komunikacionih interfejsa (RS232, RS485 ili ETHERNET) mikroprocesorski regulator povezuje se na sistem daljinskog nadzora i upravljanja. Ugrađen standardni protokol (MODBUS RTU) obezbeđuje implementaciju kontrolera u SCADA sisteme najpoznatijih svetskih proizvođača i punu kompatibilnost sa standardnim softverskim razvojnim alatima.

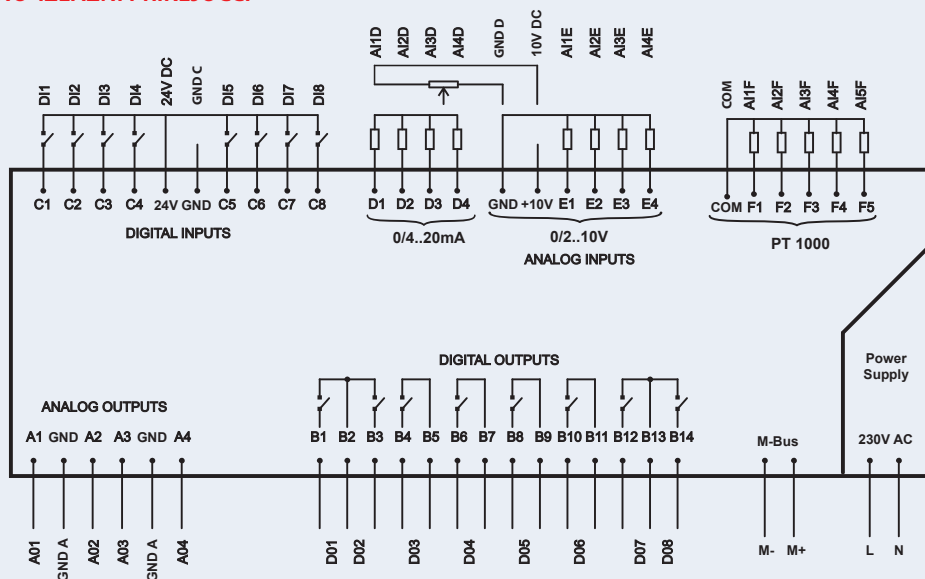
#### ULAZNO – IZLAZNI PRIKLJUČCI:

- ▶ 4 analogna ulaza (0/4–20 mA)
- ▶ 4 analogna naponska ulaza (0/2 - 10V)
- ▶ 5 analognih ulaza Pt 1000
- ▶ 8 digitalnih ulaza (24 V DC, optički izolovani)
- ▶ 4 analogna izlaza (0–10 V)
- ▶ 8 digitalnih izlaza (4 relejna + 4 SSR)
- ▶ MBUS master komunikacioni priključak
- ▶ RS232 / RS485 komunikacioni priključak za vezu sa PC
- ▶ RJ45 ETHERNET 10 BASE - T/100 Base - TX (TCP/IP) priključni protokol
- ▶ USB komunikacioni priključak za „LOAD“ aplikacije
- ▶ EXT priključak za povezivanje modula proširenja

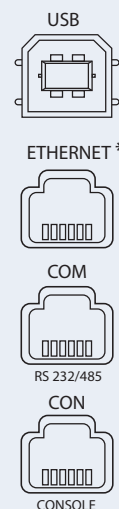


Regulator XF 5000 je direktno primenljiv na platformi sopstveno razvijenog SCADA sistema CENUS-5000.

## ULAZNO-IZLAZNI PRIKLJUČCI



## KOMUNIKACIONI PRIKLJUČCI



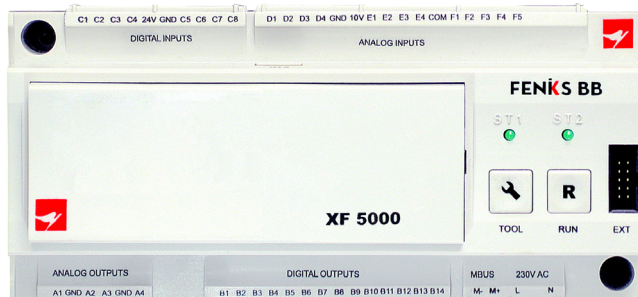
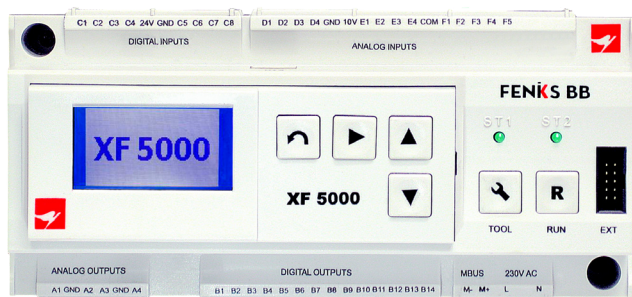
\* Opciono

**KONZOLA (TASTATURA I DISPLEJ).** Sve funkcije regulatora mogu se podesiti korišćenjem konzole koja sadrži LCD ekran i tastaturu sa 4 tastera. Navigacija kroz ugrađene MENI i INFO ekrane je intuitivna i prilagođena svim nivoima korisnika. Konzola može biti i nezavisan modul (XF – OP1) za eksternu ugradnju i povezuje se kablom sa regulatorom.

Ekran predstavlja grafički displej, rezolucije 128 × 64 tačaka, sa pozadinskim osvetljenjem. Tekstualni ispisi na ekranu organizovani su u 6 redova.

**UGRAĐENI PROGRAMI.** Regulator XF 5000 isporučuje se sa ugrađenim programom za određene primene u oblasti KGH:

- ▶ toplotne podstanice kod direktnih i indirektnih sistema daljinskog grejanja,
- ▶ sistemi pripreme sanitarne tople vode korišćenjem vodenog, električnog ili kombinovanog grejanja, uključujući i solarno grejanje,
- ▶ klima komore za klimatizaciju i ventilaciju.



**MODULI PROŠIRENJA.** Modulima proširenja obezbeđuje se povećanje broja ulazno-izlaznih signala i komunikacija.

	Maksimalno modula	Broj i vrsta signala
Modul digitalnih ulaza (XDI 4.1)	3	8 (24 V DC, optički izolovani)
Modul analognih ulaza (XAI 4.1)	1	5 (Pt 1000) + 4 (NTC)
Modul analognih ulaza (XAI 4.2)	1	5 (Pt 1000), 4 (0/4 - 20mA)
Modul analognih ulaza (XAI 4.3)	1	5 (Pt 1000), 4 (0/2 - 10V)
Modul digitalnih izlaza (XDO 4.1)	1	8 (relejni)

Povezivanje modula proširenja u nizu (mikroprocesorski regulator i/ili modul proširenja) vrši se jednostavnim spajanjem pomoću kabla za povezivanje modula.

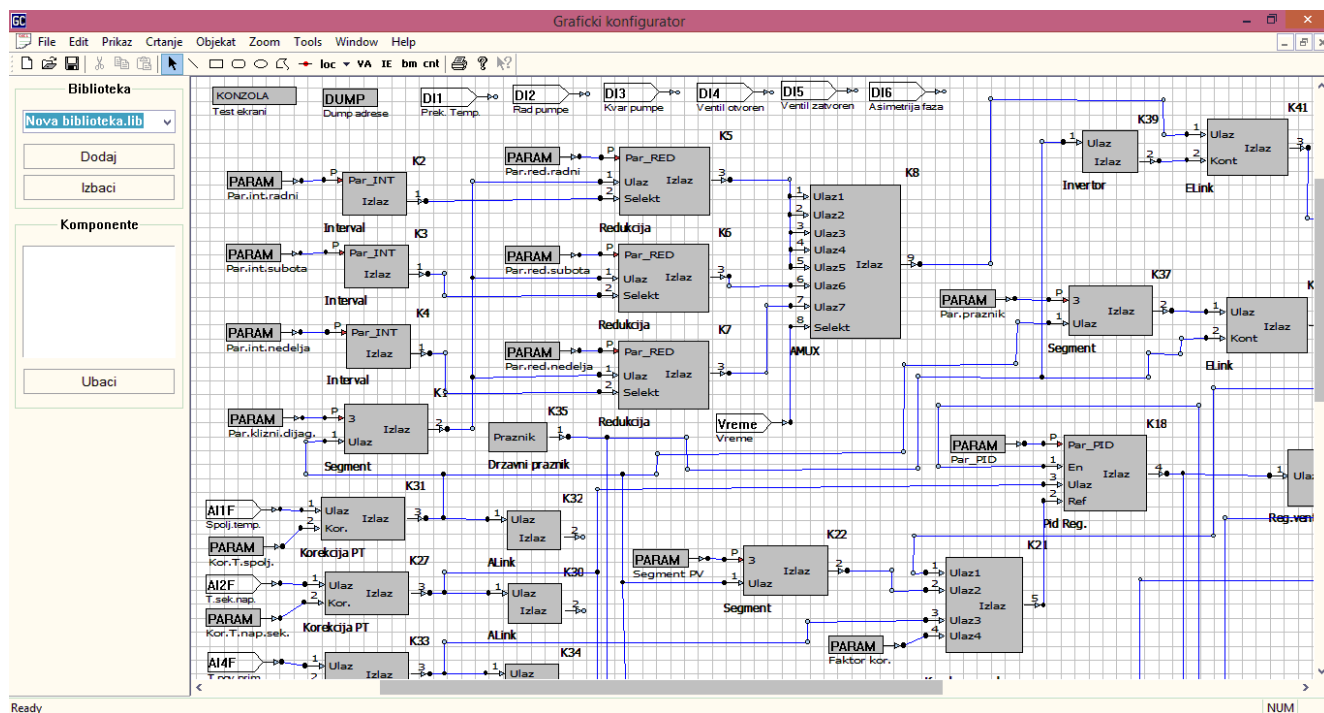
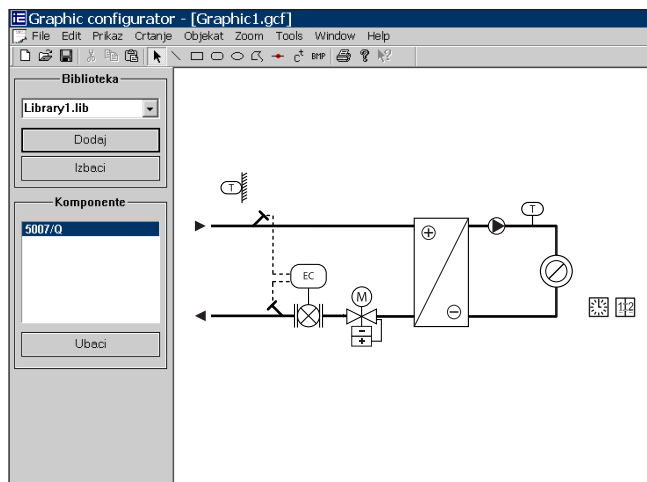
- ▶ sa ili bez ograničenja protoka ili toplotne snage kroz primarni deo toplotne podstanice,
- ▶ ograničenje povratne temperature,
- ▶ primena dnevnih i nedeljnih programa redukcija grejanja,
- ▶ upravljanje radom cirkulacione pumpe prema različitim kriterijumima,
- ▶ regulacija rada jednog do četiri grejna kruga.
- ▶ Data Logger

Softverski objekti koji korisniku stoje na raspolaganju tokom programiranja kontrolera svrstani su u sledeće kategorije:

- ▶ ulazno-izlazni objekti
- ▶ regulacioni objekti
- ▶ numerički objekti
- ▶ logički objekti
- ▶ vremenski objekti

Osim programa, softverskim alatom dizajniraju se i INFO ekrani, određuju nazivi signala koji će se ispisivati na MENI ekranima, zadaju granice podešavanja „set-point“ vrednosti i sl.

Uz softverski alat isporučuje se kompletno uputstvo za programiranje regulatora.





## OZNAKE ZA NARUČIVANJE

### Mikroprocesorski regulator XF 5000:



**Primer:** oznaka **XF5000-K** podrazumeva regulator sa konzolom.

### Opcije:

#### Operator panel:

XF – OP1 .....panel sa tastaturom i displejem

#### M-BUS Power supply

#### Moduli proširenja:

XDI 4.1 .....modul digitalnih ulaza

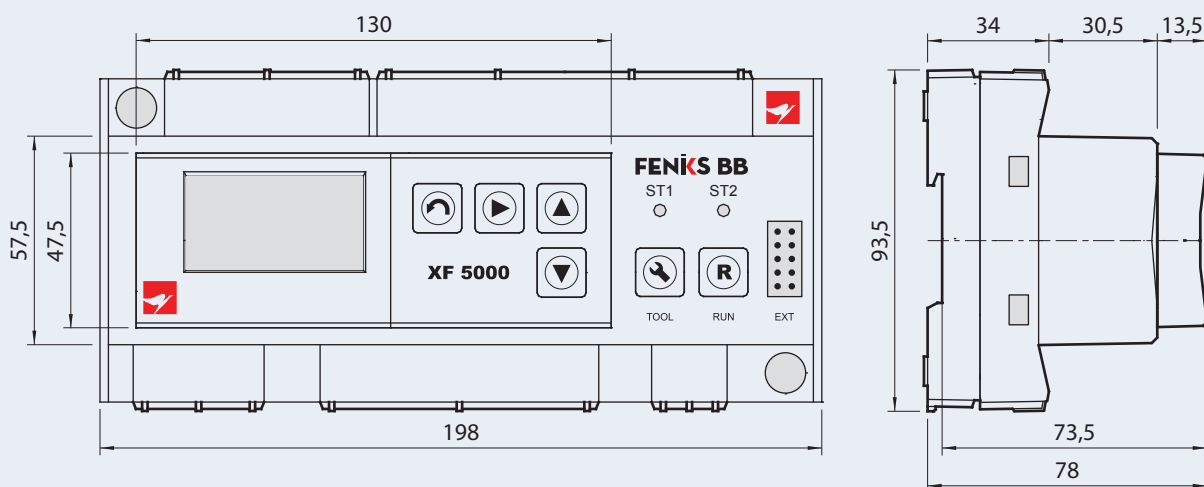
XAI 4.1, 4.2, 4.3 ....modul analognih ulaza

XDO 4.1 .....modul digitalnih izlaza

### Konfiguracioni softver:

XF 5000 – TOOL

## UGRADNJA



Kućiste mikroprocesorskog regulatora učvršćuje se na DIN šinu 35 mm ili pomoću 2 zavrtnja kroz otvore na kućistu.

## TEHNIČKI PODACI

<b>4</b>	<b>Priključni napon</b>	230V AC / 50 Hz	<b>EMC standard</b>	SRPS EN 61000-6-2 : 2008 SRPS EN 61000-6-3 : 2008 SRPS EN 61000-6-4 : 2008
	<b>Priključna snaga</b>	max 15 W	<b>Temperatura okoline</b>	0 do 50°C
	<b>Opterećenje izlaza</b>	max 0.5 A / 250 V	<b>Vlažnost okoline</b>	max 75%
	<b>Displej</b>	grafički 128 × 64 piksela	<b>Masa uređaja</b>	0,5 kg
	<b>Stepen zaštite</b>	IP 40	<b>Montaža</b>	DIN šina 35 mm



Po prestanku upotrebe, proizvod rastaviti, razvrstati delove u grupe materijala i predati ovlašćenim organizacijama za prikupljanje i reciklažu otpada u cilju očuvanja životne sredine, uz obavezno poštovanje zakonske regulative u zemlji korisnika.



### Feniks BB d.o.o.

Prof. Dr Dimitrija Kulića 5, 18202 Niš, Srbija  
(018) 45-75-333; 45-75-556; 45-75-557

**info@feniksbb.com**  
**www.feniksbb.com**

Menadžment  
kvalitetom i upravljanje  
zaštitom životne  
sredine odvija se u  
skladu sa zahtevima  
međunarodnih  
standarda ISO 9001:2008  
i ISO 14001:2005.



# Modul digitalnih izlaza

## tip: XDO 4.1

Kataloški list F 7793 38: 07/2021

### Opis

Modul digitalnih izlaza namenjen je upravljanju radom elektromotornih pogona 230V AC ili 24V AC direktno ili posredstvom releja/kontaktora u automatizovanim sistemima klimatizacije, grejanja, hlađenja i u procesnoj industriji. Koristi se kao modul za povećanje broja digitalnih izlaza mikroprocesorskog regulatora XF 5000 i ne može se koristiti nezavisno.

Modul digitalnih izlaza sadrži 8 digitalnih izlaza (DO) relejnog tipa. Moguće je povezivanje do 1 modula na regulator XF 5000. Na prednjem panelu modula nalaze se LED indikatori ON (prisustvo napona), RUN (normalan rad), ERR (greška modula) priključci EXT (za povezivanje sa regulatorom XF 5000 i drugim modulima proširenja). Modul obezbeđuje i izlazni napon 24VDC/200 mA.

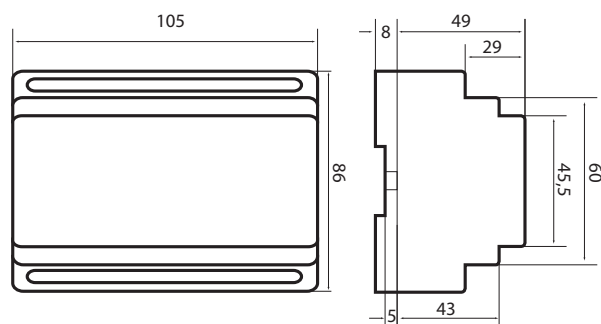


### Tehnički podaci

Napajanje modula	230 VAC $\pm 10\%$
Veza sa regulatorom i modulom proširenja	EXT priključak sa kablom
Tip izlaza	Releji
Opterećenje izlaza	max 8 A
Galvanska izolacija izlaza	5.0 kV
Broj izlaza	8
Radna temperatura	0 do 50°C
Dimenzije kućišta	EN50022 (105x86x57)
Materijal kućišta	Lexan 940, Noryl VO1550

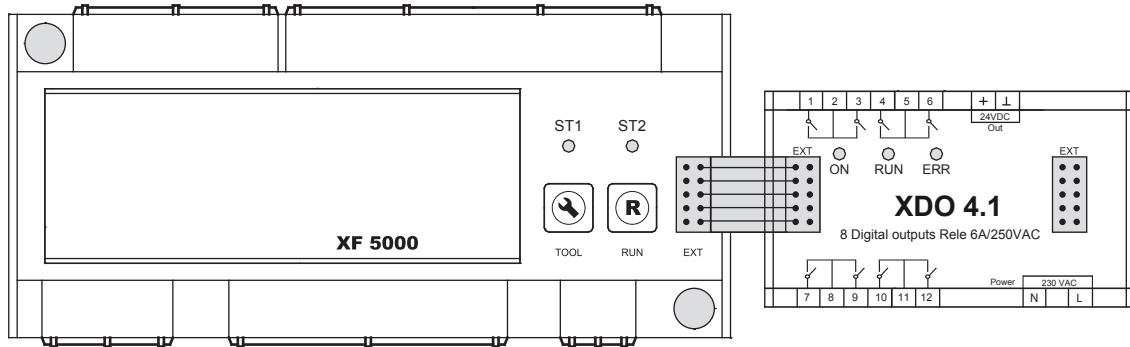
### Ugradnja

Modul digitalnih izlaza ugrađuje se na DIN šinu 35mm, prema ugradbenim merama:



Modul se ugrađuje u neposrednoj blizini mikroprocesorskog regulatora XF 5000, prema redosledu datom u korisničkom uputstvu odgovarajućeg mikroprocesorskog regulatora.

## ☑ Šema povezivanja



Po prestanku upotrebe, proizvod rastaviti, razvrstati delove u grupe materijala i predati ovlašćenim organizacijama za prikupljanje i reciklažu otpada u cilju očuvanja životne sredine, uz obavezno poštovanje zakonske regulative u zemlji korisnika.

Sve šeme su indikativne. Sve specifikacije i obaveštenja u okviru ovog kataloškog lista su u skladu sa informacijama koje su na raspolaganju u vreme štampanja i koje su namenjene isključivo za informisanje. Feniks BB zadržava pravo promene tehničkih karakteristika ili proizvoda bez predhodne najave. Sve slike Feniks BB proizvoda mogu se vizuelno razlikovati od stvarnog proizvoda. U sličaju dodatnih pitanja, možete kontaktirati Feniks BB. Zaštitne oznake u ovom kataloškom listu vlasništvo su Feniks BB.



Prof. dr Dimitrija Kulića br. 5  
18202 Niš, Srbija  
tel: (+ 381) 18 45-75-333, 45-75-557  
[www.feniksbb.com](http://www.feniksbb.com)  
[info@feniksbb.com](mailto:info@feniksbb.com)

Menadžment kvalitetom, menadžment životnom sredinom  
i upravljanje zaštitom zdravlja i bezbednošću na radu  
odvija se u skladu sa zahtevima međunarodnih standarda.



ISO 9001:2015  
ISO 14001:2015  
ISO 45001:2018

## Opis

Prostorijski senzor temperature sa podešivačem (PTS - 1P) koristi se za merenje i zadavanje željene temperature vazduha u prostoriji.

Prostorijski senzor temperature (PTS - 1) se koristi za merenje temperature u prostoriji.

Podešavač temperature (PT - 1) se koristi za zadavanje željene temperature u prostoriji (10 - 30°C).

Kao merni element temperature primenjuje se NTC termistor pasivnog tipa, a kao element za zadavanje (podešavanje) željene vrednosti temperature koristi se potencijometar 10 kΩ.



## Pregled tipova

Merenje i zadavanje temperature	PTS - 1P
Merenje temperature	PTS - 1
Zadavanje temperature	PT - 1

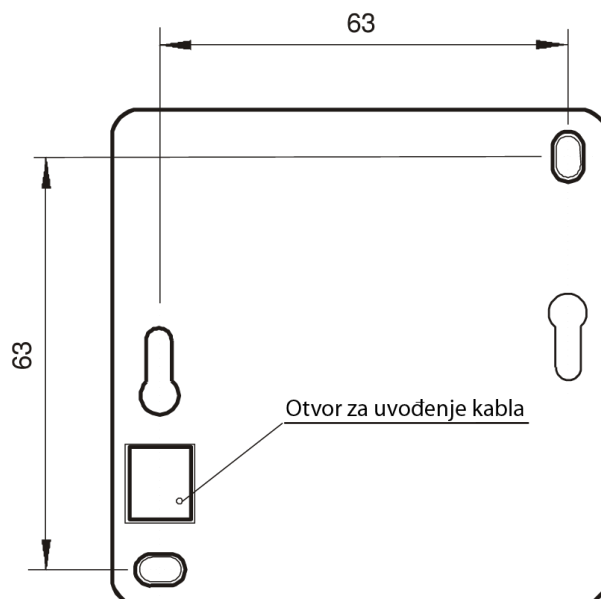
## Tehnički podaci

Tip senzora	NTC termistor
Opseg merenja	-50°C ...+130°C
Nominalna otpornost	2,2 kΩ (T = 25°C)
Tip podešavača	Potencijometar
Opseg podešavanja	10°C ...+30°C
Nominalna otpornost potencijometra	10 kΩ
Stepen mehaničke zaštite	IP 50 (EN 60529)
Materijal kućišta	ABS - Beli

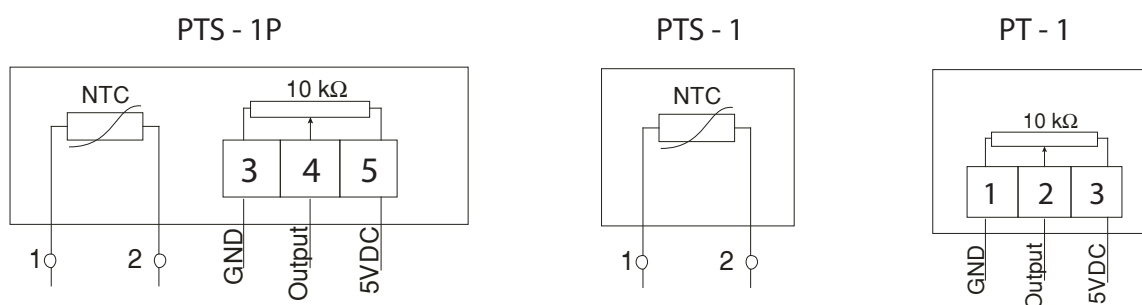
## Montaža

Podnožje kućišta PTS se učvršćuje pomoću dva vijka Ø4mm kroz postojeće otvore na dnu kutije. Priključni kabl senzora PP00 2x0,75mm<sup>2</sup> i PPY 3x0,75mm<sup>2</sup> potencijometra, uvode se u kućište kroz otvor za uvođenje kablova i povezuje prema priloženoj šemi elektropovezivanja. Prostorijski senzor temperature treba postaviti van direktnog uticaja toplotnih izvora.

## Dimenzije



## Šema elektropovezivanja



Po prestanku upotrebe, proizvod rastaviti, razvrstati delove u grupe materijala i predati ovlašćenim organizacijama za prikupljanje i reciklažu otpada u cilju očuvanja životne sredine, uz obavezno poštovanje zakonske regulative u zemlji korisnika.

Proizvođač zadržava pravo promene tehničkih karakteristika ili proizvoda bez prethodne najave.  
Zaštitne oznake u ovom kataloškom listu su vlasništvo Feniks BB d.o.o.



**FENIKS BB**

Toponički put bb, 18202 Niš, Srbija  
tel: (018) 45-75-333, 45-75-556  
fax: (018) 45-75-557

[www.feniksbb.com](http://www.feniksbb.com)  
[info@feniksbb.com](mailto:info@feniksbb.com)



Proizvodnja se odvija u skladu sa zahtevima Standarda menadžmenta kvalitetom ISO9001:2008 i Standarda upravljanja zaštitom životne sredine ISO14001:2004.

# External louvres

## WG-JZ



### Combination with a multileaf damper

Combinations of external weather louvres and multileaf dampers as a protection against the direct ingress of rain, leaves and birds, and for shut-off and control

- Maximum width of 2000 mm, maximum height of 1995 mm
- Low differential pressure due to aerofoil blades
- Low air-regenerated noise
- Technical data measured in aerodynamic and acoustic laboratories
- Aerofoil parallel or opposed hollow blades
- Multileaf dampers with casing air leakage in accordance with EN 1751, class C
- Available in standard sizes and intermediate sizes (in increments of 1 mm)
- Pre-assembled combination, therefore quick and easy to install

#### Optional equipment and accessories

- Installation subframe
- Insect screen
- External weather louvre, powder-coated or anodised surface
- Actuators: open/close actuators, variable actuators

General information	2	Variants	9
Function	4	Dimensions and weight	14
Technical data	6	Product details	16
Specification text	7	Nomenclature	18
Order code	8		

## General information

### Application

Combinations of external weather louvre from type WG with multileaf dampers of type JZ  
For outdoor air and exhaust air openings of ventilation systems  
Protection against the direct ingress of rain as well as against leaves and birds  
Recommended upstream velocity for outdoor air openings max. 2 – 2.5 m/s  
As a control element in the volume flow rate and pressure control  
For shutting off air ducts and openings in walls  
Parallel action blades are preferably used for opening/closing  
Opposed action blades are preferably used for variable operation due to their characteristics

### Special characteristics

Any intermediate sizes within the standard sizes are available  
Less installation effort required on site as only one component needs to be installed

- Non-detachable connection between external weather louvre and multileaf damper

Aerofoil parallel or opposed hollow blades  
Operating temperature -20 °C to 100 °C  
Low-maintenance, robust construction  
Low pressure loss and low air-generated noise due to aerofoil blades

### Nominal sizes

B: 200 - 2000 mm in mm increments (for powder coating P1 maximum 1995 mm × 1920 mm or 1920 mm × 1995 mm)  
H: 180, 345, 510, 675, 840, 1005, 1170, 1335, 1500, 1665, 1830, 1995 mm (intermediate dimensions 183 - 1998 in increments of 1 mm, except standard dimension H - 1 mm, H + 1 mm, H + 2 mm, compensation at the lower blade)  
Any combination of B × H possible  
For variant with accessories, see Position for attachment

### Variants

WG-JZ-S: External weather louvre and multileaf damper with opposed blade action, both made of galvanised sheet steel  
WG-JZ-P: External weather louvre and multileaf damper with parallel blade action, both made of galvanised sheet steel  
WG-AL-JZ-S: External weather louvre made of aluminium and multileaf damper with opposed blade action made of galvanised sheet steel  
WG-AL-JZ-P: External weather louvre made of aluminium and multileaf damper with parallel blade action made of galvanised sheet steel

### Construction

Crimped wire mesh

No entry: Galvanised steel

1: with additional insect screen, galvanised steel (only WG-JZ)

2: stainless steel (only WG-AL-JZ)

3: with additional insect screen, stainless steel (only WG-AL-JZ)

Front border

- With fixing holes
- U: without fixing holes

### Parts and characteristics

- Front border
- Regular blades and bottom blade
- Crimped wire mesh
- Insect screen (optional)
- Visible mullion or stabilising mullion at the rear side (from B = 1281 mm)
- Blades with lever linkage
- Drive lever

### Attachments

- Quadrant stays and limit switches (from H = 345 mm): quadrant stays to adjust the damper blades (stepless setting) and for capturing the end positions

### Actuators

- Open-close actuators: for opening and closing multileaf dampers
- Modulating actuators for variable damper blade positions
- Pneumatic actuators for opening and closing multileaf dampers

### Accessories

- Installation subframe for quick and easy installation

### Construction features

External weather louvres

- Crimped wire mesh at the rear, mesh aperture 20 × 20 × 1.8 mm
- Optional insect screen at the rear, mesh aperture 1.25 × 1.25 × 0.4 mm
- Front border with fixing holes, for holes see product sheet WG, optionally without holes

Multileaf damper

- Rectangular casing, welded, material thickness 1.25 mm
- Blades, material thickness 1 mm
- Casing with flange
- External lever linkage, robust and durable, consisting of the coupling rod and clamping levers
- Damper blade shafts, Ø12 mm, with a notch for marking the damper blade position

### Material and surfaces

External weather louvres

- Front border, mullion and blades made of formed galvanised sheet steel or aluminium
- Crimped wire mesh made of galvanised steel or stainless steel
- P1: powder-coated, RAL CLASSIC colour

Only for WG-AL

- S2: anodised, colour EURAS standard (E6-C-31 - E6-C-35)
- S3: anodised, colour EURAS standard E6-C-0

Multileaf damper

- Casing and blades made of galvanised sheet steel
- Blade shafts, drive arm and lever linkage made of galvanised steel



Bearing bushes made of plastic (PBT)

### Maintenance

Low maintenance as construction and materials are not subject to wear and tear

- Contamination should be removed as it may lead to corrosion and to increased air leakage while the multileaf damper is closed



## Function

External weather louvres are air diffusers for the outdoor air and exhaust air of ventilation and air conditioning systems. They are installed in external walls and façades. Their narrowly arranged blades protect against the direct ingress of rain as well as against leaves and birds.

Depending on type and intensity of the rain and the flow velocity, small amounts of water may occasionally enter together with the airflow.

Therefore, the airflow velocity in outdoor air openings should not exceed 2 – 2.5 m/s.

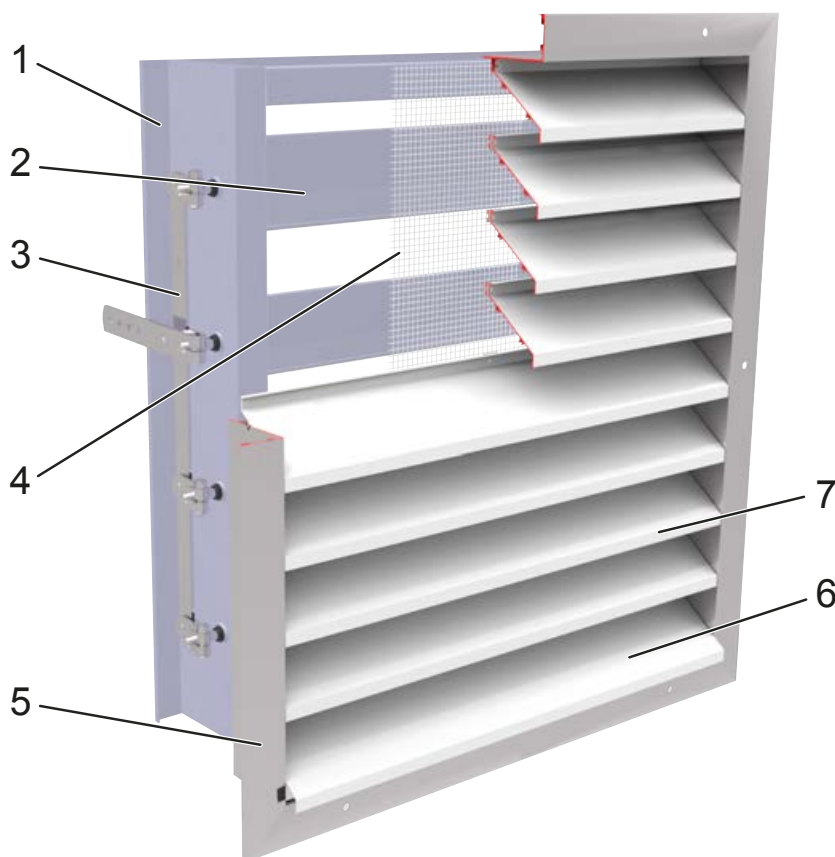
### Lever linkage

Multileaf dampers with lever linkage can have parallel action blades or opposed action blades.

An external linkage transfers the synchronous rotational movement from the drive lever to the individual blades. Even very large multileaf dampers can be safely opened and closed with this type of lever linkage.

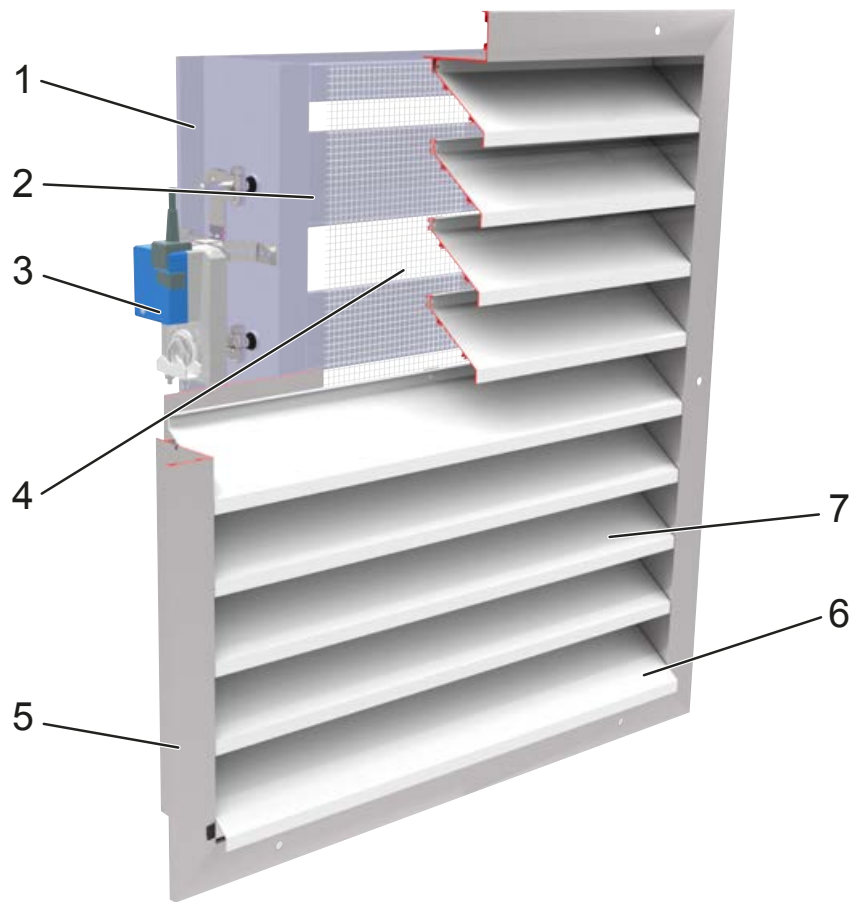
Opposed action blades close at various speeds as the lever linkage includes a transverse link. This facilitates the closing process and reduces the closed blade air leakage.

### Schematic illustration of WG-JZ



- 1 Casing JZ
- 2 Blade JZ
- 3 Lever linkage JZ
- 4 Crimped wire mesh, additional insect screen as an option
- 5 Front border WG
- 6 Bottom blade WG
- 7 Regular blades WG

## Schematic illustration of WG-JZ with attachments



- 1 Casing JZ
- 2 Blade JZ
- 3 Actuator JZ
- 4 Crimped wire mesh, additional insect screen as an option
- 5 Front border WG
- 6 Bottom blade WG
- 7 Regular blades WG



## Technical data

Nominal sizes	200 × 180 to 2000 × 1995 mm
Operating temperature	-20 °C to 100 °C
Maximum permissible differential pressure	1000 to 2500 Pa (depending on size)

For the WG-JZ combination, the technical data of the external weather louvre can be used. Thereby, a fully opened multileaf damper is assumed. This does explicitly not apply to different damper blade positions. You can find the Easy Product Finder for sizing on our website: [www.trox.de/mytrox/auslegungsprogramm-easy-product-finder-182e16348fac3d33](http://www.trox.de/mytrox/auslegungsprogramm-easy-product-finder-182e16348fac3d33)

## Specification text

Combinations of an external weather louvre and a multileaf damper.

Rectangular external weather louvre as a protection of air conditioning systems against the direct ingress of rain, leaves and birds into outdoor air and exhaust air openings.

Rectangular multileaf damper for volume flow and pressure control as well as for shutting off air ducts and openings in walls and ceilings.

Ready-to-install component which consists of a front frame, aerofoil rain defence blades, and a crimped wire mesh grille at the rear.

Shut-off damper which consists of the casing, aerofoil blades and the blade mechanism.

Suitable for duct pressures up to 1000 Pa.

Suitable for mounting air duct profiles.

The blade position is indicated externally by a notch in the blade shaft extension.

Casing air leakage according to EN 1751, class C.

### Special characteristics

Any intermediate sizes within the standard sizes are available

Less installation effort required on site as only one component needs to be installed

- Non-detachable connection between external weather louvre and multileaf damper

Aerofoil parallel or opposed hollow blades

Operating temperature -20 °C to 100 °C

Low-maintenance, robust construction

Low pressure loss and low air-generated noise due to aerofoil blades

### Material and surfaces

External weather louvres

Front border, mullion and blades made of formed galvanised sheet steel or aluminium

- Crimped wire mesh made of galvanised steel or stainless steel

- P1: powder-coated, RAL CLASSIC colour

Only for WG-AL

- S2: anodised, colour EURAS standard (E6-C-31 - E6-C-35)

- S3: anodised, colour EURAS standard E6-C-0

Multileaf damper

- Casing and blades made of galvanised sheet steel
- Blade shafts, drive arm and lever linkage made of galvanised steel
- Bearing bushes made of plastic (PBT)

### Construction

Crimped wire mesh

- No entry: Galvanised steel
- 1: with additional insect screen, galvanised steel (only WG-JZ)
- 2: stainless steel (only WG-AL-JZ)
- 3: with additional insect screen, stainless steel (only WG-AL-JZ)

Front border

- With fixing holes
- U: without fixing holes

### Technical data

- Nominal sizes: 200 × 180 - 2000 × 1995 mm (with powder coating P1 maximum 1995 mm × 1920 mm)
- Total differential pressure exhaust air: 30 Pa at 2.5 m/s
- Total differential pressure – outdoor air: 35 Pa at 2.5 m/s
- Operating temperature: -20 °C to 100 °C

### Sizing data

- $q_v$  [m³/h]
- $\Delta p_i$  [Pa]
- Air-regenerated noise
- $L_{WA}$  [dB(A)]

## Order code

WG – AL – 2 – – JZ – S – L / 1600 × 1995 / ER / Z12 / NC / P1 - RAL 7001

1 2 3 4 1 5 6 7 8 9 10 11

### 1 Type

**WG-JZ** Combination of external weather louvre and multileaf damper

### 2 Material – WG

No entry: galvanised sheet steel

**AL** Aluminium

### 3 Construction – WG

No entry: crimped wire mesh, galvanised steel

**1** Crimped wire mesh and insect screen, stainless steel

**2** Crimped wire mesh, stainless steel (with material AL only)

**3** Crimped wire mesh and insect screen, stainless steel (material AL only)

### 4 WG border

No entry: with fixing holes

**U** without holes

### 5 Function – JZ

**S** Opposed (standard)

**P** Parallel

### 6 Operating side – JZ

No entry: right

**L** left

### 7 Nominal size [mm]

Specify size width × height

### 8 Installation subframe – WG

No entry: without installation subframe

**ER** With installation subframe (not with border U)

### 9 Attachments – JZ

No entry: without attachments

**Z04 – Z07** Quadrant stay (from height 345)

**Z12 – Z51** Actuators

**ZF01 – ZF15** Spring return actuators

**Z60 – Z77** Pneumatic actuators

### 10 Damper blade safety function – JZ

Only with spring return actuator or pneumatic actuator

**NO** pressure off/power off to OPEN (Normally Open)

**NC** pressure off/power off to CLOSE (Normally Closed)

### 11 Surface – WG

No entry: standard construction

**P1** powder-coated, specify RAL CLASSIC colour

Material AL only

**S2** Anodised to EURAS standard, specify colour (E6-C-31 – E6-C-35)

**S3** anodised, E6-C-0 (no colour)

Gloss level

RAL 9010 GU 50

RAL 9006 GU 30

All other RAL colours GU 70

### Order example: WG-AL-2-JZ-S-L/1600×1995/ER/Z12/NC/P1-RAL7001

Type	WG-JZ - Combination of external weather louvre and multileaf damper
Material WG	Aluminium
Construction WG	with crimped wire mesh, stainless steel
Front border WG	with fixing holes
Function JZ	Opposed (standard)
Operating side JZ	left
Nominal size [mm]	Width 1600, height 1995
Installation subframe WG	with installation subframe
Attachments JZ	Actuator SM230A
Damper blade position safety function JZ	pressure off/power off to CLOSED (Normally Closed)
Surface WG	powder-coated, RAL 7001 (silver grey)

## Variants



### WG-JZ-S

#### Variant

- External weather louvre and multileaf damper with opposed blade action, both made of galvanised sheet steel

#### Construction

- Crimped wire mesh, galvanised steel
- 1: with insect screen, galvanised steel
- U: front border without fixing holes

#### Nominal sizes

- B: 200 to 2000 mm (in increments of 1 mm)
- H: 180, 345, 510, 675, 840, 1005, 1170, 1335, 1500, 1665, 1830, 1995 mm (intermediate dimensions 183 - 1998 in increments of 1 mm, except standard dimension H - 1 mm, H + 1 mm, H + 2 mm, compensation at the lower blade)
- Any combination of B × H possible
- For variant with accessories, see Position for attachment
- For variant with powder coating, up to B = 1920mm or H = 1920mm

#### Parts and characteristics

- Front border
- Regular blades and bottom blade
- Crimped wire mesh
- Insect screen, optional
- Visible mullion or stabilising mullion at the rear (from B = 1281 mm)
- Shut-off damper
- Blades with lever linkage
- Drive lever

#### Construction features

##### External weather louvres

- Crimped wire mesh at the rear, mesh aperture 20 × 20 × 1.8 mm
- Optional insect screen at the rear, mesh aperture 1.25 × 1.25 × 0.4 mm
- Front border with fixing holes

##### Multileaf damper

- Rectangular casing, welded, material thickness 1.25 mm
- Blades, material thickness 1 mm
- With unperforated flange for air duct connection
- External lever linkage, robust and durable, consisting of the coupling rod and clamping levers
- Damper blade shafts, Ø 12 mm, with notch

#### Material and surfaces

##### External weather louvres

- P1: powder-coated, RAL CLASSIC colour



## WG-JZ-P

### Variant

- External weather louvre and multileaf damper with parallel blade action, both made of galvanised sheet steel

### Constructions

- Crimped wire mesh, galvanised steel
- 1: with insect screen, galvanised steel
- U: front border without fixing holes

### Nominal sizes

- B: 200 to 2000 mm (in increments of 1 mm)
- H: 180, 345, 510, 675, 840, 1005, 1170, 1335, 1500, 1665, 1830, 1995 mm (intermediate dimensions 183 - 1998 in increments of 1 mm, except standard dimension H - 1 mm, H + 1 mm, H + 2 mm, compensation at the lower blade)
- Any combination of B × H possible
- For variant with accessories, see Position for attachment
- For variant with powder coating, up to B = 1920mm or H = 1920mm

### Parts and characteristics

- Front border
- Regular blades and bottom blade
- Crimped wire mesh
- Insect screen, optional
- Visible mullion or stabilising mullion at the rear (from B = 1281 mm)
- Shut-off damper
- Blades with lever linkage
- Drive lever

### Construction features

#### External weather louvres

- Crimped wire mesh at the rear, mesh aperture 20 × 20 × 1.8 mm
- Optional insect screen at the rear, mesh aperture 1.25 × 1.25 × 0.4 mm
- Front border with fixing holes

#### Multileaf damper

- Rectangular casing, welded, material thickness 1.25 mm
- Blades, material thickness 1 mm
- With unperforated flange for air duct connection
- External lever linkage, robust and durable, consisting of the coupling rod and clamping levers
- Damper blade shafts, Ø12 mm, with a notch for marking the damper blade position

### Material and surfaces

#### External weather louvres

P1: powder-coated, RAL CLASSIC colour

**WG-AL-JZ-S****Variant**

- External weather louvre made of aluminium and multileaf damper with opposed blade action made of galvanised sheet steel

**Constructions**

- Crimped wire mesh, galvanised steel
- 1: with insect screen, galvanised steel
- 2: crimped wire mesh, stainless steel
- 3: with crimped wire mesh and insect screen, stainless steel
- U: front border without fixing holes

**Nominal sizes**

- B: 200 to 2000 mm (in increments of 1 mm)
- H: 180, 345, 510, 675, 840, 1005, 1170, 1335, 1500, 1665, 1830, 1995 mm (intermediate dimensions 183 - 1998 in increments of 1 mm, except standard dimension H - 1 mm, H + 1 mm, H + 2 mm, compensation at the lower blade)
- Any combination of B × H possible
- For variant with accessories, see Position for attachment
- For variant with powder coating, up to B = 1920mm or H = 1920mm

**Parts and characteristics**

- Front border
- Regular blades and bottom blade
- Crimped wire mesh
- Insect screen, optional
- Visible mullion or stabilising mullion at the rear (from B = 1281 mm)
- Shut-off damper
- Blades with lever linkage
- Drive lever

**Construction features**

## External weather louvres

- Crimped wire mesh at the rear, mesh aperture 20 × 20 × 1.8 mm
- Optional insect screen at the rear, mesh aperture 1.25 × 1.25 × 0.4 mm
- Front border with fixing holes

## Multileaf damper

- Rectangular casing, welded, material thickness 1.25 mm
- Blades, material thickness 1 mm
- With unperforated flange for air duct connection
- External lever linkage, robust and durable, consisting of the coupling rod and clamping levers
- Damper blade shafts, Ø12 mm, with a notch for marking the damper blade position

**Material and surfaces**

## External weather louvres

- P1: powder-coated, RAL CLASSIC colour
  - S2: anodised, colour EURAS standard (E6-C-31 - E6-C-35)
  - S3: anodised, colour EURAS standard E6-C-0
- 

**WG-AL-JZ-P**



**Variant**

- External weather louvre made of aluminium and multileaf damper with parallel blade action made of galvanised sheet steel

**Constructions**

- Crimped wire mesh, galvanised steel
- 1: with insect screen, galvanised steel
- 2: with crimped wire mesh, stainless steel
- 3: with crimped wire mesh and insect screen, stainless steel
- U: front border without fixing holes

**Nominal sizes**

- B: 200 to 2000 mm (in increments of 1 mm)
- H: 180, 345, 510, 675, 840, 1005, 1170, 1335, 1500, 1665, 1830, 1995 mm (intermediate dimensions 183 - 1998 in increments of 1 mm, except standard dimension H - 1 mm, H + 1 mm, H + 2 mm, compensation at the lower blade)
- Any combination of B × H possible
- For variant with accessories, see Position for attachment
- For variant with powder coating, up to B = 1920mm or H = 1920mm

**Parts and characteristics**

- Front border
- Regular blades and bottom blade
- Crimped wire mesh
- Insect screen, optional
- Visible mullion or stabilising mullion at the rear (from B = 1281 mm)
- Shut-off damper
- Blades with lever linkage
- Drive lever

**Construction features**

## External weather louvres

- Crimped wire mesh at the rear, mesh aperture 20 × 20 × 1.8 mm
- Optional insect screen at the rear, mesh aperture 1.25 × 1.25 × 0.4 mm
- Front border with fixing holes

## Multileaf damper

- Rectangular casing, welded, material thickness 1.25 mm
- Blades, material thickness 1 mm
- With unperforated flange for air duct connection
- External lever linkage, robust and durable, consisting of the coupling rod and clamping levers
- Damper blade shafts, Ø12 mm, with a notch for marking the damper blade position

**Material and surfaces**

## External weather louvres

- P1: powder-coated, RAL CLASSIC colour
  - S2: anodised, colour according to EURAS standard, E6-C-31 – E6-C-35
  - S3: anodised, colour according to EURAS standard, E6-C-0
- 

**Materials external weather louvre**

Component	Order code detail	Material	Notes
Front border	–	Formed sheet steel, galvanised	Material thickness 1.5 mm
Front border	AL	Extruded aluminium sections, material no. EN AW-6060 T66	Material thickness 1.7 mm
Blades	–	Formed sheet steel, galvanised	Material thickness 0.63 mm
Blades	AL	Extruded aluminium sections, material no. EN AW-6060 T66	Material thickness 1.35 mm



Component	Order code detail	Material	Notes
Mullion	–	Formed sheet steel, galvanised	from B = 1281 mm
Mullion	AL	Extruded aluminium sections, material no. EN AW-6060 T66	from B = 1281 mm
Crimped wire mesh	–	Galvanised steel	–
Crimped wire mesh	3	Stainless steel, material no. 1.4301	only WG-AL
Insect screen	1	Galvanised steel	WG, WG-AL
Insect screen	3	Stainless steel, material no. 1.4301	only WG-A2, WG-AL, WG-B-AL

**Materials multileaf damper**

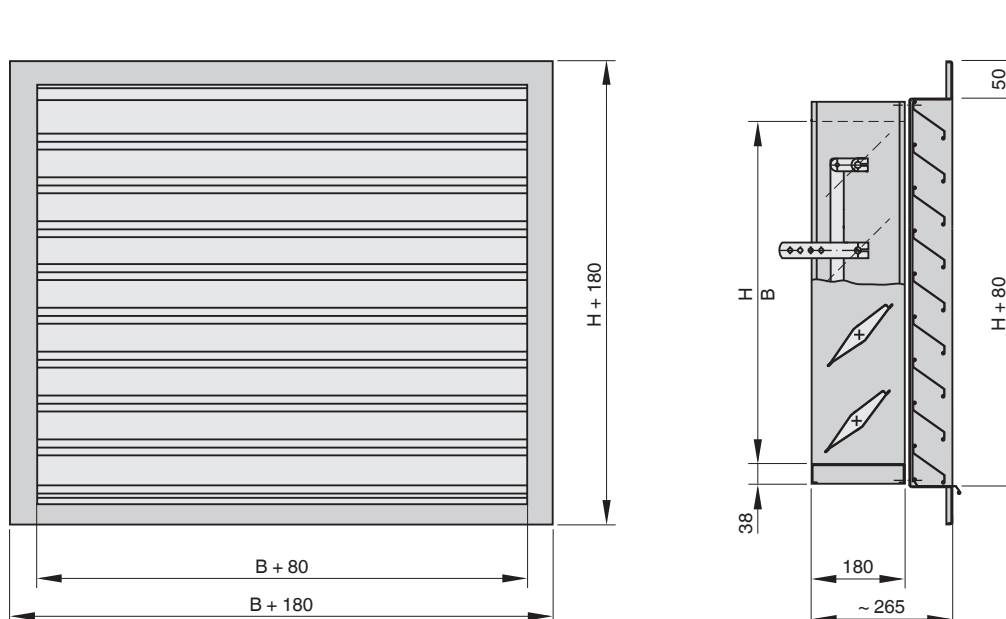
Component	Order code detail	Material
Casing and blades	–	Galvanised sheet steel
Blade shafts, drive arm, lever linkage	–	Galvanised steel
Bearing bushes	–	Plastic

**Surfaces external weather louvre**

Part	Order code detail	Surface	Notes
Border and blades	–	untreated	–
	P1-RAL ...	Powder-coated, RAL ... CLASSIC	WG, WG-AL
	S2	with anodised finish, colour to EURAS standard E6-C-31 – E6-C-35	–
	S3	with anodised finish, colour to EURAS standard E6-C-0	only WG-AL

## Dimensions and weight

WG-JZ



WG-JZ-P with drive lever, operating side on the right

### WG-JZ, weights [kg]

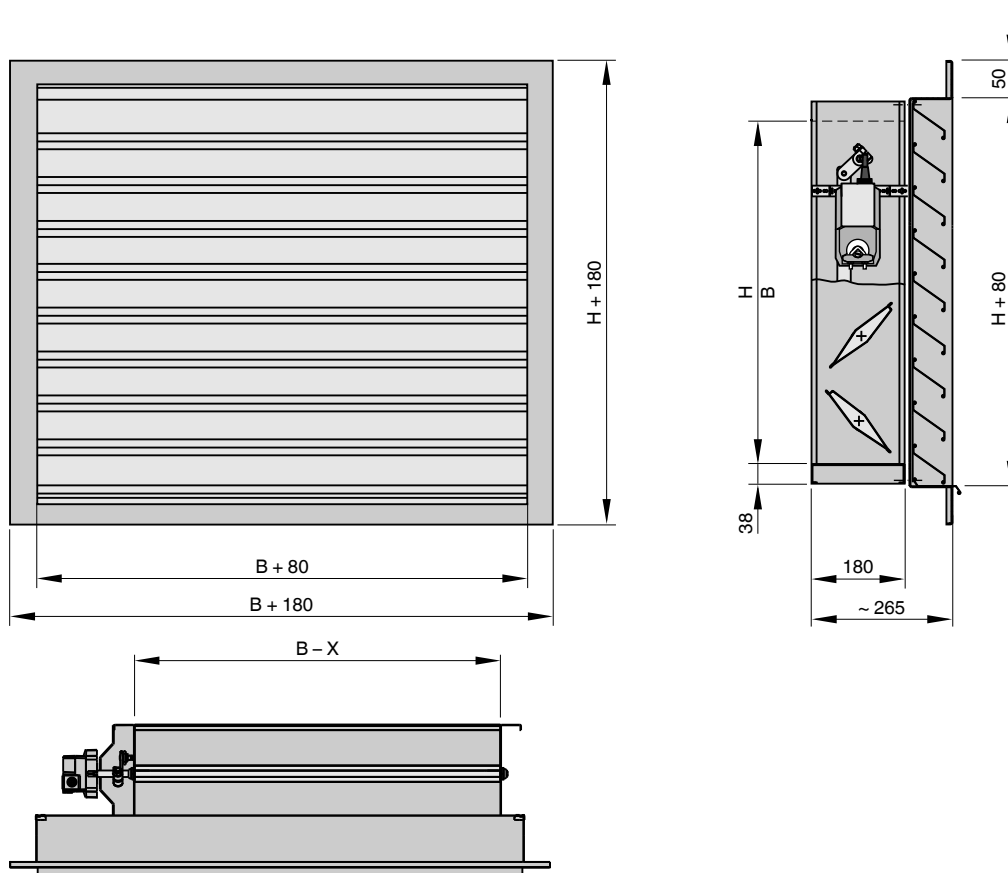
H	B									
	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
180	10	15	20	24	29	33	38	42	47	51
345	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56
510	13	19	25	31	37	43	49	55	61	67
675	16	23	30	37	44	51	58	65	72	79
840	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90
1005	20	28	37	45	54	62	71	79	88	96
1170	23	32	42	51	61	70	80	89	99	108
1335	26	36	47	57	68	78	89	99	110	120
1500	30	41	52	63	74	85	96	107	118	129
1665	34	46	58	70	82	94	106	118	130	142
1830	38	51	64	77	90	103	116	129	142	155
1995	40	56	72	88	104	120	136	152	168	184

### WG-AL-JZ, weights [mm]

H	B									
	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
180	9	14	18	23	27	31	34	38	43	47
345	10	14	19	24	28	33	36	41	46	50
510	12	17	22	28	33	38	42	47	54	60
675	14	21	27	33	39	45	51	58	65	70
840	16	23	30	37	44	52	58	66	75	81
1005	17	25	32	40	48	56	63	70	79	86
1170	19	28	37	47	55	63	70	79	89	97
1335	22	32	42	53	61	70	79	88	100	107
1500	27	38	48	59	68	77	86	96	107	115
1665	31	44	54	66	76	87	96	107	119	127
1830	36	49	61	74	85	96	106	117	130	138

H	B									
	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
1995	38	55	70	86	100	114	126	140	155	166

## WG-JZ with actuator



## WG-JZ-S with actuator, operating side on the right

### Space required for attachments [mm]

Attachments	X	B <sub>min</sub>
Z12 – Z51	180	380
ZS21 – ZS22	180	380
ZF01 – ZF15	180	380
ZS99	180	380
Z60 – Z77	200	400

In WG-JZ combinations with an attachment the width of the multileaf damper is by X mm shorter than the external weather louvre. No indentation X is provided for attachment part Z04 - Z07: H<sub>min</sub> = 345 mm.

B<sub>min</sub> is the minimum width of the WG-JZ with the respective attachment: X + 200 mm.

## Product details

### Installation and commissioning

With or without installation subframe

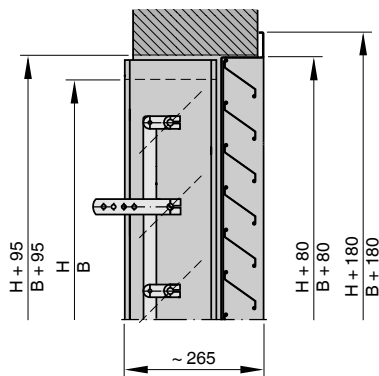
Torsion-free installation

Note:

multileaf dampers without actuators have shorter shafts; it is not possible to retrofit actuators

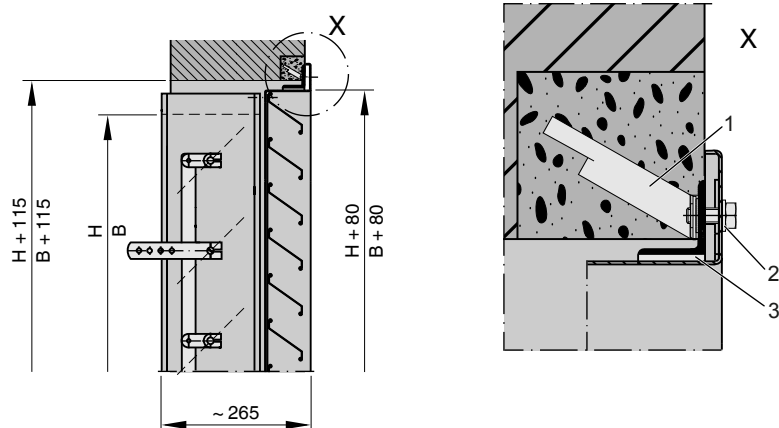
Combinations with multileaf dampers that allow for retrofitting an actuator are available upon request

### Wall installation without installation subframe



WG-JZ-P, operating side on the right

## Installation dimensions types WG-JZ-P, WG-JZ-S, WG-AL-JZ-P, WG-AL-JZ-S



- 1 Wall fixing tabs
  - 2 Hexagon screw with washer
  - 3 Installation subframe
- WG-JZ-P/.../ER



## Nomenclature

**B** [mm]

Width

**H** [mm]

Height

**$\Delta p_t$**  [Pa]

Total differential pressure

**$L_{wa}$**  [dB(A)]

A-weighted sound power level of air-regenerated noise for the louvre

**m** [kg]

Weight

**$q_v$**  [m<sup>3</sup>/h]; [l/s]

Volume flow rate

**v** [m/s]

Airflow velocity with regard to the inflow area

**Lengths** [mm]

All lengths are given in millimetres [mm] unless stated otherwise.

## Technical data

The torques for operating multileaf dampers must be dimensioned in such a way that the damper can be safely opened and closed. For closure, the torque must suffice to ensure complete shut-off by the blades. Opening is initiated without the impact of aerodynamic forces. When air flows through the damper, the aerodynamic forces of the airflow create a closing force (torque) on the blades; this happens independent of the direction of the airflow. This closing force must be countered, or overcome. The blade angle  $\alpha$  with the largest torque depends, among other things, on the fan characteristics.

Nominal sizes	200 × 100 mm – 1200 × 1000 mm
Maximum permitted static differential pressure for a closed multileaf damper	2000 Pa
Operating temperature	0 to 60 °C

### Minimum torques [Nm]

H	B					
	200	400	600	800	1000	1200
100 – 650	5	5	5	5	5	5
700 – 1000	10	10	10	10	10	10

### Free cross-sectional area [m²]

H	B										
	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
100, 150	0.014	0.022	0.03	0.038	0.047	0.055	0.063	0.071	0.079	0.087	0.095
200, 250	0.028	0.045	0.061	0.077	0.093	0.109	0.126	0.142	0.158	0.174	0.19
300, 350	0.043	0.067	0.091	0.115	0.14	0.164	0.188	0.213	0.237	0.261	0.286
400, 450	0.057	0.089	0.122	0.154	0.186	0.219	0.251	0.284	0.316	0.348	0.381
500, 550	0.071	0.111	0.152	0.192	0.233	0.273	0.314	0.354	0.395	0.435	0.476
600, 650	0.085	0.134	0.182	0.231	0.279	0.328	0.377	0.425	0.474	0.522	0.571
700, 750	0.099	0.156	0.213	0.269	0.326	0.383	0.439	0.496	0.553	0.61	0.666
800, 850	0.113	0.178	0.243	0.308	0.373	0.437	0.502	0.567	0.632	0.697	0.761
900, 950	0.128	0.2	0.273	0.346	0.419	0.492	0.565	0.638	0.711	0.784	0.857
1000	0.142	0.223	0.304	0.385	0.466	0.547	0.628	0.709	0.79	0.871	0.952

Intermediate sizes: Interpolate values between widths.

### Sound power level for a closed multileaf damper $L_{WA}$ [dB (A)]

$\Delta p_i$ [Pa]	Area $B \times H$ [m²]								
	0.04	0.09	0.16	0.25	0.36	0.64	0.81	1	1.2
100	42	45	48	50	51	54	55	56	56
200	49	53	55	57	59	>60	>60	>60	>60
500	59	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60
1000	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60
1500	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60
2000	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60

## Quick sizing

Quick sizing tables provide a good overview of the sound power levels and differential pressures that can be expected. Approximate intermediate values can be interpolated. Precise intermediate values and spectral data can be calculated with our Easy Product Finder design program. The sound power levels  $L_{WA}$  apply to multileaf dampers with a cross-sectional area ( $B \times H$ ) of 1 m². The differential pressures apply to multileaf dampers installed in ducts (installation type A).



## Differential pressure and sound power level

v [m/s]	Damper blade position $\alpha$									
	OPEN		20°		40°		60°		80°	
	$\Delta p_t$ [Pa]	$L_{WA}$ [dB(A)]	$\Delta p_t$ [Pa]	$L_{WA}$ [dB(A)]	$\Delta p_t$ [Pa]	$L_{WA}$ [dB(A)]	$\Delta p_t$ [Pa]	$L_{WA}$ [dB(A)]	$\Delta p_t$ [Pa]	$L_{WA}$ [dB(A)]
0.5	<5	<30	<5	<30	<5	<30	22	42	245	67
1	<5	<30	<5	<30	8	35	90	58	985	83
2	<5	<30	<5	<30	32	51	350	74	>2000	>90
4	<5	41	10	44	125	67	1390	90	>2000	>90
6	<5	52	24	56	275	76	>2000	>90	>2000	>90
8	10	60	42	64	490	83	>2000	>90	>2000	>90

## Order code

JZ-AL / 1100 × 950 / ER / Z64 / NC / P1 – RAL ...  
 |                      |                      |                      |                      |                      |  
 1                      2                      3                      4                      5                      6

**1 Type**

**JZ-AL** Multileaf damper made of aluminium

**2 Nominal size [mm]**

B × H

**3 Installation subframe**

No entry required: none

**ER** With

**4 Attachments**

No entry required: none

**Z04 – Z07** Hold open device

**Z12 – Z51** Actuators

**ZF01 – ZF15** Spring return actuators

**Z60 – Z77** pneumatic actuators

**5 Damper blade safety function**

Only for spring return actuators or pneumatic actuators

**NO** pressure off/power off to OPEN

**NC** pressure off/power off to CLOSE

**6 Surface**

No entry: standard construction

**P1** powder-coated, specify RAL CLASSIC colour

**S3** with anodised finish, E6-C-0, EURAS standard colour

Gloss level

RAL 9010 50 %

RAL 9006 30 %

All other RAL colours 70 %

**Order example: JZ-AL/600×850/ZF01/NO/P1–RAL7001**

**Nominal size**

600 × 850 mm

**Installation subframe**

None

**Attachments**

Spring return actuator, 10 Nm, 24 V AC/DC

**Damper blade position**

Power off to OPEN

**User interface**

Powder-coated, RAL 7001, silver

## Weights

H	B										
	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
100	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5
200	2	2	3	3	3	4	4	5	5	5	6
300	3	3	4	4	5	5	5	6	6	7	7
400	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9
500	4	4	5	5	6	7	7	8	9	9	10
600	5	5	6	7	7	8	9	9	10	11	11
700	6	6	7	8	8	9	10	11	11	12	13
800	6	7	8	9	9	10	11	12	13	13	14
900	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1000	7	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17

## Attachments

### Quadrant stays and limit switches

Order code detail	Description	Limit switch	Function
Z04	Hold open device	–	
Z05	Hold open device	1	Damper blade position CLOSED
Z06	Hold open device	1	Damper blade position OPEN
Z07	Hold open device	2	Damper blade positions CLOSED and OPEN

### Open/close actuators

Order code detail	Description	Function	Supply voltage	Torque	Auxiliary switch
Z12	SM230A	1-wire-control 2-wire-control (3-point)	100 – 240 V AC	20 Nm	–
Z14	SM24A	1-wire-control 2-wire-control (3-point)	24 V AC/DC	20 Nm	–
Z16	SM230A	1-wire-control 2-wire-control (3-point)	100 – 240 V AC	20 Nm	S2A
Z18	SM24A	1-wire-control 2-wire-control (3-point)	24 V AC/DC	20 Nm	S2A
Z42	LM230A	1-wire-control 2-wire-control (3-point)	100 – 240 V AC	5 Nm	–
Z43	NM230A	1-wire-control 2-wire-control (3-point)	100 – 240 V AC	10 Nm	–
Z44	LM24A	1-wire-control 2-wire-control (3-point)	24 V AC/DC	5 Nm	–
Z45	NM24A	1-wire-control 2-wire-control (3-point)	24 V AC/DC	10 Nm	–
Z46	LM230A	1-wire-control 2-wire-control (3-point)	100 – 240 V AC	5 Nm	S2A
Z47	NM230A	1-wire-control 2-wire-control (3-point)	100 – 240 V AC	10 Nm	S2A
Z48	LM24A	1-wire-control 2-wire-control (3-point)	24 V AC/DC	5 Nm	S2A
Z49	NM24A	1-wire-control 2-wire-control (3-point)	24 V AC/DC	10 Nm	S2A

Minimum torque of multileaf damper has to be considered when selecting the actuator.

## Open/close actuators, fast-running

Order code detail	Description	Function	Supply voltage	Torque	Auxiliary switch
ZS21	SMQ24A	1-wire-control	24 V AC/DC	16 Nm	–
ZS22	SMQ24A	1-wire-control	24 V AC/DC	16 Nm	S2A

## Open/close actuators, spring return

Order code detail	Description	Function	Supply voltage	Torque	Auxiliary switch
ZF01	NF24A	Supply voltage on/off	24 V AC/DC	10 Nm	–
ZF02	NFA	Supply voltage on/off	24 – 240 V AC 24 – 125 V DC	10 Nm	–
ZF03	NF24A-S2	Supply voltage on/off	24 V AC/DC	10 Nm	integrated
ZF04	NFA-S2	Supply voltage on/off	24 – 240 V AC 24 – 125 V DC	10 Nm	integrated

## Modulating actuators

Order code detail	Description	Function	Supply voltage	Torque	Auxiliary switch
Z20	SM24A-SR	2 – 10 V DC	24 V AC/DC	20 Nm	–
Z50	LM24A-SR-F	2 – 10 V DC	24 V AC/DC	5 Nm	–
Z51	NM24A-SR	2 – 10 V DC	24 V AC/DC	10 Nm	–

Minimum torque of multileaf damper has to be considered when selecting the actuator.

## Modulating actuators, spring return

Order code detail	Description	Function	Supply voltage	Torque	Auxiliary switch
ZF05	NF24A-SR	2 – 10 V DC	24 V AC/DC	10 Nm	–

## Double acting pneumatic actuators

Order code detail	Description	Damper blade safety function	Operating pressure	Torque at 6 bar	Limit switch	Solenoid valve
Z60	DR030	–	1.2 – 6 bar	35 Nm	–	–
Z61	DR030	power off to close/open	1.2 – 6 bar	35 Nm	–	24 V DC
Z62	DR030	power off to close/open	1.2 – 6 bar	35 Nm	–	230 V AC
Z63	DR030	–	1.2 – 6 bar	35 Nm	2	–
Z64	DR030	power off to close/open	1.2 – 6 bar	35 Nm	2	24 V DC
Z65	DR030	power off to close/open	1.2 – 6 bar	35 Nm	2	230 V AC
Z66	DR060	–	1.2 – 6 bar	70 Nm	–	–
Z67	DR060	power off to close/open	1.2 – 6 bar	70 Nm	–	24 V DC
Z68	DR060	power off to close/open	1.2 – 6 bar	70 Nm	–	230 V AC
Z69	DR060	–	1.2 – 6 bar	70 Nm	2	–
Z70	DR060	power off to close/open	1.2 – 6 bar	70 Nm	2	24 V DC
Z71	DR060	power off to close/open	1.2 – 6 bar	70 Nm	2	230 V AC

Z60 – Z65: At 1.2 bar operating pressure only up to height  $H \leq 650$  mm



## Single acting pneumatic actuators

Order code detail	Description	Damper blade safety function	Operating pressure	Torque at 6 bar	Limit switch	Solenoid valve
Z72	SC060 SO060	pressure off to close/ open	SC060 SO060	30 Nm		
Z73	SC060 SO060	power off and pressure off to close/open	SC060 SO060	30 Nm		24 V DC
Z74	SC060 SO060	power off and pressure off to close/open	SC060 SO060	30 Nm		230 V AC
Z75	SC060 SO060	pressure off to close/ open	SC060 SO060	30 Nm	2	
Z76	SC060 SO060	power off and pressure off to close/open	SC060 SO060	30 Nm	2	24 V DC
Z77	SC060 SO060	power off and pressure off to close/open	SC060 SO060	30 Nm	2	230 V AC

## CATALOGUE CARD LEO EL S BMS | EL L BMS KARTA KATALOGOWA LEO EL S BMS | EL L BMS

### GENERAL INFORMATION | INFORMACJE OGÓLNE



#### EN

LEO EL heating appliances form a decentralized heating system. They are equipped with electric heaters which heat the air blown by the fan.

LEO EL heaters are used for heating objects with large cubatures, such as: industrial halls, workshops, car showrooms, warehouses, pavilions, sports facilities, sacral buildings, etc. The heaters are designed for indoor operation with a maximum air dusting of 0.3 g / m<sup>3</sup>. Heaters have elements made of aluminum, plastic, copper and zinc steel, and they can not be used in environments that can cause their corrosion.

#### PL

Aparaty grzewcze LEO EL tworzą zdecentralizowany system ogrzewania. Są one wyposażone w grzałki elektryczne, które oddając ciepło, podgrzewają powietrze nadmuchiwane przez wentylator.

Nagrzewnice LEO EL służą do ogrzewania obiektów o dużych kubaturach, takich jak: hale przemysłowe, warsztaty, salony samochodowe, magazyny, pawilony, obiekty sportowe, obiekty sakralne itp. Nagrzewnice przeznaczone są do pracy wewnątrz pomieszczeń o maksymalnym zapyleniu powietrza 0,3g/m<sup>3</sup>. Nagrzewnice posiadają elementy wykonane z aluminium, tworzywa sztucznego, miedzi oraz stali cynkowej i nie mogą być stosowane w środowisku mogąącym powodować ich korozję.

### CONTROL SYSTEM | STEROWANIE

#### T-box

Intelligentny sterownik z wyświetlaczem dotykowym  
intelligent controller with touch screen



#### Working mode:

- Regulation of fan: 3 steps
- Heating regulation: 2 or 3 steps
- Heating - work of fan and heating elements
- Ventilation - work of fan
- Manual - manual adjustment of heating power and fan step
- Auto - automatic setting of heating power and fan step depending on the set and measured temp.
- Weekly programmer

#### Tryby pracy:

- Regulacja wydajności wentylatora: 3 stopnie
- Regulacja mocy grzewczej: 2 lub 3 stopnie
- Grzanie - praca wentylatora i grzałek
- Wentylacja - praca samego wentylatora
- Manualna - ręczna nastawa mocy grzewczej i wydajności wentylatora
- Auto - automatyczna nastawa mocy grzewczej i biegu wentylatora w zależności od temp. zadanej i mierzonej
- Programator tygodniowy

#### TS

3-stopniowy regulator prędkości

3-step fan speed regulator with thermostat.



#### Working mode:

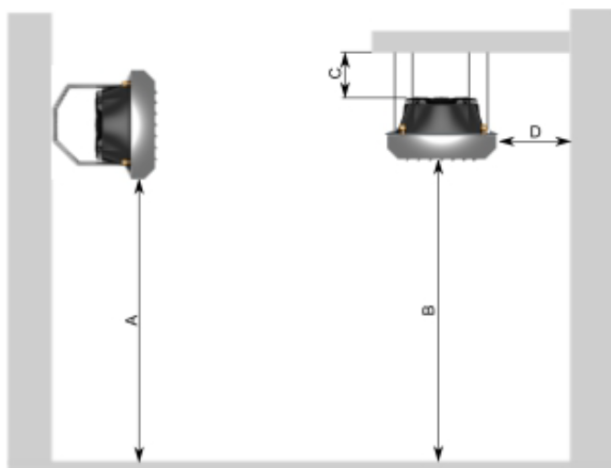
- Regulation of fan: 2 steps
- Heating regulation: 2 steps
- Heating - work of fan and heating elements
- Ventilation - work of fan
- Manual - manual adjustment of heating power connected with fan step

#### Tryby pracy:

- Regulacja wydajności wentylatora: 2 stopnie
- Regulacja mocy grzewczej: 2 stopnie
- Grzanie - praca wentylatora i grzałek
- Wentylacja - praca samego wentylatora

Manualna - ręczna nastawa mocy grzewczej powiązana z wydajnością wentylatora

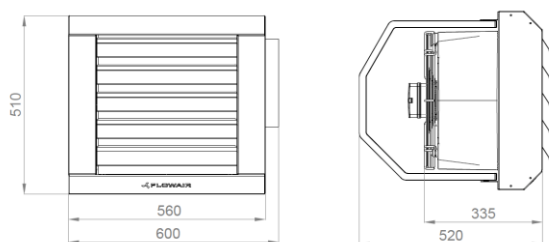
## INSTALLATION | MOŻLIWOŚĆ MONTAŻU



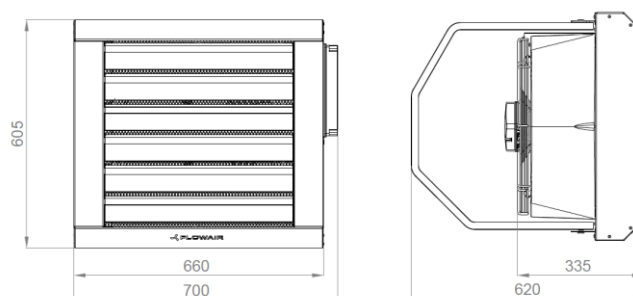
	EL S BMS	EL L BMS
A	max 3,0	max 6,0
B	max. 6,0	max 9,5
C	min. 0,2	min. 0,2
D	min. 0,5	min. 0,5

## TECHNICAL DATA | DANE TECHNICZNE

LEO EL S BMS



LEO EL L BMS



	LEO EL S BMS	LEO EL L BMS
Max airflow   Maks. strumień przepływu powietrza	2000 m³/h	4250 m³/h
Heating capacity range   Zakres mocy grzewczej	5,3 – 10,8 kW	6,8 – 22,8 kW
Power supply   Napięcie zasilania	3x400V	
Current consumption   Prąd znamionowy*	15,6 A	33,3 A
IP	20	
Acoustic pressure level   Poziom ciśnienia akustycznego**	56,3 dB(A)	64,1 dB(A)
Sound power level*   Poziom mocy akustycznej***	71,4 dB(A)	79,2 dB(A)
Horizontal range   Zasięg poziomy ****	14,0 m	24,0 m
Vertical range   Zasięg pionowy *****	5,3 m	8,3 m
Casing   Rodzaj obudowy	Stal, malowana proszkowo   Steel, powder coated	
Colour   Kolor	grafitowy   graphite (RAL 7016)	
Working enviroment   Środowisko pracy	Wewnątrz pomieszczeń   indoor	
Work temp. range   Zakres temperatury pracy	0...+50°C	
Working possition   Pozycja pracy	Vertically, on the wall. Horizontally under the ceiling   Pionowo, na ścianie. Poziomo pod stropem	
Device mass   Masa urządzenia	19,7 kg	27,8 kg


\* Inlet temperature 0°C, 3rd fan speed | Dla temp. 0°C na wlocie do urządzenia, 3 bieg wentylatora

\*\* Acoustic pressure level has been measured 5m from the unit in a 1500m³ space with a medium sound absorption coefficient | Poziom ciśnienia akustycznego dla pomieszczenia o średniej zdolności pochłaniania dźwięku, objętości 1500m³, w odległości 5 m od urządzenia

\*\*\* Acoustic power level according to EN ISO 3744:2011 | Poziom mocy akustycznej zgodnie z PN-EN ISO 3744:2011

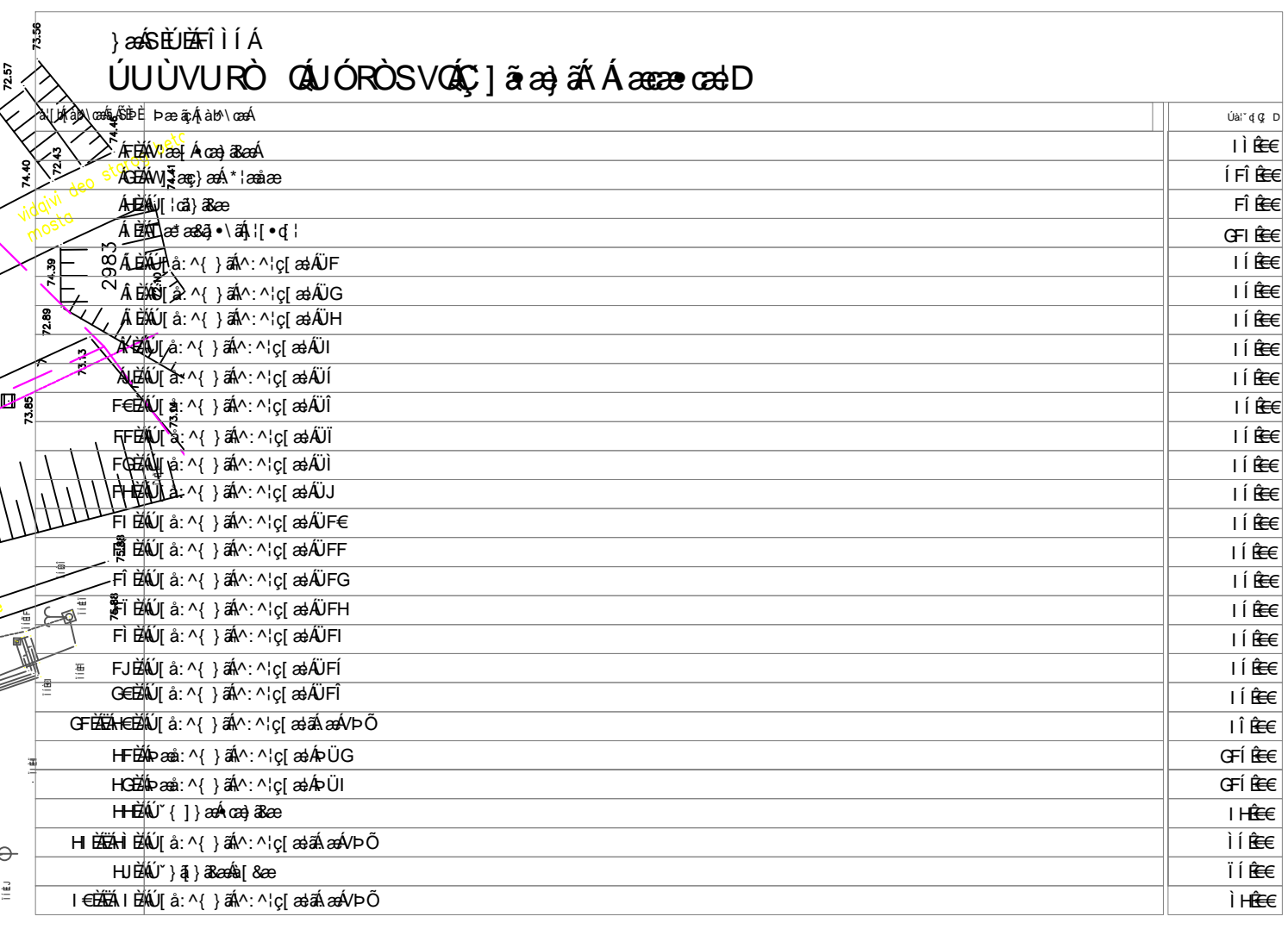
\*\*\*\* Horizontal isothermal range for 0,5 m/s border air stream speed | zasięg poziomy strumienia izotermicznego, przy prędkości granicznej 0,5 m/s


\*\*\*\*\* Vertical nonisothermal range for ΔT = 50°C and for 0,5 m/s border air stream speed | zasięg pionowy strumienia nieizotermicznego przy ΔT = 5°C, przy prędkości granicznej 0,5 m/s

	Investitor / Client: „VML“ d.o.o. Ulica Vožda Karađorđa 203A, 11276 Jakovo, Beograd	6/4 –IDP mašinskih instalacija-termotehničke instalacije  Izgradnja novih rezervoara za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu, Ulica Vožda Karađorđa 203A, K.P.1685 K.O.Jakovo	List / Sheet: 1 od/of 1
	Objekat / Plant: Rezervoari za kerozin 2x4000m3 Skladište naftnih derivata u Jakovu		Rev. 1
	Br. Posla/Job No: 0561		Datum / Date: 11.2025.

## **6/4.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**





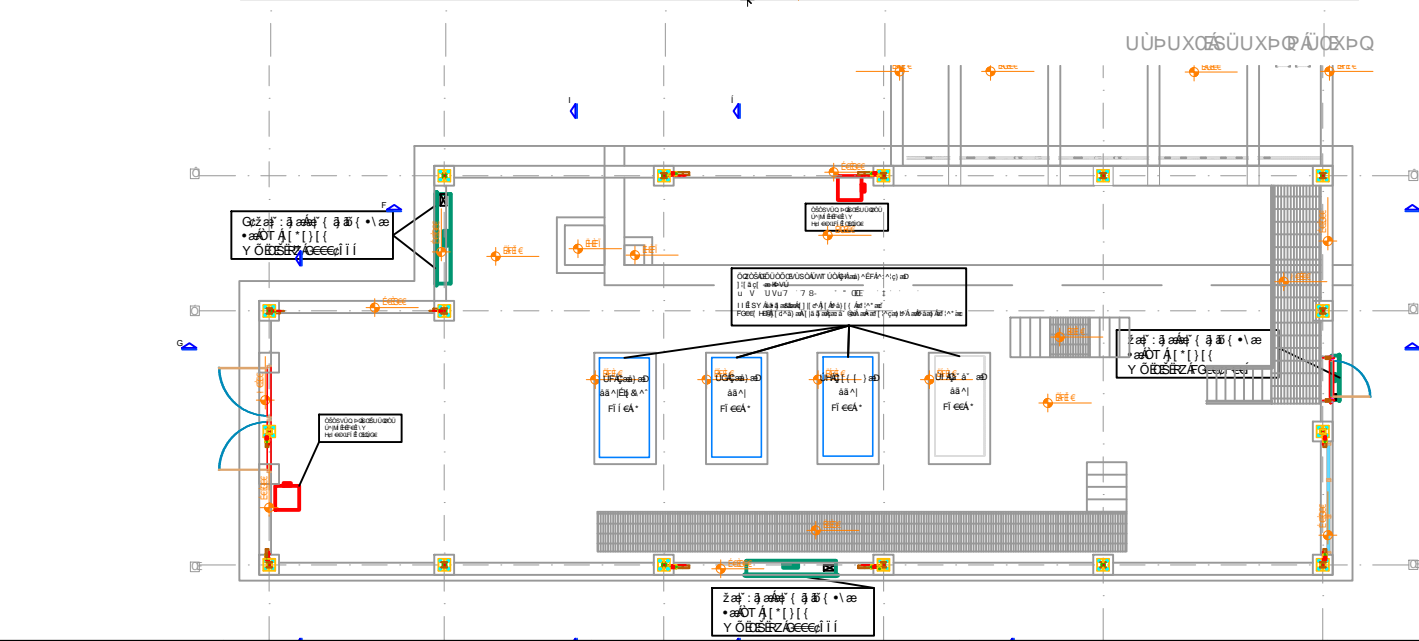
— : 57H: 7C Q#B-9  
 — : F5B:75:5G#E#F:G:9:D5F:79:9  

 B:C|D:C:F:7H:C|B:-C:7:5H  
  
 D:C#C-9: 5:5H:Q:9: F:C?5?5B5#A#7=5  
 D:C#C-9: 5:5H: @B5:5#A:Q:9: F:C?5?5B5#A#7=5  
 B:C|C:F-7H:C|5B5:5H: @B5:5#A:Q:9: F:C?5?5B5#A#7=5 < e\$S  
 D:C#C-9: 5: <F:5B:57:5: <B5: <F:5B:5B5:5:J:C|C|B5:A#F:9:5  
 B:C|D:C:F-7H:C|5B5: < <F:5B:57:5:5:J:C|C|B5:A#F:9:5:7:9:88\$  
 B:C|D:C:F-7H:C|5B5: < <F:5B:57:5:5:7:9:88\$B5: B5:57:9:88\$  
 B:C|D:C:F-7H:C|5B5: < <F:5B:57:5:5:7:9:88\$B5: B5:57:9:88\$  
 B:C|D:C:F-7H:C|5B5: < <F:5B:57:5:5:7:9:88\$B5: B5:57:9:88\$

[illegible]

F	ಎಫ್ ಒಂಟಿ	Wəʃ [æʌ] ( / ಅಂತ್ಯ )	ಓಂಟಿ	T U
E	ಎಫ್ ಒಂಟಿ	Uː ^ɔː ( / ಅಂತ್ಯ )	ಓಂಟಿ	T U
U^çE	ಒಂಟಿ	U] ತಿ	ಒಂಟಿ	Uಅ[ à:ತಿ

[illegible]



[illegible]

