

**SO 411-34-03** Liptovský Mikuláš – Paludza, železničný tunel Paludza, technologický domček pri východnom portáli

### **3. Vzduchotechnika**

#### **1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE**

|                        |   |
|------------------------|---|
| Stavba:                | <b>Modernizácia trate Žilina – Košice,<br/>úsek trate Liptovský Mikuláš – Poprad-Tatry (mimo), 5. etapa</b> |
| UČS:                   | 411 Traťový úsek Liptovský Mikuláš - Paludza  |
| Miesto objektu:        | Kataster Galovany   |
| Okres:                 | Liptovský Mikuláš   |
| Kraj:                  | Žilinský  |
| Stavebník:             | <b>Železnice Slovenskej republiky,<br/>Klemensova č. 8, 813 61 Bratislava</b>                               |
| Budúci správca:        | Železnice Slovenskej republiky,<br>Správa majetku ŽSR Bratislava,<br>Oblasťná správa majetku Žilina         |
| Generálny projektant:  | <b>REMING CONSULT a.s.<br/>Tomášikova 64A, 831 04 Bratislava 3</b>  |
| Manažér projektu:      | Ing. Ján Kušnír   |
| Spracovateľ PD:        | VZT-PRO, s.r.o.<br>Belinského 4, 851 01 Bratislava  |
| Zodpovedný projektant: | Milan Pätoprstý   |
| Stupeň PD:             | <b>DRS</b>  |

#### **2. PREDMET RIEŠENIA**

##### **2.1. Účel objektu**

Pri východnom portáli železničného tunela Paludza bude vybudovaný technologický domček podľa požiadaviek prevádzky tunela a jednotlivých profesií. V objekte sa budú nachádzať tieto miestnosti: miestnosť OZT, káblové uzávery, chodba, rozvodňa NN, železničné komunikácie, miestnosť GSM-R.

Vzduchotechnika zabezpečuje odvod stratového tepla z technologických zariadení a zabezpečenie požadovanej teploty v prostredí +18 až +23°C celoročne. Zároveň je súčasťou vzduchotechniky temperovanie priestorov.

##### **2.2. Prehľad východiskových podkladov**

- územné rozhodnutie, vydané dňa 31. 12. 2008 v Liptovskom Mikuláši,
- dokumentácia pre stavebné povolenie spracovaná 10/2010,

- podrobný inžinierskogeologický prieskum „ŽSR Modernizácia trate Liptovský Mikuláš – Liptovský Hrádok pre rýchlosť do 160 km/h“, GEOFOS s.r.o. 11/2008,
- doplnkový inžinierskogeologický prieskum „ŽSR Modernizácia trate Liptovský Mikuláš – Liptovský Hrádok – posúdenie stabilných pomerov“, CAD-ECO s.r.o., 10/2010,
- pedologický prieskum (VÚPOP, 11/2010),
- korózny prieskum „ŽSR, Modernizácia žel. trate Žilina – Košice, úsek trate Liptovský Mikuláš – Poprad-Tatry (mimo), 5. Etapa (žst. Liptovský Hrádok – výhybňa Paludza)“, CAD-ECO s.r.o. 08/2012,
- obhliadka miesta stavby, fotodokumentácia,
- geodetické zameranie, GEODIS (06/2008),
- výsledky inžiniersko – geologického prieskumu,
- zásady projektových prác a inžinierskej činnosti,
- požiadavky spracovateľov projektov technologickej časti,
- predpis ŽSR Z10 – Všeobecné zásady a technické požiadavky na modernizované trate ŽSR,
- platné normy STN,
- pracovné porady konané v priebehu spracovávaní projektu.

### 2.3. Použité normy

- Zákon č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 513/2009 Z.z. o dráhach a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Vyhl. MDPT č. 205/2010 Z.z. o určených technických zariadeniach a určených činnostiach a činnostiach na určených technických zariadeniach
- Vyhláška MDPT SR č. 350/2010 Z.z. o stavebnom a technickom poriadku dráh
- Vyhláška č. 508/2009 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia
- Vykonávacie nariadenie Komisie (EÚ) č. 402/2013 z 30. apríla 2013 o spoločnej bezpečnostnej metóde hodnotenia a posudzovania rizík, ktorým sa zrušuje nariadenie (ES) č. 352/2009
- STN 73 0802 Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia
- STN 73 4108 Šatne, umývárne a záchody
- 79/2015 Z.z. Zákon o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- 365/2015 Z.z. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov
- 124/2006 Z.z. Zákon o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- 355/2007 Z.z. Zákon o ochrane zdravia, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- 147/2013 Z.z. Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností
- 396/2006 Z.z. Nariadenie vlády Slovenskej republiky o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko

- 478/2002 Z.z. Zákon o ochrane ovzdušia a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov – (zákon o ovzduší)
- 31/1995 Z.z. Zákon o ochrane ovzdušia pred znečisťujúcimi látkami (úplné znenie, ako vyplýva z neskorších zmien a doplnení)
- 513/2009 Z.z. Zákon o dráhach a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- 79/2015 Z.z. Zákon o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- 259/2008 O Požiadavkách na vnútorné prostredie budov
- STN-EN 13779 Vetranie nebytových budov a všeobecné požiadavky na VZT
- NV 391-2006 min. bezpečnostné a zdravotné požiadavky na pracoviská
- NV 544-2007 Ochrana zdravia pred teplom a chladom na pracoviskách
- NV 115/2006 O minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku
- STN 73 0548 Výpočet tepelnej záťaže klimatizovaných priestorov (1986)
- STN 12 7010 Navrhovanie vetracích a klimatizačných zariadení (1988)
- Vyhl. 96/2004 Techn. pož. na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a užívaní stavieb
- STN 73 0872 Ochrana stavieb proti šíreniu požiaru vzt zariadením
- Nar. EÚ a Rady (EÚ) č. 517/2014 o skleníkových plynoch (F plynach)
- 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov
- 508/2009 Z. z. Podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými
- 205/2010 o určených technických zariadeniach a určených činnostiach a činnostiach na určených technických zariadeniach v znení neskorších predpisov.

Výpočtové hodnoty:

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| teplota vonk. vzduchu  | -16 - +32 °C            |
| entalpia               | 60 kJ/kg s.v.           |
| teplota vo vnútri      | +18°C - +23°C celoročne |
| rel. vlhkosť vo vnútri | bez kontroly            |

## 2.4. Väzba na súvisiace SO a PS

SO 411-34-03.1 Architektúra a Stavebná časť  
SO 411-34-03.4 Elektroinštalácia

## 2.5. Obsah projektu

Projektová dokumentácia SO 08-34-01.6 sa skladá z týchto príloh:

- 01 Technická správa
- 02 Pôdorys 1.NP

## 3. TECHNICKÉ RIEŠENIE

### 3.1. Zoznam VZT zariadení

- 1. Chladenie OZT
- 2. Chladenie GSM-R
- 3. Chladenie ŽT
- 4. Temperovanie technol. miestností

### 3.2. Popis technického riešenia

#### 3.2.1. Chladenie Oznamovacie zariadenia

Stratové teplo z technológie je 4520 W

Celková tepelná záťaž je 5960 W

Požadovaná teplota v priestore: +18 až +23°C

požadovaná je 100% záloha chladenia

V zimnom období, pokiaľ tepelné zisky sú menšie ako tepelné straty, bude miestnosť vykurovaná elektrickým konvektorom na teplotu +18°C – zariadenie 4.1.

V prechodnom a letnom období, pri nižšej vonkajšej teplote, bude teplo odvádzané nástenným axiálnym ventiklátorom, s náhradou vzduchu prisávaním čerstvého cez stavebný otvor. Ten bude vybavený žaluziou, automatickou spätnou klapkou a kapsovým filtrom G4.

Ventilátor bude spúšťaný automaticky od priestorového snímača teploty. Spúšťacie teploty budú +20°C, vypínacia +18°C. Pri stúpaní teploty v priestore nad +20°C sa vypína ventilátor pre vetranie – druhým priestorovým termostatom (rozpínacím) a pri +23°C sa automaticky spúšťa split chladenie.

Hlavné technické údaje:

|                   |  |
|-------------------|--|
| Typ ventilátora:  | nástenný axiálny   |
| množstvo vzduchu: | 1750 m <sup>3</sup> /h   |
| el. príkon N:     | 150 W/230 V  |
| Termostat:        | 1 ks priestorový rozsah 0 -+40°C – spínací<br>1 ks priestorový rozsah 0 -+40°C – rozpínací |

V letnom období – pri teplote vonk. vzduchu nad +15°C, bude tepelná záťaž eliminovaná split chladiacou jednotkou v celoročnom chode. Jednotka bude vo vyhotovení pre trvalú prevádzku. Pozostáva z vonkajšej kondenzačnej jednotky a vnútornej výparníkovej jednotky. Prepojené jednotky sú elektrickým prepojením a Cu potrubím s chladivom. Vonkajšia jednotka bude na obvodovej stene, vnútorná jednotka je nástenná pod stropom miestnosti.

Hlavné technické údaje:

|                   |   |
|-------------------|---|
| typ jednotky      | monosplit celoročný pre nepretržitú prevádzku   |
| chladiaci výkon:  | 6,1 kW  |
| el. príkon N:     | 1,95 kW/230V  |
| ovládanie:        | vlastné – nástenný ovládač  |
| chladivo:         | R32 – 1,05 kg   |
| záloha chladenia: | 100% -druhá rovnaká chladiaca jednotka<br>nástenný ovládač spoločný s redundanciou  |
| kondenzáty :      | sú súčasťou VZT: potrubie PVC-U DN20 – spádovaný odtok s výtokom do terénu vonkajšia stupačka klesá v izolácii obv. steny |

#### 3.2.2. Chladenie GSM-R

Stratové teplo z technológie je 1400 W

Celková tepelná záťaž je 1760 W

Požadovaná teplota v priestore: +18 až +23°C

V zimnom období, pokiaľ tepelné zisky sú menšie ako tepelné straty, bude miestnosť vykurovaná elektrickým konvektorom – zariadenie 4.

V prechodnom a letnom období bude tepelná záťaž eliminovaná split chladiacou jednotkou v celoročnom chode. Jednotka bude vo vyhotovení pre trvalú prevádzku. Pozostáva z vonkajšej kondenzačnej jednotky a vnútornej výparníkovej jednotky. Prepojené jednotky sú elektrickým prepojením a Cu potrubím s chladivom. Vonkajšia jednotka bude na obvodovej stene, vnútorná jednotka je nástenná pod stropom miestnosti.

Hlavné technické údaje:

|                  |  |
|------------------|--|
| typ jednotky     | monosplit celoročný pre nepretržitú prevádzku                                    |
| chladiaci výkon: | 3,5 kW   |
| el. príkon N:    | 1,12 kW/230V   |
| ovládanie:       | vlastné – nástenný ovládač   |
| chladiivo:       | R32 – 0,55 kg  |
| kondenzát:       | odvod je súčasťou VZT: potrubie PVC-U DN20 – spádovaný odtok s výtokom do terénu |

### 3.2.3. Chladenie ŽT

Stratové teplo z technológie je 300 W

Celková tepelná záťaž je 1345 W

Požadovaná teplota v priestore: +18 až +23°C

V zimnom období, pokiaľ tepelné zisky sú menšie ako tepelné straty, bude miestnosť vykurovaná elektrickým konvektorom – zariadenie 4.

V prechodnom a letnom období bude tepelná záťaž eliminovaná split chladiacou jednotkou v celoročnom chode. Jednotka bude vo vyhotovení pre trvalú prevádzku. Pozostáva z vonkajšej kondenzačnej jednotky a vnútornej výparníkovej jednotky. Prepojené jednotky sú elektrickým prepojením a Cu potrubím s chladiivom. Vonkajšia jednotka bude na obvodovej stene, vnútorná jednotka je nástenná pod stropom miestnosti.

Hlavné technické údaje:

|                  |  |
|------------------|--|
| typ jednotky     | monosplit celoročný pre nepretržitú prevádzku                                    |
| chladiaci výkon: | 3,5 kW   |
| el. príkon N:    | 1,12 kW/230V   |
| ovládanie:       | vlastné – nástenný ovládač   |
| chladiivo:       | R32 – 0,55 kg  |
| kondenzát:       | odvod je súčasťou VZT: potrubie PVC-U DN20 – spádovaný odtok s výtokom do terénu |

### 3.2.4. Temperovanie technologických miestností

Temperovanie bude elektrickými konvektormi, v prípade, že stratové teplo z technologických zariadení nepostačí pokryť tepelné straty. Teplota nemá klesnúť pod +18°C. Konvektory budú vybavené vlastným termostatom s automatikou.

Hlavné technické údaje:

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Konvektor elektrický: | 3 ks nástenný s automatikou s termostatom |
| tepelný výkon:        | 2 ks po 1,5 kW, 1 ks 0,5 kW / 230V        |

### 3.3. Požiadavky na náväzné profesie:

- elektro: inštalovaný elektrický príkon pre spotrebiče vzt spolu: 12,03 kW/230V  
uzemnenie zariadení podľa platných predpisov  
ochrana vonkajších prvkov vzt pred bleskom
- stavba: stavebné otvory pre vzt zariadenia

### 3.4. Nátery a izolácie:

Zariadenia VZT sú opatrené povrchovou úpravou z výroby, bez nutnosti dodatočnej ochrany. Vzduchotechnické zariadenia sú z pozinkovaného plechu bez ďalšej povrchovej úpravy. Všetky kotviace a spojovacie prvky sú z pokoveného materiálu – bez nutnosti náterov.

Izolácie chladiwa v Split systéme budú opatrené kaučukovou izoláciou, ktorá nepotrebuje parozábranu.

### **3.5. Protipožiarne opatrenia:**

VZT potrubia neprestupujú do susedného požiarneho úseku – nie sú potrebné požiarne klapky ani izolácie. Prestupy Cu potrubí v prestupoch požiarnych úsekov budú utesnené požiarnym tmelom.

### **3.6. Záverečné podmienky**

Po skončení prác na všetkých zariadeniach je potrebné vykonať prevádzkové skúšky za účasti investora.

## **4. POŽIADAVKY NA POSTUP STAVEBNÝCH PRÁC A ÚDRŽBU**

### **4.1 Osobitné podmienky pre realizáciu**

Realizáciu objektu je nutné koordinovať so súvisiacimi PS/SO. Pri realizácii je potrebné dodržať ustanovenia technických noriem, VTPKS, montážnych návodov výrobcov a ďalších predpisov vzťahujúcich sa na predmet stavebného objektu.

Chladiace zariadenia majú množstvo chladiwa 0,55 a 1,05 kg. V zmysle vyhlášky 508/2009 (v znení č. d, 398/2013 Z. z., 234/2014 Z. z.) sú použité chladiace zariadenia technickým zariadením plynovým skupiny C – nižšia miera ohrozenia a nie sú považované za „vyhradené technické zariadenia“ (§4-ods.2).

Dodávka a montáž zariadení bude vykonaná v súlade s § 7 vyhl. 508/2009 a v súlade so zákonom č. 286/2009 Z.z. o fluórovaných skleníkových plynoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znp.

### **4.2 Hlavné zásady postupu výstavby**

Realizácia predmetného stavebného objektu môže prebiehať postupne bez etapizácie.

### **4.3 Návrh stavebných postupov**

Realizácia tohto objektu bude prebiehať v súlade s návrhom postupov výstavby celej stavby uvedeným v časti F – Projekt organizácie výstavby.

### **4.4 Návrh výluk potrebných na realizáciu**

Nie sú predmetom predkladaného stavebného objektu.

### **4.5 Požiadavky na prevádzku a údržbu**

Zariadenia vzduchotechniky si vyžadujú pravidelnú kontrolu a údržbu v zmysle prevádzkových predpisov, ktoré sú popísané v technických podmienkach inštalovaných zariadení. Plán a rozsah údržby si vypracuje užívateľ.

Základným predpokladom úspešného vykonávania pravidelných kontrol technického stavu (KTS) týchto zariadení je, aby kontroly technického stavu zariadení boli vykonávané v súčinnosti prevádzkovateľa a odborne spôsobilými – kvalifikovanými a technicky zdatnými osobami alebo spoločnosťami

Základným predpokladom úspešného vykonávania pravidelných kontrol technického stavu (KTS) je, aby si takúto službu prevádzkovateľ zodpovedný za prevádzku zariadenia objednal, alebo uzavrel zmluvu so spoločnosťou. Pri prevádzkovaní klimatizačných a chladiacich zariadení mu táto povinnosť vyplýva zo zákona.

Osoby zodpovedné za inšpekciu, testovanie, prevádzku, údržbu, opravy a zneškodňovanie musia mať požadované vzdelanie pre tieto úlohy na získanie odbornej spôsobilosti: na ochranu zdravia, bezpečnosti, ochrany životného prostredia a šetrenia energiami. Chladiace systémy a komponenty musia byť navrhované so zámerom eliminovať možné riziko pre osoby, majetok a životné prostredie.

## 5. VPLYV STAVBY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE A NAKLADANIE S ODPADMI

V objekte sú navrhnuté klimatizácie s chladivom R32:

2 ks Split klimatizácia s náplňou po 1,05 kg, GWP 675, ekvivalent CO<sub>2</sub> je 0,708t.

4 ks Split klimatizácia s náplňou po 0,55 kg, GWP 675, ekvivalent CO<sub>2</sub> je 0,371t.

Budova je technologicko - prevádzkového charakteru. Nevyskytujú sa v nej priestory, v ktorých by vznikali škodliviny s negatívnym dopadom na životné prostredie. Chladiivo pre chladiace jednotky je ekologické – R32. Okrem tepla, nebude do životného prostredia vyfukované iné škodliviny

Hlukové údaje - projektované parametre: - vo vnútri: <45 dB, vonku <60 dB

Stavba, vrátane všetkých súčastí, musí plne rešpektovať ustanovenia platných predpisov týkajúcich sa zložiek životného prostredia vrátane ochrany prírody a krajiny. Vplyv stavby na životné prostredie je podrobnejšie opísaný v súhrnnej časti B4 - Vplyv stavby na životné prostredie.

Nakladanie so vzniknutými odpadmi sa bude riadiť platnými predpismi pre oblasť odpadového hospodárstva. Bilancia predpokladaných množstiev odpadov, ktoré budú vyprodukované počas stavebných prác, je uvedená v samostatnej časti projektovej dokumentácii B5 – Projekt nakladania s odpadmi a vyzískanými materiálmi.

## 6. RIEŠENIE Z HLADISKA BOZP

Stavebné práce musia byť vykonávané v súlade s právnymi a ostatnými predpismi na zaistenie BOZP. Základné požiadavky na výkon pracovných činností z hľadiska BOZP:

odborná, zdravotná a psychická spôsobilosť v zmysle platných predpisov,

pred začiatkom prác na realizácii časti stavby musia byť všetci pracovníci zhotoviteľ a poučení o ochrane zdravia a bezpečnosti práce na stavenisku,

pri prácach na dráhe musia byť okrem všeobecných predpisov dodržané aj predpisy ŽSR,

pracovníci zhotoviteľ a môžu vykonávať činnosti len v rozsahu príslušnej kvalifikácie,

zhotoviteľ je zodpovedný a povinný za sústavné zisťovanie nebezpečenstiev a ohrození, posudzovať riziko a vypracovať písomný dokument o posúdení rizika pri všetkých pracovných činnostiach a okamžité prijatie adekvátnych opatrení (technických, organizačných, OOPP) na zaistenie BOZP,

zhotoviteľ zabezpečí spracovanie potrebných podkladov pre bezpečnosť práce a technických zariadení v budúcej prevádzke.

Vzduchotechnické a chladiace zariadenia sú podľa zákona 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci zdrojom neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození v rozsahu možnosti úrazu el. prúdom pri dotyku živej alebo neživej časti, prípadne pri zásahu blesku, pádom potrubí z výšky, havárijným stavom krytov rotujúcich častí ventilátorov.

Pri štandardných podmienkach prevádzkovania vzduchotechnických zariadení bude riziko ohrozenia nízke. Uvedené stavy nebezpečenstva alebo ohrozenia, môžu nastať len v prípade zlyhania zariadení t. j. v havarijných situáciách, ako dôsledok skrytých kazov materiálov, prípadne zlyhaním ľudského faktora. Osobitnú pozornosť treba venovať neobvyklým prevádzkovým stavom strojných zariadení. Neobvyklými prevádzkovými stavmi sú hlavne havarijné stavy, prejavujúce sa neobvyklým chodom ventilátorov, chvením alebo inými vibráciami potrubných rozvodov, výtok

vody z výustiek alebo potrubných spojov a pod. Pri týchto prejavoch treba ihneď zariadenie vypnúť a skúmať príčiny určeným pracovníkom a následne odbornou firmou.

Predpokladom spoľahlivej bezpečnosti vzduchotechnických zariadení je:

- realizácia stavby podľa tejto PD a v nej uvádzaných STN
- dodržiavaním bezpečnostných predpisov vyplývajúcich z platných zákonov
- použitím len schválených a certifikovaných výrobkov, materiálov a zariadení s príslušnými atestmi – zhodou s CE
- použitím len schválených technologických postupov od výrobcov osadzovaných materiálov a zariadení
- dodržiavaním schválených montážnych predpisov montážnej organizácie prevádzajúcej montážne práce
- realizovanie stavby kvalifikovanými pracovníkmi v zmysle vyhl. č. 508/2009 Z. z.
- dodržiavaním prevádzkových predpisov prevádzkovateľa projektovaného diela
- vypracovaním prvej a pravidelných revízií a odstránením prípadných chýb
- použitím správnych OOP, pracovných pomôcok a pracovných postupov
- vykonaním 1. úradnej skúšky a opakovanými úradnými skúškami, pokiaľ sú vyžadované príslušnými predpismi
- spoľahlivé kotvenie potrubných rozvodov kotviacimi prvkami zodpovedajúcimi hmotnosti potrubia, jeho statického a dynamického zaťaženia, zohľadnením stavebných konštrukcií
- zabráneniu kotvenia iných profesií na vzduchotechnické potrubia a zariadenia

V Bratislave 11.2024

Vypracoval  
Milan Pätoprstý