

Zakázka č.20022 – Technická univerzita v Liberci

Oprava budovy F1

D.1.4. Technika prostředí staveb

D.1.4.c-01 Vzduchotechnika

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah technické zprávy

1. Úvod
2. Členění navržených zařízení
3. Popis navržených zařízení
4. Požadavky na energie, parametry VZT
5. Ochrana proti hluku
6. Požární ochrana
7. Požadavky na ostatní profese
8. Upozornění pro montáž

Přílohy: TZ 1 – tabulka parametrů

1. Úvod

Tato projektová dokumentace řeší chlazení a větrání budovy F1 Technické univerzity v Liberci v rámci kompletních oprav této budovy s ohledem na požadavky hygienických, protipožárních a bezpečnostních předpisů, specifické požadavky klienta, pokud tyto požadavky vyjadřují vyšší standard, než jaký je požadován níže uvedenými předpisy platnými pro výstavbu. Stávající systémy větrání a chlazení budovy budou zachovány kromě systémů odvětrání stávajících WC, tyto systémy budou odstraněny. Na základě požadavku investora bude do dokumentace vzduchotechniky včleněn i podprojekt/část stlačeného vzduchu (zařízení č.9).

Z předpisů platných pro výstavbu se v současné době jedná především o následující závazné podklady:

Zákon č. 258/2000 Sb. - o ochraně veřejného zdraví a související předpisy

Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Vyhláška č. 6/ 2003 Sb. - vyhláška, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí některých pobytových místností některých staveb

Zákon č. 262/2006 Sb. - Zákoník práce a související předpisy

Nařízení vlády č.361/2007Sb., se změnami 68/2010Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb., 32/2016Sb., 246/2018Sb.

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

ČSN 73 0548 „Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů“

ČSN 38 3350 Zásobování teplem

ČSN 73 0872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
ČSN 73 4108 Hygienická zařízení a šatny

Chyský - Oppl : Větrání a klimatizace
ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 a ostatní související normy a předpisy

Zařízení musí splňovat podmínky nařízení EU o Ekodesignu.

Pro vypracování dokumentace byly použity stavební půdorysy a řezy.

Základní návrhové parametry:

Zimní venkovní výpočtová teplota -18°C

Letní venkovní výpočtová teplota +32°C

Vnitřní výpočtová teplota: zima: +20°C
léto: +25±1°C

Místnosti Rack 2.47 tepelný zisk od technologie max.6,5kW.

Při výpočtu tepelných zisků chlazených prostor je uvažováno s použitím venkovního stínění oken těchto prostor.

vlhkost vzduchu: nesleduje se

Intenzity větrání :	- WC	50 m ³ h ⁻¹ na zách. sedadlo
		25 m ³ h ⁻¹ na pisoár
		30 m ³ h ⁻¹ na výtok teplé vody
	- umývárny	150 m ³ h ⁻¹ na sprchu,
		I _{min} =10 ¹ /h

Vlhkost vzduchu se zvlhčováním neupravuje -tj. vlhkost není garantována, protože po převážnou část provozní doby se relativní vlhkost v těchto prostorách pohybuje celoročně v hygienicky přípustných mezích v rozsahu 30 až 60%. V přechodném a v letním období se relativní vlhkost blíží optimálním hodnotám 45 – 55%.

2. Členění navržených zařízení

Dle účelu bude systém klimatizace rozdělen na tato zařízení:

Zařízení 1	– Chlazení lékař	CH
Zařízení 2	– Chlazení lékař	CH
Zařízení 3	– Chlazení 2.53 KMT lab.	CH
Zařízení 4	– Chlazení 2.47 Rack	CH
Zařízení 5	– Chlazení 4.38+4.36 KTS	CH

Zařízení 6	– Chlazení 4.52 KTS poč.lab	CH
Zařízení 7	– Větrání CHÚC	PřV
Zařízení 8	– Odvětrání WC	OD
Zařízení 9	– Kompresor	
Zařízení 10	– Odvětrání 2.50 KMT lab.tribologie	OD
Zařízení 11	– Odvětrání 2.49 KMT metalografická lab.	OD
Zařízení 12	– Chlazení -1.36 KMT laboratoř	CH
Zařízení 13	– Chlazení -1.37 KMT laboratoř	CH

Legenda :

TV	- teplovzdušné větrání
TVR	- teplovzdušné větrání s rekuperací
VR	- větrání s rekuperací
TVRCH	- teplovzdušné větrání s rekuperací, chladicí registr
OD	- podtlakové větrání – odsávání
PřV	- přetlakové větrání
CH	- chlazení přímé
V	- rovnotlaké větrání

3. Popis navržených zařízení

Zařízení 1– Chlazení místností 1.20+1.21+1.22 lékaře bude zajišťovat systém přímého chlazení Multisplit. Vnitřní jednotky budou v nástěnném provedení umístěny v prostorech 1.20+1.21+1.22 a venkovní jednotka bude umístěna na ocelové nosné konstrukci na fasádě objektu nad zemí v úrovni 1.PP. Vnitřní jednotky budou napojeny na odvod kondenzátu a budou vybaveny kondenzátními čerpadly. Systém chlazení bude řízen pomocí bezdrátových ovladačů vnitřních jednotek z jednotlivých prostor.

Zařízení 2– Chlazení místností 1.17+1.19 lékaře bude zajišťovat systém přímého chlazení Multisplit. Vnitřní jednotky budou v nástěnném provedení umístěny v prostorech 1.17+1.19 a venkovní jednotka bude umístěna na ocelové nosné konstrukci na fasádě objektu nad zemí v úrovni 1.PP. Vnitřní jednotky budou napojeny na odvod kondenzátu a budou vybaveny kondenzátními čerpadly. Systém chlazení bude řízen pomocí bezdrátových ovladačů vnitřních jednotek z jednotlivých prostor.

Zařízení 3– Chlazení místností 2.53 KMT-Laboratoř bude zajišťovat systém přímého chlazení Split. Vnitřní jednotka budou v nástěnném provedení umístěna v prostoru 2.53 a venkovní jednotka bude umístěna na ocelové nosné konstrukci na fasádě objektu nad zemí v úrovni 1.PP. Vnitřní jednotka bude napojena na odvod kondenzátu a bude vybavena kondenzátním čerpadlem. Systém chlazení bude řízen pomocí bezdrátového ovladače vnitřní jednotky.

Zařízení 4– Chlazení místností 2.47 Umístění Racků bude zajišťovat dvojice systémů přímého chlazení Split každý o maximálním chladicím výkonu 4kW. Uvažovaný maximální tepelný zisk v místnosti (6,5kW) bude tedy uchazen při souběžném provozu obou systému. V případě poruchy jednoho ze systému bude druhý systém schopen pokrýt cca 50-60% maximálních tepelných zisků. Vnitřní jednotky budou v nástěnném provedení umístěny v prostoru 2.47 a venkovní jednotky budou umístěny na ocelových nosných konstrukcích na fasádě objektu nad zemí v úrovni 1.PP. Vnitřní jednotky budou napojeny na odvod

kondenzátu a budou vybaveny kondenzátními čerpadly. Systémy chlazení budou řízeny pomocí bezdrátových ovladačů vnitřních jednotek.

Zařízení 5– Chlazení místností 4.38 (KTS poč.učebna)+4.36 (KTS zas.místnost) bude zajišťovat systém přímého chlazení Multisplit. Vnitřní jednotky budou v nástěnném provedení umístěny v prostorech 4.38+4.36 a venkovní jednotka bude umístěna na ocelové nosné konstrukci na střeše objektu. Vnitřní jednotky budou napojeny na odvod kondenzátu a budou vybaveny kondenzátními čerpadly. Systém chlazení bude řízen pomocí bezdrátových ovladačů vnitřních jednotek z jednotlivých prostor.

Zařízení 6– Chlazení místností 4.52 KTS poč.lab bude zajišťovat systém přímého chlazení Split. Vnitřní jednotka budou v nástěnném provedení umístěna v prostoru 4.52 a venkovní jednotka bude umístěna na ocelové nosné konstrukci na střeše objektu. Vnitřní jednotka bude napojena na odvod kondenzátu a bude vybavena kondenzátním čerpadlem. Systém chlazení bude řízen pomocí bezdrátového ovladače vnitřní jednotky.

Zařízení 7- Dle požadavku PBŘ jsou prostory CHUC typu A nuceně větrány s minimální intenzitou výměny vzduchu $I=10h^{-1}$, skutečná výměna vzduchu navýšena na $I=12h^{-1}$ ($V=6.000m^3/h$)

Sání vzduchu je realizováno sací hlavici/šachtou z volného prostranství zelené plochy mezi objekty F1 a F2, odkud je zemním potrubním vedením vzduch sán přívodním ventilátorem SF07.01. Ventilátor SF07.01 je osazen v místnosti -1.22 a opatřen protipožárním opláštěním (dodávka v rámci stavby).

Přívod vzduchu do CHUC je vyveden v dolní části 1.PP u podlahy.

Odvod z CHUC je řešen těsnou servoklapkou v rámci VZT s vazbou na chod ventilátoru.

V potrubí přívodu je osazena uzavírací klapka se servopohonem. Poloha sání vzduchu je v souladu s normovými odstupy min.3m od výfuků a jiných požárně otevřených ploch. V každém podlaží CHÚC bude instalováno tlačítko pro případné spuštění ventilátorů a otevření klapky pro odvod vzduchu v případě požáru.

Zařízení 8- Zajišťuje odvětrání sociálního zázemí (WC) v 1.PP-4.NP. Odvětrání zajišťují odvodní ventilátory (EF08.01+4xEF08.08) umístěné v jednotlivých patrech soc.zázemí. Odvodní ventilátory jsou ventilátory s možností regulace otáček, s tím že regulátory otáček jsou součástí příslušenství ventilátorů. Spouštění ventilátorů od osvětlení (v daném patře) s doběhem. Za ventilátorem je umístěna zpětná klapka. Patrové vzt rozvody jsou napojeny do společného stoupacího potrubí vyvedeného nad střešku objektu ukončeného potrubními tvarovkami a ochranným pletivem/žaluzií zabráňujícím vniknutí dešťové vody a nežádoucích předmětů. Množství větracího vzduchu je navrženo dle počtu zařizovacích předmětů ve větráných místnostech a dle požadované výměny vzduchu viz odstavec technické zprávy výše. Odvod vzduchu je řešen přes sociální zařízení tak, aby nemohlo doházet k nežádoucímu průniku pachů do okolních prostor. Odpadní vzduch bude odsáván pomocí typových ventilů. Vedení potrubí a distribuce vzduchu v jtl. prostorách je přizpůsobeno řešení interiéru. Náhrada odsátého vzduchu v prostoru hygienického zázemí je řešena podtlakem přes dvevní nebo stěnové mřížky bez prachů přefukem ze sousedících prostor.

Zařízení 9- Na základě požadavku investora je do projektu vzduchotechniky včleněna část stlačeného vzduchu, kdy stávající mobilní kompresor bude umístěn do místnosti -1.34 a od kompresoru budou rozvedeny rozvody stlačeného vzduchu v patře 1.PP a 1.NP viz. výkresová dokumentace. Dimenzování rozvodu stlačeného vzduchu bylo provedeno na základě délky trasy, max. průtoku stl.vzduchu tlačeno kompresorem a běžně požadované max. ztráty

tlaku v potrubí. Požadavky na odběrná místa, průtoky stl.vzduchu a požadovaný tlak nebyly investorem předány. Proto není garantován tlak ani průtok vzduchu v odběrných místech.

Rozvod stlačeného vzduchu bude proveden z plastové potrubí ze zesíleného polyethylenu (PE-Xa) SDR11 pro rozvody stl.vzduchu. Tlakové zkoušky smontovaného potrubí je nutno provádět ve smyslu ČSN 13 0021-7. Bude prováděna tlaková zkouška pevnosti a tlaková zkouška těsnosti. O provedených zkouškách budou vystaveny protokoly dle výše uvedené normy.

Médium pro tlakovou zkoušku zajistí investor v potřebném množství a kvalitě.

Zařízení 10- Zajišťuje odvětrání místnosti 2.50 KMT laboratoř tribologie. Odvětrání zajišťuje odvodní potrubní ventilátor (EF10.01) umístěný ve stávajícím systému VZT v místnosti 2.49. Ventilátor byl vybrán dle požadavku investora jako náhrada za stávajícího ventilátor.

Investor nepředal podklady od stávajícího VZT systému (požadované průtoky vzduchu, dimenze potrubí, atd..) pro návrh ventilátoru. Ventilátor byl vybrán na základě údajů informačního štítku stávajícího ventilátoru. Spouštění ventilátoru ON/OFF.

Zařízení 11- Zajišťuje odvětrání místnosti 2.49 KMT metalografická laboratoř. Odvětrání zajišťuje nástěnný axiální odvodní ventilátor (EF11.01) umístěný ve fasádě místnosti 2.49. Ventilátor byl vybrán dle požadavku investora jako náhrada za stávajícího ventilátor.

Investor nepředal podklady a požadavky na větrání místnosti 2.49 (požadovaný průtok vzduchu) jako podklad pro návrh ventilátoru. Ventilátor byl vybrán na základě údajů informačního štítku stávajícího ventilátoru. Spouštění ventilátoru ON/OFF.

Zařízení 12- Chlazení místností -1.36 KMT-Laboratoř bude zajišťovat systém přímého chlazení Split. Vnitřní jednotka bude v nástěnném provedení umístěna v prostoru -1.36 a venkovní jednotka bude umístěna na ocelové nosné konstrukci na fasádě objektu nad zemí v úrovni 1.PP. Vnitřní jednotka bude napojena na odvod kondenzátu a bude vybavena kondenzátním čerpadlem. Systém chlazení bude řízen pomocí bezdrátového ovladače vnitřní jednotky. Pro návrh chlazení místnosti -1.36 nebyly investorem předány podklady pro návrh chlazení (vnitřní tepelné zisky technologie, požadovaný chladicí výkon,..). Požadavkem investora byl návrh systému přímého chlazení o stejném výkonu jako má stávající systém přímého chlazení umístěný v -1.36. Návrh systému chlazení vycházel z tech.údajů na informačním štítku stávajícího systému přímého chlazení instalovaného v místnosti -1.36.

Zařízení 13- Chlazení místností -1.37 KMT-Laboratoř bude zajišťovat systém přímého chlazení Split. Vnitřní jednotka bude v nástěnném provedení umístěna v prostoru -1.36 a venkovní jednotka bude umístěna na ocelové nosné konstrukci na fasádě objektu nad zemí v úrovni 1.PP. Vnitřní jednotka bude napojena na odvod kondenzátu a bude vybavena kondenzátním čerpadlem. Systém chlazení bude řízen pomocí bezdrátového ovladače vnitřní jednotky. Pro návrh chlazení místnosti -1.37 nebyly investorem předány podklady pro návrh chlazení (vnitřní tepelné zisky technologie, požadovaný chladicí výkon,..). Požadavkem investora byl návrh systému přímého chlazení o stejném výkonu jako má stávající systém přímého chlazení umístěný v -1.37. Návrh systému chlazení vycházel ze tech.údajů na informačním štítku stávajícího systému přímého chlazení instalovaného v místnosti -1.37.

4. Požadavky na energie, parametry VZT

Požadavky na energie, výkonové parametry jednotlivých zařízení jsou přehledně uvedeny v tabulce zařízení 1 přílohou TZ.

5. Ochrana proti hluku

Maximální hladiny hluku vznikajícího provozem vzduchotechniky nepřekročí limity „Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací č. 217/2016 Sb.“ Bude zajištěno splnění následujících limitů:

Venkovní prostor (na hranici objektu)	
V denní době 6:00 až 22:00 hod (8h)	50 dB(A)
V noční době 22:00 až 6:00 hod (1h)	40 dB(A)

Chráněné místnosti uvnitř objektu:

Kanceláře	
otevřené	50 dB(A)
jednotlivé	45 dB(A)
konferenční místnosti	45 dB(A)
haly, schodiště	40 dB(A)
Hygienické zázemí	55 dB(A)

Provozem strojních zařízení nedojde ke zvýšení hlukového pozadí v nejbližší sousedící oblasti. Splnění shora uvedených hlukových limitů bude dosaženo následujícími technickými opatřeními: Mezi ventilátory a větrané prostory a mezi ventilátory a venkovní prostor budou do vzduchotechnického potrubí vloženy účinné tlumiče hluku.

6. Požární ochrana

Projektová dokumentace byla zabezpečena prostřednictvím odborně způsobilé osoby pro tuto činnost. Zpracovatel dokumentace odpovídá za kvalitu výše uvedené dokumentace ve smyslu vyhlášky č. 246/2001 se změnou č.221/2014Sb , § 5 odst.5, § 10 a potvrzuje, že při jejím zpracování byly dodrženy podmínky stanovené právními předpisy a normativními požadavky.

V projektu jsou provedena protipožární opatření (požární izolace, obklady) v souladu s projektem protipožární ochrany objektu a ČSN 73 0872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením – viz výkresová část.

Jedná se zejména tato požární opatření:

Požární klapky pož.odolnosti EI90 vybavené termopojistkou a požární izolace pož.odolnosti EI45 na potrubí zařízení č.8 pocházející různými požárními úseky.

Veškeré prostupy požárně dělícími konstrukcemi musí být provedeny dle ČSN 73 0810 (07.2016) – čl. 6.2.1. Veškeré prostupy musí být řešeny realizací požárně bezpečnostního zařízení – výrobku (systému) požární přepážky nebo ucpávky. Potrubí pro CHUC nebo naopak jiné vedené v CHUC bude v případě vedení jiným úsekem než příslušným požárním úsekem požárně izolováno.

7. Požadavky na ostatní profese

<u>stavební</u>	<ul style="list-style-type: none">- zhotovení prostupů pro chladivové potrubí;- úchytné body, kotevní a nosné konstrukce pro klimatizační zařízení- zhotovení prostupů pro osazení VZT a jejich začistění po montáži;- zhotovení instalačních šachet pro vertikální vedení VZT potrubí;- osazení mřížek do stěn dveří podtlakově větraných místností- koordinace podhledů = umístění vzduchotechnických vyústek a osvětlovacích těles;- úchytné a kotevní body pro VZT
<u>ZTI</u>	<ul style="list-style-type: none">- odvod kondenzátu od klimatizačního zařízení- odvodnění stoupačky VZT
<u>elektro</u>	<ul style="list-style-type: none">- napojení split jednotky na přívod elektrické energie (napájeno od venkovní jednotky)- napojení ventilátorů na přívod elektrické energie s ovládáním popsaným u jednotlivých zařízení, parametry viz tab.1 přílohou.

Uzemnění zařízení, ochrana před nebezpečným dotykovým napětím a atmosférickou elektrinou, překlenutí pružných vložek

8. Upozornění pro montáž

Potrubí a VZT zařízení chránit proti nebezpečnému dotykovému napětí a atmosférické elektřině dle platných norem a předpisů, v místě prostupů obaleno minerální plstí, pružné uložení. Montáž klimatizačního a vzduchotechnického zařízení musí být prováděna odbornou /autorizovanou/ firmou s vyučenými pracovníky, zaškolenými rovněž v předpisech o bezpečnosti práce. V průběhu montážních prací budou dodržovány obvyklé montážní postupy a montážní předpisy výrobců jednotlivých zařízení. Všechny kovové součásti rozvodů a zařízení musí být při montáži vodivě pospojovány pro potřebu uzemnění. Po dokončení montáže proběhne oživení zařízení, jejich vyregulování na projektované parametry a přeměření hlučnosti. Po provozních zkouškách provede dodavatel poučení provozovatele o obsluze a údržbě vzduchotechniky.

V částích daných výkresovou částí dokumentace nutno izolovat vzt rozvody a) tepelnou izolací vnitřní provedení (Izolace tepelná - minerální plst' tl. 60 mm, povrch polepen Al fólií připevňovaná na samolepící trny, spoje přelepeny Al páskou) a venkovní provedení na střeše (minerální plst' tl. 100 mm, povrch polepen Al fólií připevňovaná na samolepící trny, spoje přelepeny Al páskou, oplechování), b) protipožární izolací (Izolace tepelná - minerální plst' tl. 60 mm, požární odolnost EI45, povrch polepen Al fólií připevňovaná na samolepící trny, spoje přelepeny Al páskou atest včetně závěsného systému).

UVEDENÍ DO PROVOZU, ZAREGULOVÁNÍ, KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY

V rámci těchto činností bude provedeno :

Komplexní funkční vyzkoušení jednotlivých motorických a mechanických částí a celků klimatizačního zařízení s protokolárním výstupem

Orientační měření hluku včetně protokolárního výstupu

Komplexní zaškolení obsluhy včetně protokolárního výstupu

Komplexní zkoušky všech provozních stavů klimatizačního zařízení v délce trvání dle SOD

Další činnosti a výstupy spojené s předávacím řízením jsou uvedené v technické specifikaci.

BEZPEČNOST PRÁCE

Klimatizační a vzt zařízení může do provozu uvádět pouze odborník s příslušnou kvalifikací. Před prvním uvedením do provozu je třeba zkontrolovat úplnost a čistotu zařízení včetně kvality montáže. Před prvním spuštěním zařízení musí být v souladu s ČSN 33 1500 provedena výchozí revize elektrického zařízení dle ČSN 33 2000-6. Při prvním spuštění se kontroluje správnost odběr proudu (nesmí přesáhnout hodnotu uvedenou na štítku přístroje). Proudové ochrany musí být nastaveny na hodnotu stejnou nebo nižší než je hodnota na štítku zařízení. Po splnění těchto předpokladů je možné uvést klimatizační a vzt zařízení do zkušebního provozu.

Obecně nutno při výstavbě a provozování dodržet následující nejzákladnější platné zákonné předpisy:

- Zákoník práce-zákon č.262/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů

- Zákon ČNR č.133/1985 Sb. ve znění pozdějších předpisů

- Zákon č.174/1968 Sb. ve znění pozdějších předpisů

- Zákon č.183/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů

- Vyhláška ČÚBP č.50/1978Sb. ve znění pozdějších předpisů

- Vyhláška ČÚBP č.48/1982Sb. ve znění pozdějších předpisů

dále další navazující technické a právní normy ČSN a ČSN EN.

Obsluha zařízení bude spočívat v ovládání a v kontrole chodu jednotlivých zařízení a v kontrole dosahovaných parametrů a stavu zařízení. Bude prováděna zaškoleným personálem provozovatele. Pro tento účel si provozovatel zajistí provozní řád klimatizace a vzt, který bude součástí provozního řádu všech technických zařízení budovy. Zpracování těchto předpisů lze objednat u dodavatele zařízení (tj.není součástí projektové dokumentace).

Změny oproti projektu pouze po předchozím písemném souhlasu projektanta.

Součástí dodávky VZT je požární dotěsnění prostupů VZT a prostupů chlazení požární dělicí konstrukcí v odpovídající požární odolnosti.

V Turnově 6.2020

vypracoval Ing. Jakub Plechatý