

POŽADAVKY NA SYSTÉM TPS

ZMĚNY	c		DATUM		PODPIS	
	b					
	a					

INVESTOR:

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

VŠB-TUO

17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava-Poruba
tel.: +420 596 995 500, ID datové schránky: d3kj88v
e-mail: epodatelna@vsb.cz



PROJEKTANT:

TECHNICO Opava s.r.o.

TECHNICO
architects & engineers

TECHNICO Opava s.r.o.
Hradecká 1576/51
746 01 Opava
tel: 553 760 970
info@technico.cz

PROJEKTANT:

ZODP. PROJEKTANT:	Ing. Matěj KUDLÍK
VYPRACOVAL:	Ing. Radim ČERNOCH
KONTROLOVAL:	Ing. Martin ULÍČNÝ



ČÍSLO
PARÉ:

ČÁST DOKUMENTACE:

D.1.2. TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

Stavební úpravy budovy "N" (CEETe II) v areálu VŠB-TUO	FORMÁT	A4
	DATUM	07/2025
	STUPEŇ	DPS
	ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	TO-628-DPS
K.ú. Poruba, parc.č. 1738/26, 1738/11	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VYKRESU:
POŽADAVKY NA SYSTÉM TPS	-	D.1.2.1.

a)	seznam dokumentace.....	4
b)	popis objektu, funkční využití a konstrukce objektu, požadavky na vnitřní prostředí a provozní podmínky, druhy energií dostupné v objektu a jejich parametry, bilance potřeb médií a energií, měření odběru, požadované úpravy média (tlakové, chemické či biologické apod.)	5
c)	výchozí podklady, popis nepodstatných odchylek oproti předchozímu stupni dokumentace, stavební a technologický program.....	5
d)	popis rozsahu dokumentace (včetně vymezení částí, které tato dokumentace neřeší)	6
e)	základní parametry dané normativními požadavky pro jednotlivé profese (bilance potřeby médií a energií, tlakových poměrů, potřebná připojení na veřejnou infrastrukturu, kapacity, typy poskytovaných služeb, provozní odpady včetně odpadních vod apod.)	6
f)	požadavky provozu stavby nebo zařízení	8
g)	požadavky na systémy TPS – zdravotně technické instalace, požární vodovod, ústřední vytápění, plynová odběrná zařízení, technické a zdravotní plyny, vzduchotechnika, silnoproudé rozvody a osvětlení včetně fotovoltaických systémů, rozvody včetně ústředí elektronických komunikací, hromosvody, měření a regulace, odpadové hospodářství, stabilní hasicí zařízení, zařízení pro odvod kouře a tepla, polostabilní hasicí zařízení, automatické protivýbuchové zařízení, požární a evakuační výtahy, elektrická požární signalizace (dále jen „EPS“), zařízení dálkového přenosu, požární klapky, stlačený vzduch, jiná média, pára apod.)	9
h)	mikroklimatické a ostatní podmínky provozu systému – požadavky zimního provozu, letního provozu, požadavky na minimální hygienické dávky čerstvého vzduchu, chlazení apod.	11
i)	požadavky na vstupy do systémů TPS – specifikace (množství, kapacity, připojení na zdroje apod.)	11
j)	požadavky na systém – rozsah, parametry, zálohy, řízení; technické a výkonové parametry technických zařízení	13
k)	požadavky na energie a ostatní média pro systémy TPS	15
l)	při změnách stavby – dopady změn na stavební konstrukce, prostředí (zejména posouzení teplotně vlhkostní bilance) a zařízení	18
m)	požadavky na izometrické nebo axonometrické zobrazení, pokud se v dané profesi zpracovávají.....	21
n)	požadavky na koncové prvky, zařizovací předměty, atypické prvky	21
o)	požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci	24
p)	vliv na vnější prostředí: zejména požadavky na ochranu proti hluku a vibracím, technické seismicitě, omezení nežádoucích účinků venkovního osvětlení, omezení vlivu stavby na vznik tepelného ostrova apod.	26
q)	vliv na vnitřní prostředí: zejména požadavky na ochranu proti hluku a vibracím (realizace – provoz), ostatní ochranné konstrukce, izolace a opatření apod.....	28
r)	ochrana životního prostředí včetně výstupů ze systémů TPS	30
s)	požadavky na řízení systémů měření a regulace – vstupy a výstupy systémů, funkční schéma regulace	31
t)	požadavky na souběh profesí – stavba, měření a regulace, zemní plyn, silnoproud, elektronické komunikace, zdravotní instalace, vzduchotechnika, nátěry, izolace apod.; kvalitativní i kvantitativní určení požadavků a výsledek koordinace.....	33
u)	požadavky na požární opatření	36
v)	specifikace zařízení – výpis strojů, kabeláže apod.	37
w)	požadavky na montáž – obecné i speciální požadavky; individuální zkoušky jednotlivých zařízení.....	37
x)	požadavky na etapizaci prací a podmínky pro realizaci a předání díla	39
y)	vedení do provozu – v kontextu časového plánu stavby (etapizace, postup realizace a předávání) – požadavky a kvalifikování a kvantifikování předepsaných revizí a zkoušek (například zkouška pojistného a expanzního zařízení, zkouška těsnosti, provozní zkouška dilatační, provozní zkouška topná, ověření měřiče tepla), soupis prací a činností, požadavky na komplexní vyzkoušení, požadavky na zkušební provoz eventuelně předčasné užívání stavby, požadavky na zajištění provozní dokumentace (například provozní řády, vyhrazená zařízení, návody k obsluze), požadavky na koordinační funkční zkoušku vzájemně se ovlivňujících požárně bezpečnostních zařízení.....	41

z)	návrh požadavků na obsluhu a údržbu – zásady a hlavní pokyny pro obsluhu a údržbu, provozní doporučení (periodicita údržbových úkonů, provozní dokumentace, náhradní díly apod.),	44
aa)	bezpečnost pro realizaci a užívání – zásady bezpečného užívání	44
bb)	přístupnost a bezbariérové užívání, včetně stanovení podmínek pro evakuaci osob s omezenou schopností pohybu a orientace při vzniku požáru nebo jiné mimořádné situaci	44
cc)	specifikace nutné dokumentace zhotovitele	44
dd)	seznam použitých právních předpisů a technických norem, včetně specifikace konkrétních ustanovení	44

Zpracovává se samostatně pro jednotlivé profese a obsahuje:

a) seznam dokumentace

D.1.2.4.a.1.	ŘEŠENÍ POŽADAVKŮ NA ROZVODY A ZAŘÍZENÍ VYTÁPĚNÍ
D.1.2.4.a.2.01.	PŮDORYS 1.NP - VYTÁPĚNÍ
D.1.2.4.a.2.02.	PŮDORYS 2.NP - VYTÁPĚNÍ
D.1.2.4.a.2.03.	PŮDORYS 3.NP - VYTÁPĚNÍ
D.1.2.4.a.2.04.	PŮDORYS 4.NP - VYTÁPĚNÍ
D.1.2.4.a.2.05.	PŮDORYS 5.NP - VYTÁPĚNÍ
D.1.2.4.a.2.06.	PŮDORYS 6.NP - VYTÁPĚNÍ
D.1.2.4.a.2.07.	PŮDORYS 7.NP - VYTÁPĚNÍ
D.1.2.4.a.2.08.	PŮDORYS 8.NP - VYTÁPĚNÍ
D.1.2.4.a.2.09.	SCHÉMA ZAPOJENÍ - VYTÁPĚNÍ
D.1.2.4.a.2.10.	SCHÉMA OTOPNÝCH TĚLES - VYTÁPĚNÍ
D.1.2.4.a.2.11.	AXONOMETRIE - VYTÁPĚNÍ
D.1.2.4.a.3.	SEZNAM STROJŮ A ZAŘÍZENÍ A TECHNICKÉ SPECIFIKACE - VYTÁPĚNÍ
D.1.2.4.b.1.	ŘEŠENÍ POŽADAVKŮ NA ROZVODY A ZAŘÍZENÍ CHLAZENÍ
D.1.2.4.b.2.01.	PŮDORYS 1.NP - CHLAZENÍ
D.1.2.4.b.2.02.	PŮDORYS 2.NP - CHLAZENÍ
D.1.2.4.b.2.03.	PŮDORYS 3.NP - CHLAZENÍ
D.1.2.4.b.2.04.	PŮDORYS 4.NP - CHLAZENÍ
D.1.2.4.b.2.05.	PŮDORYS 5.NP - CHLAZENÍ
D.1.2.4.b.2.06.	PŮDORYS 6.NP - CHLAZENÍ
D.1.2.4.b.2.07.	PŮDORYS 7.NP - CHLAZENÍ
D.1.2.4.b.2.08.	PŮDORYS 8.NP - CHLAZENÍ
D.1.2.4.b.2.09.	SCHÉMA ZAPOJENÍ - CHLAZENÍ
D.1.2.4.b.2.10.	AXONOMETRIE - CHLAZENÍ
D.1.2.4.b.3.	SEZNAM STROJŮ A ZAŘÍZENÍ A TECHNICKÉ SPECIFIKACE - CHLAZENÍ
D.1.2.4.c.1.	ŘEŠENÍ POŽADAVKŮ NA ROZVODY A ZAŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNIKY
D.1.2.4.c.2.01.	PŮDORYS 1.NP - VZDUCHOTECHNIKA
D.1.2.4.c.2.02.	PŮDORYS 2.NP - VZDUCHOTECHNIKA
D.1.2.4.c.2.03.	PŮDORYS 3.NP - VZDUCHOTECHNIKA
D.1.2.4.c.2.04.	PŮDORYS 4.NP - VZDUCHOTECHNIKA
D.1.2.4.c.2.05.	PŮDORYS 5.NP - VZDUCHOTECHNIKA
D.1.2.4.c.2.06.	PŮDORYS 6.NP - VZDUCHOTECHNIKA
D.1.2.4.c.2.07.	PŮDORYS 7.NP - VZDUCHOTECHNIKA
D.1.2.4.c.2.08.	PŮDORYS 8.NP - VZDUCHOTECHNIKA
D.1.2.4.c.2.09.	SCHÉMA - VZDUCHOTECHNIKA
D.1.2.4.c.2.10.	AXONOMETRIE - VZDUCHOTECHNIKA
D.1.2.4.c.2.11.	ŘEZY - VZDUCHOTECHNIKA
D.1.2.4.b.3.	SEZNAM STROJŮ A ZAŘÍZENÍ A TECHNICKÉ SPECIFIKACE - VZDUCHOTECHNIKA

- b) popis objektu, funkční využití a konstrukce objektu, požadavky na vnitřní prostředí a provozní podmínky, druhy energií dostupné v objektu a jejich parametry, bilance potřeb médií a energií, měření odběru, požadované úpravy média (tlakové, chemické či biologické apod.)**

Jedná se o stavební úpravy již dokončené budovy N, sloužící pro potřeby Vysoké školy báňské – Technické university. Stavba je v současné době využívána pedagogickými a vědeckými pracovníky VŠB pro účely vědy a výzkumu.

Dotčený objekt je osmi podlažní s plochou střechou. 1.NP je částečně zapuštěno do terénu. Nosnou konstrukci tvoří soustava ŽB sloupů a ŽB stěnových panelů. Objekt je založen na základových pásech a patkách. Stropní konstrukce je provedena ze systémových stropních prefabrikovaných panelů. Vnitřní dělicí konstrukce jsou provedeny jako zděné v kombinaci ze stěnovými panely. Kolem zapuštěné části 1.NP jsou z důvodu vyrovnání terénu po obvodě provedeny ŽB anglické dvorky. Obvodový plášť 1.NP je tvořen keramickými stěnovými panely, plášť 2-7 NP je tvořen pórobetonovými panely s dozdvídkami CD-INA. Pohledová část fasády je tvořena hliníkovými lamelami vertikálně kladených. Okenní pásy jsou provedeny z plastových vícekomorových profilů včetně hliníkových slunolamů. V místě hlavního vstupu je fasáda provedena jako prosklená hliníková. Krytina ploché střechy je provedena z PVC fólie, střešní krytina na 8.NP je tvořena měděným plechem. Stávající objekt je napojen na sítě technického vybavení pomocí stávajících přípojek.

Stavební úpravy budou provedeny za účelem modernizace a hospodárnosti celého objektu. Budou spočívat ve změnách dispozice jednotlivých podlaží, výměny obvodového pláště, nové skladby střechy a podlah, výměny vnitřních rozvodů IS.

- c) výchozí podklady, popis nepodstatných odchylek oproti předchozímu stupni dokumentace, stavební a technologický program**

Profese VYTÁPĚNÍ

Výchozí podklady - projektová dokumentace DPS

- požadavky investora a uživatele
- koordinace s ostatními profesemi (VZT, CHL, ZTI, SIL, SLB, MaR, stlačený vzduch, architekt)

Popis nepodstatných odchylek oproti předchozímu stupni dokumentace

- upravena trasa rozvodů v části 1.NP-8.NP vlivem koordinace s jednotlivými profesemi a úprava dispozice
- přesnější dimenzování rozvodů na základě aktualizovaného tepelně-technického výpočtu

Tyto změny nemají dopad na základní koncepci systému vytápění a nemění výkonové parametry soustavy.

Stavební a technologický program – profese vytápění

- stávající otopný systém bude zcela demontován a nahrazen novými rozvody vytápění
- zdroj tepla: napojení na stávající areálovou přípojku teplovodu – tlakově nezávislá domovní výměníková stanice
- distribuce tepla: dvoutrubkový systém s nuceným oběhem, úprava vedení dle změn dispozice a vlivem koordinace
- otopná tělesa: převážně ocelová desková, popř. otopné lavice, doplněna regulační technika (TRV ventily, uzavírací a vypouštěcí armatury)

Profese CHLAZENÍ

Zvětšení rozsahu chlazení serverových místnosti, upřesnění požadavků na jednotlivé systémy chlazení a jejich návaznosti na strukturu objektu a jeho technického a dispozičního řešení v souladu s požadavky ostatních profesí a technologií v objektu.

d) popis rozsahu dokumentace (včetně vymezení částí, které tato dokumentace neřeší)

Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace staveb pro provádění, pro který platí platná **Vyhláška č. 131/2024 Sb., o dokumentaci staveb**, která nabyla účinnosti dne **1. července 2024**. Tato vyhláška byla vydána Ministerstvem pro místní rozvoj na základě zmocnění ze **stavebního zákona č. 283/2021 Sb.**, konkrétně podle § 158 odst. 5 a § 166 odst. 4.

e) základní parametry dané normativními požadavky pro jednotlivé profese (bilance potřeby médií a energií, tlakových poměrů, potřebná připojení na veřejnou infrastrukturu, kapacity, typy poskytovaných služeb, provozní odpady včetně odpadních vod apod.)

Profese VYTÁPĚNÍ

<u>Oblast</u>	<u>Parametr</u>	<u>Hodnota / Požadavek</u>
Elektro (silnoproud)	Napájení výměníkové stanice	3×400 V, jištěné rozvaděče, samostatné přívody
	Napájení dveřní clony	230 V, samostatné kabely, jištění dle příkonu
	Spotřeba systému	cca 10–20 kW
ZTI (vodovod, kanalizace)	Napouštění okruhů	Přes potrubní oddělovač třídy 5, z vnitřního vodovodu
	Odvod kondenzátu	Sifon s kuličkou, napojení na kanalizační stoupačku
	Spotřeba vody	cca 0,5–1,5 m³/měsíc (pro dopouštění a kondenzát)
MaR (měření a regulace)	Řízení systému	MODBUS, nadřazený systém, čidla teploty, servopohony

	Uživatelské ovládání	Panel s čidlem teploty v každé místnosti
Vzduchotechnika	Napojení vytápění	1. větev systému, směšovací uzly s ventily
Hydraulika / vytápění	Primární okruh	Voda, tlak 2,5–3,5 bar
	Sekundární okruh	Voda, tlak 2,0–3,0 bar, kompresorový expanzní automat
	Oběhová čerpadla	řízený provoz, výkon dle větve
	Výkon vytápění	cca 2×207 kW , celkem 345 kW
Veřejná infrastruktura	Pitná voda	Napojení přes oddělovač, chráněné proti zpětnému toku
	Elektrická síť	Napojení na hlavní rozvaděč budovy, kapacitně dimenzováno
Provozní odpady	Kondenzát	Odvod do kanalizace, nutná kontrola sifonů
	Odpadní voda	Vypouštění z pojistných ventilů, vznik kalů ve filtrech, oddělovač, hygienické zabezpečení

Profese CHLAZENÍ

<u>Oblast</u>	<u>Parametr</u>	<u>Hodnota / Požadavek</u>
Elektro (silnoproud)	Napájení chillerů	3×400 V, jištěné rozvaděče, samostatné přívody
	Napájení fancoilů	230 V, samostatné kabely, jištění dle příkonu
	Spotřeba systému	cca 80–120 kW
ZTI (vodovod, kanalizace)	Napouštění okruhů	Přes potrubní oddělovač třídy 5, z vnitřního vodovodu
	Odvod kondenzátu	Sifon s kuličkou, napojení na kanalizační stoupačku
	Spotřeba vody	cca 0,5–1,5 m³/měsíc (pro dopouštění a kondenzát)
MaR (měření a regulace)	Řízení systému	MODBUS, nadřazený systém, čidla teploty, servopohony
	Uživatelské ovládání	Panel s čidlem teploty v každé místnosti
Vzduchotechnika	Napojení chlazení	3. větev systému, směšovací uzly s ventily ESBE
	Hygienické dávky vzduchu	min. 25–30 m³/h/os (dle ČSN EN 16798-1)

Hydraulika / chlazení	Primární okruh	Glykolová směs, tlak 2,5–3,5 bar, expanzní automat
	Sekundární okruh	Voda, tlak 2,0–3,0 bar, kompresorový expanzní automat
	Oběhová čerpadla	řízený provoz, výkon dle větve
	Výkon chlazení	cca 2×90 kW , celkem 180 kW
Veřejná infrastruktura	Pitná voda	Napojení přes oddělovač, chráněné proti zpětnému toku
	Elektrická síť	Napojení na hlavní rozvaděč budovy, kapacitně dimenzováno
Provozní odpady	Kondenzát	Odvod do kanalizace, nutná kontrola sifonů
	Odpadní voda	Změkčovací patrona, oddělovač, hygienické zabezpečení

f) požadavky provozu stavby nebo zařízení

Profese VYTAPĚNÍ

Oblast	Požadavky provozu
Energetické vstupy	Trvalé napájení z elektrické sítě pro čerpadla, servopohony; samostatné jištění;
Kvalita vody	Úprava pitné vody přes změkčovací patronu; pravidelné hygienické rozборы; ochrana proti zpětnému průniku pomocí oddělovačů
Mikroklima	Zajištění požadované vnitřní teploty v místnostech pomocí termostatu a termostatické hlavice; nastavení komfortních hodnot 20–24 °C
Odvod kondenzátu	sifonové propojení do vnitřní kanalizace; pravidelná kontrola průchodnosti
Měření a regulace	Funkční čidla a ovladače teploty; bezporuchová komunikace MODBUS; možnost dálkového ovládání systému
Údržba a revize	Pravidelné kontroly čerpadel, ventilů, směšovacích uzlů
Koordinace s jinými profesemi	Napojení na elektro, ZTI, VZT, MaR; přístupnost technických tras; prostupy musí splňovat požární požadavky
Bezpečnost provozu	Funkční expanzní automaty; protitlaková ochrana; teplotní signalizace ve strojovnách
Nepřetržitý provoz	nutnost monitoringu provozních parametrů i mimo pracovní dobu

Profese CHLAZENÍ

Oblast	Požadavky provozu
Energetické vstupy	Trvalé napájení z elektrické sítě pro chillery, čerpadla, servopohony, fancoily a systémy SPLIT/VRF; samostatné jištění; zálohové zdroje pro serverovny
Chladicí médium	Pravidelné kontroly koncentrace glykolu a kvality směsi; doplňování dle poklesu hladiny; směšování pomocí glykolové stanice
Kvalita vody	Úprava pitné vody přes změkčovací patronu; pravidelné hygienické rozборы; ochrana proti zpětnému průniku pomocí oddělovačů
Mikroklima	Řízení teplot a vlhkosti v místnostech pomocí fancoilů a VZT; nastavení komfortních hodnot 21–26 °C, 40–60 % RH
Odvod kondenzátu	Funkční kondenzátová čerpadla fancoilů; sifonové propojení do vnitřní kanalizace; pravidelná kontrola průchodnosti
Měření a regulace	Funkční čidla a ovladače teploty; bezporuchová komunikace MODBUS; možnost dálkového ovládání systému
Údržba a revize	Pravidelné kontroly čerpadel, ventilů, směšovacích uzlů, chillers; výměna filtrů ve VZT jednotkách; servisní zásahy min. 2× ročně
Koordinace s jinými profesemi	Napojení na elektro, ZTI, VZT, MaR; přístupnost technických tras; prostupy musí splňovat požární požadavky
Bezpečnost provozu	Funkční expanzní automaty; protitlaková ochrana; hromosvody pro venkovní jednotky na střeše; teplotní signalizace ve strojovnách
Nepřetržitý provoz	Serverovny a laboratoře chlazeny 24/7 pomocí SPLIT/VRF; nutnost monitoringu provozních parametrů i mimo pracovní dobu

- g) požadavky na systémy TPS – zdravotně technické instalace, požární vodovod, ústřední vytápění, plynová odběrná zařízení, technické a zdravotní plyny, vzduchotechnika, silnoproudé rozvody a osvětlení včetně fotovoltaických systémů, rozvody včetně ústředí elektronických komunikací, hromosvody, měření a regulace, odpadové hospodářství, stabilní hasicí zařízení, zařízení pro odvod kouře a tepla, polostabilní hasicí zařízení, automatické protivýbuchové zařízení, požární a evakuační výtahy, elektrická požární signalizace (dále jen „EPS“), zařízení dálkového přenosu, požární klapky, stlačený vzduch, jiná média, pára apod.)**

Profese VYTÁPĚNÍ

Oblast	Požadavek a vazba na chlazení
Zdravotně technické instalace (ZTI)	Napojení pojistných ventilů, napojení vodovodního řadu pro plnění okruhů vytápění
Požární vodovod	žádný požadavek
Chlazení	Koordinace tras s vytápěním – sdílení instalačních prostorů a výměníků
Stabilní / polostabilní hasicí zařízení	žádný požadavek
Elektrická požární signalizace (EPS)	žádný požadavek
Odvod kouře a tepla	žádný požadavek

Vzduchotechnika	Ohřev vodou v 1. větvi systému; směšovací okruhy ovládané MaR dle potřeby VZT jednotky
Silnoproudé rozvody	Napájení výměňkové stanice, čerpadel, servopohonů, dveřních clon; vyhrazené jističe
Osvětlení a fotovoltaika	Koordinace tras a prostupů; zajištění osvětlení technických místností a technické místnosti vytápění v 1.np
Elektronické komunikace	Napojení datové sběrnice MODBUS, řízení MaR, monitoring stavu topení a místních teplot přes rozvaděče
Hromosvody	Žádný požadavek
Měření a regulace (MaR)	Řízení servopohonů, ventilů, čerpadel; vyhodnocení mikroklimatu; ovládání VZT podle čidel a požadavků uživatelů
Odpadové hospodářství	Kondenzátní voda → napojení do kanalizace; potřeba sledování množství a odvádění v souladu s kapacitami ZTI
Automatické protivýbuchové zařízení	žádný požadavek
Technické a zdravotní plyny	nutná koordinace tras rozvodů a tepelných zátěží
Pára, stlačený vzduch, jiná média	nutná koordinace tras rozvodů a tepelných zátěží

Profese CHLAZENÍ

Oblast	Požadavek a vazba na chlazení
Zdravotně technické instalace (ZTI)	Odvod kondenzátu z fancoilů (sifony, čerpadla, kanalizace), napojení vodovodního řadu pro plnění okruhů chlazení
Požární vodovod	žádný požadavek
Ústřední vytápění	Koordinace tras s chlazením – sdílení instalačních prostorů a výměníků
Stabilní / polostabilní hasicí zařízení	žádný požadavek
Elektrická požární signalizace (EPS)	žádný požadavek
Odvod kouře a tepla	žádný požadavek
Vzduchotechnika	Chlazení vodou v 3. větvi systému; směšovací okruhy ovládané MaR dle potřeby VZT jednotky

Silnoproudé rozvody	Napájení chillerů, čerpadel, servopohonů, fancoilů, VRF; vyhrazené jističe
Osvětlení a fotovoltaika	Koordinace tras a prostupů; zajištění osvětlení technických místností a strojovny chladu na 8.np
Elektronické komunikace	Napojení datové sběrnice MODBUS, řízení MaR, monitoring stavu chlazení a místních teplot přes rozvaděče
Hromosvody	Ochrana venkovních jednotek SPLIT/VRF na střeše; nutnost ochrany celého systému proti přepětí
Měření a regulace (MaR)	Řízení servopohonů, ventilů, čerpadel; vyhodnocení mikroklimatu; ovládání VZT a fancoilů podle čidel a požadavků uživatelů
Odpadové hospodářství	Kondenzátní voda → napojení do kanalizace; potřeba sledování množství a odvádění v souladu s kapacitami ZTI
Automatické protivýbuchové zařízení	žádný požadavek
Technické a zdravotní plyny	nutná koordinace tras rozvodů a tepelných zátěží
Pára, stlačený vzduch, jiná média	nutná koordinace tras rozvodů a tepelných zátěží

h) mikroklimatické a ostatní podmínky provozu systému – požadavky zimního provozu, letního provozu, požadavky na minimální hygienické dávky čerstvého vzduchu, chlazení apod.

Profese VYTÁPĚNÍ

Zajištění tepelně komfortních podmínek během zimních měsíců - teploty vnitřního prostředí v komfortním rozsahu (20–22 °C) i při venkovních teplotách -15 °C.

Profese CHLAZENÍ

Udržení teploty vnitřního prostředí v komfortním rozsahu (22–26 °C) i při venkovních teplotách nad 30 °C.

i) požadavky na vstupy do systémů TPS – specifikace (množství, kapacity, připojení na zdroje apod.)

Profese VYTÁPĚNÍ

Elektrická energie

Charakteristika: Hlavní energetický vstup pro provoz celého systému vytápění.

- Napájení zdroje tepla: tlakově nezávislá teplovodní výměňková stanice → napájení 230V, jističné rozvaděče, samostatné přívody od strojovny.

- Oběhová čerpadla: 4 sekundární čerpadla → napájení 230/400 V, řízený chod dle potřeby.
- MaR a řízení: napájení rozvaděče pro servopohony, čidla, ovladače; modulární vedení přes elektroinstalaci – vyžaduje samostatné jištění.

Pitná voda a upravená voda

Vstup pro napouštění soustavy, ředění a doplňování ztrát

- Zdroj: vnitřní vodovod budovy; napojení přes potrubní oddělovač třídy 5 (kvůli ochraně rozvodu).
- Odvzdušnění + dopouštění: automatická stanice se změkčovací patronou → připojení k vodovodu, tlakově regulováno.

Datové vstupy (komunikace)

Řídicí signály pro MaR systém

- Sběrnice MODBUS: propojuje ovladače, čidla, servopohony, čerpadla; vedení elektroinstalací budovy.
- Vstupy z uživatelských prostor: teplotní čidla, ovladače nastavení teploty.

Profese CHLAZENÍ

Elektrická energie

Charakteristika: Hlavní energetický vstup pro provoz celého systému chlazení.

- Napájení výroby chladu: 2 vodní chillery + 2 suché chladiče → třífázové napájení 400 V, jištěné rozvaděče, samostatné přívody od strojovny.
- Oběhová čerpadla: 2 primární + 7 sekundární čerpadla → napájení 230/400 V, řízený chod dle potřeby.
- MaR a řízení: napájení rozvaděče pro servopohony, čidla, ovladače; modulární vedení přes elektroinstalaci – vyžaduje samostatné jištění.
- Fancoily a kondenzátová čerpadla: každá jednotka napojena samostatným silovým kabelem, příkon dle typu fancoilu (od 50 do 150 W běžně).

Pitná voda a upravená voda

Vstup pro napouštění soustavy, ředění a doplňování ztrát

- Zdroj: vnitřní vodovod budovy; napojení přes potrubní oddělovač třídy 5 (kvůli ochraně rozvodu).
- Dávkování do systému: glykolová stanice napojená před úpravnou vody → upravená voda se směšuje dle požadované koncentrace.

- Odvzdušnění + dopouštění: automatická stanice se změkčovací patronou → připojení k vodovodu, tlakově regulováno.
- Kondenzát z fancoilů: odvod pomocí sifonu do kanalizace; každé podlaží má stoupací trasu kanalizačního potrubí napojeného na vstupní šachtu kanalizace.

Glykolová směs

Vstupní médium pro primární chladicí okruh

- Objem soustavy: odhadované množství cca 2000–3000 litrů (dle velikosti potrubních tras).
- Připojení: dávkovací napojení glykolové stanice do systému; plnění potrubím zakončeným v anuloidu.
- Řízení koncentrace: nastavené ředění pomocí řídicího algoritmu MaR dle venkovní teploty a provozních potřeb.

Datové vstupy (komunikace)

Řídicí signály pro MaR systém

- Sběrnice MODBUS: propojuje ovladače, čidla, servopohony, čerpadla; vedení elektroinstalací budovy.
- Vstupy z uživatelských prostor: teplotní čidla, ovladače nastavení teploty.
- Technologické vstupy: požadavky na výkon chlazení od VZT systému, stav jednotek SPLIT/VRF.

j) **požadavky na systém – rozsah, parametry, zálohy, řízení; technické a výkonové parametry technických zařízení**

Profese VYTÁPĚNÍ

Rozsah systému vytápění

Řešený objekt: 1NP–8NP včetně laboratoří, kanceláří a technického zázemí.

Rozdělení systému:

- Primární okruh – zdroj tepla (tlakově nezávislá teplovodní výměníková stanice).
- Sekundární (spotřebitelský) okruh – rozvod tepla do jednotlivých technologických celků.
- Čtyři technologické větve – ohřev TUV II. tlakové pásmo, ohřev TUV I. tlakové pásmo, topná voda otopná tělesa, topná voda pro VZT

Technické a výkonové parametry zařízení

Zařízení	Parametr/Specifikace
Výměníková stanice	Topný výkon – 345 kW

Oběhové čerpadlo	Energetická účinnost, variabilní otáčky, řízení MaR
Otopné těleso	Ocelové deskové otopné těleso s přední hladkou deskou se středovým připojením a odvzdušňovacím ventilem
Otopná lavice	Ocelová otopná lavice se spodním připojením, s hliníkovou mřížkou, Al/Cu výměník tepla, odvzdušňovací ventil, termostatický ventil
Otopný žebřík	Ocelové otopné těleso trubkové se středním připojením a odvzdušňovacím ventilem
Tlakově nezávislé ventily	Automatické vyvažování hydrauliky
Třicestné směšovací ventily	Řízení výkonu topení podle požadavků
Expanzní automaty	Sekundární – kompresorový automat; Okruh TUV – expanzní nádoba s membránou

3. Zálohování

Výměňníková stanice – 2 deskové nerezové výměníky (každý je navržen na 60% výkonu = 207kW. Zvoleno z důvodu případné poruchy, tak aby systém fungoval alespoň na 60% + letní provoz cca 90 kW).

Duální čerpadla na okruhu cirkulace – střídání nebo záložní provoz.

Oddělené řízení větvních systémů – každý okruh má samostatnou regulaci.

4. Řízení systému

MaR systém s MODBUS protokolem – centrální řízení výkonu, čerpadel, ventilů.

Ovládací prvky v místnostech – volba požadované teploty uživatelem.

Regulace klimatického prostředí podle teplotních čidel.

Směšovací uzly – kvantitativní řízení přívodu tepla na VZT jednotky.

Profese CHLAZENÍ

Rozsah systému

Řešený objekt: 1NP–8NP včetně serveroven, laboratoří, kanceláří a technického zázemí.

Rozdělení systému:

- Primární okruh – výrobní část chladu (chillery, suché chladiče).

- o Sekundární (spotřebitelský) okruh – rozvod chladu do jednotlivých technologických celků.
- o Tři technologické větve – fancoily 1NP–4NP, fancoily 5NP–7NP, chlazení pro VZT.

2. Technické a výkonové parametry zařízení

Zařízení	Parametr/Specifikace
Chiller – VÝROBNÍK CHLADU	Vodní chladicí výkon – cca 464 kW (modelové označení)
Suchý chladič	Vzduchové chlazení; modulární jednotka s ventilátory
Oběhové čerpadlo	Energetická účinnost, variabilní otáčky, řízení MaR
Fancoil	Kazetové vnitřní jednotky pro chlazení; vlastní kondenzátová čerpadla
Tlakově nezávislé ventily	Automatické vyvažování hydrauliky
Třícestné směšovací ventily	Řízení výkonu chlazení podle požadavků
Glykolová stanice	Příprava nemrznoucí směsi, dávkování
Expanzní automaty	Primární – čerpadlový; Sekundární – kompresorový

3. Zálohování

Duální výrobníky chladu a chladiče – zajištění provozní redundance.

Duální čerpadla na každém okruhu – střídání nebo záložní provoz.

Zónové chlazení (Split/VRF systémy) – nezávislé systémy pro kritické prostory (serverovny, laboratoře).

Oddělené řízení větvních systémů – každý okruh má samostatnou regulaci.

4. Řízení systému

MaR systém s MODBUS protokolem – centrální řízení výkonu, čerpadel, ventilů.

Ovládací prvky v místnostech – volba požadované teploty uživatelem.

Regulace klimatického prostředí podle teplotních čidel.

Směšovací uzly – kvantitativní řízení přívodu chladu na VZT jednotky.

k) požadavky na energie a ostatní média pro systémy TPS

Profese VYTÁPĚNÍ

Elektrická energie

Slouží jako primární pohon pro:

- Oběhová čerpadla (primární i sekundární okruh).
- Servopohony třicestných ventilů – zejména + řídicí moduly MAR.
- Regulace MaR – ovladače, teplotní čidla, řídicí jednotky s MODBUS komunikací.

Požadavky:

- Zajištění bezpečného napájení silovým kabelem pro každý aktivní prvek.
- Ochrana proti přetížení a výpadku.

Voda

- Pitná voda sloužící jako zdroj pro:
 - napouštění topné soustavy (přes potrubní oddělovač),
 - doplňování ztrát,
- Upravená voda – vyžaduje změkčovací patrony, filtraci a oddělení dle typu tekutiny → chrání před tvorbou vodního kamene a koroze.

Vzduch – prostředí

- Odvětrání technických místností s topením – nutné pro:
 - odvádění zbytkového tepla,
 - stabilizaci vlhkosti,
 - ochranu před kondenzací.
- Systémem topení přímo neodebíraný, ale prostředí je nutné udržet v definovaném tepelně-vlhkostním režimu.

Zajištění médií – technologické požadavky

<u>Médium</u>	<u>Účel</u>	<u>Technické zabezpečení</u>
Elektrická energie	pohon zařízení, řízení	silové napájení, rozvaděče, ochrana, zálohování
Pitná voda	plnění soustavy, odvod kondenzátu	oddělovací člen, sifon, potrubní odbočky
Upravená voda	ochrana komponent před zanesením	změkčovací patrony, filtr
Vzduch	klimatizované prostředí strojoven	VZT řešení dle projektových požadavků

Profese CHLAZENÍ

Elektrická energie

Slouží jako primární pohon pro:

- Výrobníky chladu (chillery) – napájení kompresorů, ovládacích modulů, ventilátorů.
- Suché chladiče – elektrické ventilátory pro proudění vzduchu.
- Oběhová čerpadla (primární i sekundární okruh).
- Servopohony třicestných ventilů – zejména + řídicí moduly MAR.
- Regulace MaR – ovladače, teplotní čidla, řídicí jednotky s MODBUS komunikací.
- Split, MULTIsplit, VRF systémy – napájení venkovních i vnitřních jednotek v serverovnách a laboratořích.
- Kondenzátová čerpadla – pro odvod kondenzátu z fancoilů.

Požadavky:

- Zajištění bezpečného napájení silovým kabelem pro každý aktivní prvek.
- Ochrana proti přetížení a výpadku.

Voda

- Pitná voda sloužící jako zdroj pro:
 - napouštění chladicí soustavy (přes potrubní oddělovač),
 - doplňování ztrát,
 - kondenzát z fancoilů → odváděn do kanalizace.
- Upravená voda – vyžaduje změkčovací patrony, filtraci a oddělení dle typu tekutiny → chrání před tvorbou vodního kamene a koroze.

Glykolová směs

- Zajišťuje ochranu před zamrznutím v primárním okruhu.
- Glykolová stanice umožňuje dávkování a ředění, napojená před automatickou úpravnou vody.
- Nutno kontrolovat koncentraci a kvalitu směsi – zejména sezónně.

Vzduch – prostředí

- Odvětrání technických místností s chlazením – nutné pro:
 - odvádění zbytkového tepla,

- stabilizaci vlhkosti,
- ochranu před kondenzací.
- Systémem chlazení přímo neodebíraný, ale prostředí je nutné udržet v definovaném tepelně-vlhkostním režimu.

Zajištění médií – technologické požadavky

<u>Médium</u>	<u>Účel</u>	<u>Technické zabezpečení</u>
Elektrická energie	pohon zařízení, řízení	silové napájení, rozvaděče, ochrana, zálohování
Pitná voda	plnění soustavy, odvod kondenzátu	oddělovací člen, sifon, potrubní odbočky
Glykol	nemrzoucí chladicí médium	zásobník, směšovací uzel, dávkovací automatika
Upravená voda	ochrana komponent před zanesením	změkčovací patrony, filtr
Vzduch	klimatizované prostředí strojoven	VZT řešení dle projektových požadavků

I) **při změnách stavby – dopady změn na stavební konstrukce, prostředí (zejména posouzení teplotně vlhkostní bilance) a zařízení**

Při jakékoli změně stavby – například při změně funkčního využití prostor, dispozičních úpravách nebo dodatečném zateplení – je třeba posoudit vliv na teplotní a vlhkostní bilanci, provozní stabilitu systému chlazení a také stavební návaznosti.

Profese VYTÁPĚNÍ

Efektivita výroby a rozvodu tepla

- Dvouokruhové zapojení (primární vs. sekundární) – oddělení zdroje tepla od spotřeby pomocí rozdělovače/sběrače přináší stabilitu, zvyšuje možnost regulace a snižuje energetické ztráty.
- Použití energeticky úsporných čerpadel – řízený provoz dle tlakových a teplotních požadavků.
- Směšovací uzly s třícestnými ventily a servopohony – umožňují přesné řízení toků chladu, čímž se minimalizuje plýtvání energií.

Optimalizace spotřeby a regulace

- Zónová regulace pomocí MaR – regulace otopných těles dle skutečné potřeby tepla v jednotlivých místnostech.
- Tlakově nezávislé ventily s automatickým vyvažováním – zajišťují optimální průtok bez ztrát tlaku, redukuje potřebu ručních zásahů a snižují provozní náklady.

Zabezpečení, ochrana a udržitelnost zdrojů

- Expanzní automaty (čerpadlové i kompresorové) – přesné udržení tlakové stability zvyšuje životnost zařízení.
- Napouštění a doplňování vody s oddělovacím členem – zabraňuje kontaminaci pitné vody, zajišťuje bezpečnost systému.
- Změkčovací patrony – eliminace vodního kamene zvyšuje účinnost výměníků a zabraňuje degradaci systémů.

Technická a provozní výhoda

<u>Oblast</u>	<u>Výhoda</u>
Hydraulické vyvážení	Menší energetická náročnost na čerpadla
Zónové řízení MaR	Efektivnější využití tepla, přesná kontrola mikroklimatu
Servopohony na ventilech	Minimalizace provozních ztrát
Oddělené okruhy výroby/spotřeb	Možnost provozní optimalizace (např. noční/offpeak režim)
Vysoká úroveň automatizace	Snížení potřeby zásahů obsluhy, vyšší provozní spolehlivost

Profese CHLAZENÍ

Efektivita výroby a rozvodu chladu

- Dvoustupňová výroba chladu – použití dvou chillerů a dvou suchých chladičů umožňuje sdílené zatížení, vyšší redundanci a plynulý provoz.
- Dvouokruhové zapojení (primární vs. sekundární) – oddělení výroby chladu od spotřeby pomocí anuloidu a rozdělovače/sběrače přináší stabilitu, zvyšuje možnost regulace a snižuje energetické ztráty.
- Použití energeticky úsporných čerpadel – řízený provoz dle tlakových a teplotních požadavků.

- Směšovací uzly s třícestnými ventily a servopohony – umožňují přesné řízení toků chladu, čímž se minimalizuje plýtvání energií.

Optimalizace spotřeby a regulace

- Zónová regulace pomocí MaR – regulace fancoilů dle skutečné potřeby tepelné zátěže v jednotlivých místnostech.
- Tlakově nezávislé ventily s automatickým vyvažováním – zajišťují optimální průtok bez ztrát tlaku, redukuje potřebu ručních zásahů a snižují provozní náklady.
- Kondenzátová čerpadla – řízený odvod kondenzátu bez nutnosti samospádu, energeticky efektivní řešení.
- Split, Multisplit, VRF systémy s modbus řízením – decentralizované chlazení s automatickým provozem podle tepelných požadavků serveroven a laboratoří.

Zabezpečení, ochrana a udržitelnost zdrojů

- Expanzní automaty (čerpadlové i kompresorové) – přesné udržení tlakové stability zvyšuje životnost zařízení.
- Napouštění a doplňování chladiva s oddělovacím členem – zabraňuje kontaminaci pitné vody, zajišťuje bezpečnost systému.
- Změkčovací patrony – eliminace vodního kamene zvyšuje účinnost výměníků a zabraňuje degradaci systémů.
- Glykolová stanice s ředěním – flexibilní práce se směsí podle sezóny, čímž se snižuje spotřeba energie na provoz.

Technická a provozní výhoda

<u>Oblast</u>	<u>Výhoda</u>
Hydraulické vyvážení	Menší energetická náročnost na čerpadla
Zónové řízení MaR	Efektivnější využití chladu, přesná kontrola mikroklimatu
Servopohony na ventilech	Minimalizace provozních ztrát
Oddělené okruhy výroby/spotřeb	Možnost provozní optimalizace (např. noční/offpeak režim)
Vysoká úroveň automatizace	Snížení potřeby zásahů obsluhy, vyšší provozní spolehlivost

m) požadavky na izometrické nebo axonometrické zobrazení, pokud se v dané profesi zpracovávají

Profese VYTÁPĚNÍ

Zpřehlednění prostorového vedení rozvodů: Izometrická schémata umožňují zjednodušené zobrazení potrubních tras v prostorové návaznosti, zejména u soustav, které procházejí instalačním jádrem skrz všechna podlaží. V tomto projektu je potrubí topení vedeno vertikálně přes stoupačky a horizontálně v podhledech chodeb – AXONOMETRIE umožní jasné rozlišení výškových úrovní a návazností.

Koordinace profesí: U složitých směšovacích okruhů, napojení VZT jednotek a skupinového vyvažování v jednotlivých místnostech je potřeba přesně graficky definovat prostorové vztahy – axonometrická zobrazení slouží jako podklad pro koordinaci s profesemi ZTI, silnoproud, slaboproud, MaR, VZT, chlazení, stlačený vzduch.

Profese CHLAZENÍ

Zpřehlednění prostorového vedení rozvodů: Izometrická schémata umožňují zjednodušené zobrazení potrubních tras v prostorové návaznosti, zejména u soustav, které procházejí instalačním jádrem skrz všechna podlaží. V tomto projektu je potrubí chlazení vedeno vertikálně přes stoupačky a horizontálně v podhledech chodeb – AXONOMETRIE umožní jasné rozlišení výškových úrovní a návazností.

Koordinace profesí: U složitých směšovacích okruhů, napojení VZT jednotek, fancoilových větví a skupinového vyvažování v jednotlivých místnostech je potřeba přesně graficky definovat prostorové vztahy – axonometrická zobrazení slouží jako podklad pro koordinaci s profesemi ZTI, silnoproud, MaR a VZT.

n) požadavky na koncové prvky, zařizovací předměty, atypické prvky

Profese VYTÁPĚNÍ

Koncové prvky topení

Tyto prvky se podílejí na distribuci tepla uvnitř budovy a na konečném ovlivnění mikroklimatu v prostorách:

Otopná tělesa, otopné lavice

- o Umístěné ve všech místnostech (1NP až 7NP)
- o Ovládány přes MAR pomocí prostorového ovladače s čidlem teploty

Směšovací uzly (pro VZT jednotky)

- o Větev 5 – každé patro má vlastní uzel
- o Ventily: tlakově nezávislý 2-cestný ventil se servopohonem

Regulace tlaku

- o Regulátory tlakové difference

- o Tlakově nezávislé 2-cestné ventily s ručním vyvažovacím ventilem na patě stoupaček

Rozvody

- o Vnitřní horizontální vedení v podhledech chodeb
- o Stoupačka pro VZT vedená instalačním jádrem, stoupačky pro otopná tělesa vedeny u sloupů

Zařizovací předměty

Jedná se o instalačně navázané komponenty, které podporují funkci topení:

Zásobník

- o Slouží jako zásobník pro TV

Čerpadla

- o Oběhová čerpadla pro každou větev
- o Automatická odvzdušňovací stanice napojená přes změkčovací patronu a oddělovač

Expanzní automaty

- o Sekundární okruh: kompresorový expanzní automat
- o Okruh TV: expanzní nádoba s membránou

Profese CHLAZENÍ

Koncové prvky chlazení

Tyto prvky se podílejí na distribuci chladu uvnitř budovy a na konečném ovlivnění mikroklimatu v prostorách:

Fancoily

- o Umístěné ve všech místnostech (1NP až 7NP)
- o Vybaveny čerpadlem pro odvod kondenzátu
- o Napojení silovým kabelem – profese elektro (silnoproud)
- o Ovládány přes MAR pomocí prostorového ovladače s čidlem teploty

Směšovací uzly (pro VZT jednotky)

- o Větev 3 – každé patro má vlastní uzel
- o Ventily: tlakově nezávislý 2-cestný ventil se servopohonem

Regulace tlaku

- o Regulátory tlakové difference
- o Tlakově nezávislé 2-cestné ventily s ručním vyvažovacím ventilem u každého fancoilu

Rozvody

- o Vnitřní horizontální vedení v podhledech chodeb
- o Stoupačky vedené instalačním jádrem

Zařizovací předměty

Jedná se o instalačně navázané komponenty, které podporují funkci chlazení:

Akumulační nádoba / Anuloid

- o Slouží jako hydraulické oddělení mezi primárním a spotřebitelským okruhem

Čerpadla

- o Oběhová čerpadla pro každou větev
- o Automatická odvzdušňovací stanice napojená přes změkčovací patronu a oddělovač

Glykolová stanice

- o Napojení před automatickou úpravnou vody
- o Oddělení pitné vody pomocí potrubního oddělovače podle třídy tekutin

Expanzní automaty

- o Primární okruh: čerpadlový expanzní automat
- o Sekundární okruh: kompresorový expanzní automat

Atypické prvky a technologie

Tyto prvky jsou technicky nestandardní nebo slouží k specifickým účelům:

Systémy SPLIT, MULTIsplit a VRF

- o Chlazení serveroven a laboratoří
- o Lokalizace: místnosti v 1NP–2NP, 5NP–7NP, laboratoře ve 4NP
- o Venkovní jednotky: střecha 8NP
- o Řízení přes MODBUS a nadřazený systém MaR

Vyvažovací technika

- o Skupinová regulace fancoilů pro větší místnosti – sdílený tlakový ventil + individuální ruční vyvážení

Odvod kondenzátu

- Odvod řešení přes vysychací sifon s kuličkou
- Napojení do stoupačky vnitřní kanalizace – profese ZTI

Ovládací systémy

- Každý fancoil má vlastní ovladač – uživatel si nastavuje teplotu místnosti

o) požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci

Profese VYTÁPĚNÍ

V rámci řešení profese vytápění pro daný objekt jsou požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BOZP) závazné ve všech fázích — od montáže až po provozní údržbu. Bezpečnost musí být zajištěna podle zákona č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a navazujících prováděcích právních předpisů.

Montážní fáze

- Veškeré práce s tlakem, elektrickými zařízeními, konstrukčními celky a těžkými komponentami vyžadují odbornou způsobilost osob.
- Montážní týmy musí mít proškolení pro práci ve výškách, manipulaci s těžkými břemeny a montáž technologií v omezených prostorech (např. strojovna vytápění, šachty, střešní plocha).
- Používané nářadí a výstupní zařízení musí být pravidelně kontrolováno a evidováno.
- Při práci s potrubním rozvodem a armaturami musí být dodrženy bezpečnostní zásady pro tlaková zařízení.

Provozní bezpečnost zařízení

- Oběhová čerpadla, expanzní automaty, regulační ventily a směšovací uzly musí být přístupné pro údržbu bez nutnosti demontáže dalších systémů.
- Všechny pohyblivé části (ventilátory, čerpadla) musí být chráněny proti kontaktu a odpovídat bezpečnostním normám pro otáčivé součásti.
- Elektrická připojení dveřních clon musí být provedena s ochranou proti vodě a mechanickému poškození — kabelové trasy musí být označeny a vedeny mimo rizikové zóny.
- Veškeré elektrické komponenty spadající pod vyhrazená technická zařízení musí být revizně kontrolovány podle vyhlášky č. 194/2022 Sb.
- Zařízení musí být opatřena štítky s bezpečnostními parametry, provozním tlakem, teplotou a požadavky na údržbu.

Bezpečnost při manipulaci s provozními médii

- Dopouštění vody a odvzdušňovací zařízení musí být chráněny proti neúmyslnému přeplnění nebo úniku.
- Při údržbě okruhů je nutné používat odvzdušňovací prvky a bezpečnostní zařízení pro odlehčení přetlaku.

Řízení rizik ve strojovně vytápění

- Strojovna musí být označena jako technické zařízení, přístup pouze pro školený personál.

Organizace provozního BOZP

- Provozní řád vytápění musí obsahovat pokyny pro obsluhu, údržbu, havarijní postupy a kontakty na odpovědné osoby.
- Zaměstnanci v budově musí být seznámeni s významem čidel a ovládacích prvků v místnostech — nesmí být svévolně upravovány nebo demontovány.
- Při požáru, zaplavení nebo výpadku napájení musí systém MaR automaticky přejít do bezpečnostního režimu — tento režim musí být pravidelně testován.

Profese CHLAZENÍ

V rámci řešení profese chlazení pro daný objekt jsou požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BOZP) závazné ve všech fázích — od montáže až po provozní údržbu. Bezpečnost musí být zajištěna podle zákona č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a navazujících prováděcích právních předpisů.

Montážní fáze

- Veškeré práce s tlakem, elektrickými zařízeními, konstrukčními celky a těžkými komponentami vyžadují odbornou způsobilost osob.
- Montážní týmy musí mít proškolení pro práci ve výškách, manipulaci s těžkými břemeny a montáž technologií v omezených prostorech (např. strojovna chlazení, střešní plocha).
- Používané nářadí a výstupní zařízení musí být pravidelně kontrolováno a evidováno.
- Při práci s potrubním rozvodem a armaturami musí být dodrženy bezpečnostní zásady pro tlaková zařízení.

Provozní bezpečnost zařízení

- Oběhová čerpadla, expanzní automaty, regulační ventily a směšovací uzly musí být přístupné pro údržbu bez nutnosti demontáže dalších systémů.

- Všechny pohyblivé části (ventilátory, čerpadla) musí být chráněny proti kontaktu a odpovídat bezpečnostním normám pro otáčivé součásti.
- Elektrická připojení fancoilů musí být provedena s ochranou proti vodě a mechanickému poškození — kabelové trasy musí být označeny a vedeny mimo rizikové zóny.
- Veškeré elektrické komponenty spadající pod vyhrazená technická zařízení musí být revizně kontrolovány podle vyhlášky č. 194/2022 Sb.
- Zařízení musí být opatřena štítky s bezpečnostními parametry, provozním tlakem, teplotou a požadavky na údržbu.

Bezpečnost při manipulaci s provozními médii

- Glykolová stanice, dopouštění vody a odvzdušňovací zařízení musí být chráněny proti neúmyslnému přeplnění nebo úniku.
- Pracovníci manipulující s nemrznoucími směsmi musí být vybaveni ochrannými prostředky (rukavice, brýle, oděv).
- Při údržbě okruhů je nutné používat odvzdušňovací prvky a bezpečnostní zařízení pro odlehčení přetlaku.

Řízení rizik ve strojovně chlazení a na střeše

- Strojovna musí být označena jako technické zařízení, přístup pouze pro školený personál.
- Střešní technologie (chladiče, VRF, venkovní jednotky) musí být zajištěny proti pádu a obsluhovány pouze za přítomnosti minimálně dvou osob.
- Přístupová trasa ke střeše musí být zabezpečena zábradlím, protiskluzovými prvky a světlým značením.

Organizace provozního BOZP

- Provozní řád chlazení musí obsahovat pokyny pro obsluhu, údržbu, havarijní postupy a kontakty na odpovědné osoby.
- Zaměstnanci v budově musí být seznámeni s významem čidel a ovládacích prvků v místnostech — nesmí být svévolně upravovány nebo demontovány.
- Při požáru, zaplavení nebo výpadku napájení musí systém MaR automaticky přejít do bezpečnostního režimu — tento režim musí být pravidelně testován.

p) vliv na vnější prostředí: zejména požadavky na ochranu proti hluku a vibracím, technické seismicitě, omezení nežádoucích účinků venkovního osvětlení, omezení vlivu stavby na vznik tepelného ostrova apod.

Profese VYTÁPĚNÍ

Ochrana proti hluku a vibracím:

- Stroje jsou osazeny antivibračními podložkami a mají plynulou regulaci výkonu, čímž se snižují vibrace a rázová akustika.
- Podle vyhlášky č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před hlukem musí akustický tlak v chráněném venkovním prostoru splňovat hygienické limity (<50 dB ve dne, <40 dB v noci).

Technická seismická a konstrukční bezpečnost:

- Výměňková stanice může produkovat vibrace (čerpadla, kompresory) – nutné navrhnout správné uložení potrubí a zařízení, regulace otáček čerpadla, pružné kompenzátory.
- Stroje by měly být mechanicky kotveny dle EN 1998 (Eurocode 8 – navrhování konstrukcí v seismických oblastech), i když se Česko neřadí mezi aktivní seizmické zóny.

Profese CHLAZENÍ

Ochrana proti hluku a vibracím:

- Venkovní jednotky chlazení (chillery, suché chladiče, SPLIT/MULTIsplit/VRF) jsou umístěny na střeše 8. NP, což minimalizuje šíření hluku do obytných nebo pracovních prostor.
- Stroje jsou osazeny antivibračními podložkami a mají plynulou regulaci výkonu, čímž se snižují vibrace a rázová akustika.
- Podle vyhlášky č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před hlukem musí akustický tlak v chráněném venkovním prostoru splňovat hygienické limity (<50 dB ve dne, <40 dB v noci).

Technická seismická a konstrukční bezpečnost:

- Umístění technologických zařízení na střeše nesmí ohrozit statiku budovy. Konstrukce pod nimi musí být dimenzována na dynamická zatížení při provozu a případných otřesech.
- Stroje (např. chillery) by měly být mechanicky kotveny dle EN 1998 (Eurocode 8 – navrhování konstrukcí v seismických oblastech), i když se Česko neřadí mezi aktivní seizmické zóny.

Omezení účinků venkovního osvětlení:

- Veškeré osvětlení technologií na střeše musí být směrové, bez přímého rozptylu do okolí, splňovat normu ČSN EN 12464-2 (osvětlení exteriéru) a nevyvolávat světelné rušení či „light pollution“.
- Svítidla by měla být vybavena časovým nebo senzorickým spínáním, omezeným na provozní dobu údržby.

Omezení vzniku tepelného ostrova:

- Střešní jednotky a potrubní rozvody by měly mít světlé povrchové úpravy (např. bílý nátěr, reflexní kryty), aby se omezilo přehřívání budovy i jejího okolí.
- Doporučuje se instalace zelené střechy nebo vegetační clony vedle venkovních jednotek — nejen pro snížení teploty, ale také jako ochrana proti UV záření a zlepšení mikroklimatu.

Optimalizace venkovního chlazení:

- U VRF, SPLIT a MULTIsplit systémů s celoročním provozem je důležité, aby nadřazený systém MaR reguloval chladicí výkon dynamicky s ohledem na teplotu okolí a využití jednotlivých místností.
- Dobrým řešením je využití invertorových kompresorů a regulačních prvků pro efektivní částečné zatížení bez nutnosti spínání/zapínání v plné kapacitě.

q) vliv na vnitřní prostředí: zejména požadavky na ochranu proti hluku a vibracím (realizace – provoz), ostatní ochranné konstrukce, izolace a opatření apod.

Profese VYTÁPĚNÍ

Ochrana proti hluku a vibracím:

- Stroje jsou osazeny antivibračními podložkami a mají plynulou regulaci výkonu, čímž se snižují vibrace a rázová akustika.
- Pružné potrubní spoje: gumové/vlnovcové kompenzátory mezi strojem a pevnou sítí, aby se nepřenášely kmity
- Měření hladin hluku a vibrací po uvedení do provozu a po servisních zásazích
- Údržba: pravidelná výměna opotřebovaných tlumičů, kompenzátorů
- Řízení provozu: noční režim, progresivní řízení otáček podle zatížení

Izolace a opatření:

- Tepelná izolace potrubí a armatur: redukuje tepelnou ztrátu a snižuje povrchové teploty (bezpečnost). Izolace ventilů, přírub a armatur – odnímatelné kryty pro přístup k servisu.
- Volba oběhových čerpadel a hydraulika: nízkootáčková čerpadla, hydronické vyvážení, správné dimenzování, aby se eliminovaly příliš vysoké rychlosti proudu (snížení hluku)
- Systém řízení: logika provozu s plynulou modulací výkonu, noční teplotní pokles pro snížení provozu v nočních hodinách.

Profese CHLAZENÍ

Ochrana životního prostředí u systému objektového chlazení zahrnuje návrh, provoz i výstupní procesy, které zajišťují šetrný přístup k přírodním zdrojům, minimalizaci emisí a řízené nakládání s provozními médii a odpady. Z hlediska legislativy je třeba postupovat dle zákona č. 541/2020 Sb. o odpadech, zákona č. 254/2001 Sb. o vodách, zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší a souvisejících předpisů.

Ekologické požadavky soustavy chlazení:

1. Volba pracovního média: Systém využívá vodu nebo směs voda–glykol, která není toxická ani škodlivá pro okolní prostředí, a při správné manipulaci nevzniká riziko pro půdu ani vodní zdroje.
2. Oddělení od rozvodů pitné vody: Soustava je vybavena potrubními oddělovači dle třídy tekutin, čímž je zajištěna ochrana veřejného vodovodu proti zpětnému nasátí glykolové směsi nebo upravené vody při poruše tlaku.
3. Odvod kondenzátu z fancoilů: Kondenzát je veden přes sifon s výparnou komorou přímo do kanalizačního systému, čímž nedochází ke kontaminaci vnitřních prostor ani k lokálnímu zvlhčování konstrukcí budovy.
4. Odvzdušnění a plnění soustavy: Automatická odvzdušňovací stanice a glykolová plnicí stanice jsou navrženy tak, aby nevypouštěly žádné látky do ovzduší. Odpadní voda ze systému je odváděna do kanalizace po úpravě nebo přes odlučovač.
5. Hluk a vibrace: Strojní části (např. čerpadla a venkovní jednotky) jsou osazeny na tlumicí podložky a vybaveny regulací výkonu, aby při provozu nedocházelo ke zvýšené hlučnosti. Akustická zátěž budovy v důsledku chlazení nepřekročí hygienický limit podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb.
6. Energetická účinnost: Celý systém je řízen podle požadavků na optimalizaci spotřeby. Řízení výkonnosti oběhových čerpadel, regulace podle venkovních teplot a přítomnosti osob ve vytížených prostorách umožňuje snižovat zbytečné energetické zatížení.

Výstupy ze systémů technických a provozních služeb (TPS):

- Odpadní voda: Výstupem je pouze upravená voda z dopouštěcí jednotky a kondenzát z fancoilů, který je bez nebezpečných příměsí. Systém nevypouští chladiva nebo maziva.
- Zbytkový materiál: Při údržbě systému vznikají použité filtry, tkaniny, izolační materiály nebo kovové součásti, které jsou shromažďovány odděleně a předány k recyklaci dle zákona o odpadech.
- Spotřeba elektrické energie: Je sledována nadřazeným systémem MaR. Výstupní data slouží k optimalizaci provozních nákladů a hodnocení environmentálních dopadů budovy

r) ochrana životního prostředí včetně výstupů ze systémů TPS

Profese VYTÁPĚNÍ

Ochrana životního prostředí u systému vytápění zahrnuje návrh, provoz i výstupní procesy, které zajišťují šetrný přístup k přírodním zdrojům, minimalizaci emisí a řízené nakládání s provozními médii a odpady. Z hlediska legislativy je třeba postupovat dle zákona č. 541/2020 Sb. o odpadech, zákona č. 254/2001 Sb. o vodách, zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší a souvisejících předpisů.

Ekologické požadavky soustavu vytápění:

- o Volba pracovního média: Systém využívá vodu, která není toxická ani škodlivá pro okolní prostředí, a při správné manipulaci nevzniká riziko pro půdu ani vodní zdroje.
- o Oddělení od rozvodů pitné vody: Soustava je vybavena potrubními oddělovači dle třídy tekutin, čímž je zajištěna ochrana veřejného vodovodu proti zpětnému nasátí upravené vody při poruše tlaku.
- o Odvzdušnění a plnění soustavy: Automatická odvzdušňovací stanice je navržena tak, aby nevypouštěla žádné látky do ovzduší. Odpadní voda ze systému je odváděna do kanalizace po úpravě nebo přes odlučovač.
- o Hluk a vibrace: Strojní části (např. čerpadla a výměňková stanice) jsou osazeny na tlumicí podložky a vybaveny regulací výkonu, aby při provozu nedocházelo ke zvýšené hlučnosti. Akustická zátěž budovy v důsledku chlazení nepřekročí hygienický limit podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb.
- o Energetická účinnost: Celý systém je řízen podle požadavků na optimalizaci spotřeby. Řízení výkonnosti oběhových čerpadel, regulace podle venkovních teplot a přítomnosti osob ve vytížených prostorách umožňuje snižovat zbytečné energetické zatížení.

Výstupy ze systémů technických a provozních služeb (TPS):

- Odpadní voda: Výstupem je pouze upravená voda z dopouštěcí jednotky, který je bez nebezpečných příměsí. Systém nevypouští chladiva nebo maziva.
- Zbytkový materiál: Při údržbě systému vznikají použité filtry, tkaniny, izolační materiály nebo kovové součásti, které jsou shromažďovány odděleně a předány k recyklaci dle zákona o odpadech.
- Spotřeba elektrické energie: Je sledována nadřazeným systémem MaR. Výstupní data slouží k optimalizaci provozních nákladů a hodnocení environmentálních dopadů budovy

Profese CHLAZENÍ

Ochrana životního prostředí u systému objektového chlazení zahrnuje návrh, provoz i výstupní procesy, které zajišťují šetrný přístup k přírodním zdrojům, minimalizaci emisí a

řízené nakládání s provozními médii a odpady. Z hlediska legislativy je třeba postupovat dle zákona č. 541/2020 Sb. o odpadech, zákona č. 254/2001 Sb. o vodách, zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší a souvisejících předpisů.

Ekologické požadavky soustavy chlazení:

7. Volba pracovního média: Systém využívá vodu nebo směs voda–glykol, která není toxická ani škodlivá pro okolní prostředí, a při správné manipulaci nevzniká riziko pro půdu ani vodní zdroje.
8. Oddělení od rozvodů pitné vody: Soustava je vybavena potrubními oddělovači dle třídy tekutin, čímž je zajištěna ochrana veřejného vodovodu proti zpětnému nasátí glykolové směsi nebo upravené vody při poruše tlaku.
9. Odvod kondenzátu z fancoilů: Kondenzát je veden přes sifon s výparnou komorou přímo do kanalizačního systému, čímž nedochází ke kontaminaci vnitřních prostor ani k lokálnímu zvlhčování konstrukcí budovy.
10. Odvzdušnění a plnění soustavy: Automatická odvzdušňovací stanice a glykolová plnicí stanice jsou navrženy tak, aby nevypouštěly žádné látky do ovzduší. Odpadní voda ze systému je odváděna do kanalizace po úpravě nebo přes odlučovač.
11. Hluk a vibrace: Strojní části (např. čerpadla a venkovní jednotky) jsou osazeny na tlumicí podložky a vybaveny regulací výkonu, aby při provozu nedocházelo ke zvýšené hlučnosti. Akustická zátěž budovy v důsledku chlazení nepřekročí hygienický limit podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb.
12. Energetická účinnost: Celý systém je řízen podle požadavků na optimalizaci spotřeby. Řízení výkonnosti oběhových čerpadel, regulace podle venkovních teplot a přítomnosti osob ve vytížených prostorech umožňuje snižovat zbytečné energetické zatížení.

Výstupy ze systémů technických a provozních služeb (TPS):

- Odpadní voda: Výstupem je pouze upravená voda z dopouštěcí jednotky a kondenzát z fancoilů, který je bez nebezpečných příměsí. Systém nevypouští chladiva nebo maziva.
- Zbytkový materiál: Při údržbě systému vznikají použité filtry, tkaniny, izolační materiály nebo kovové součásti, které jsou shromažďovány odděleně a předány k recyklaci dle zákona o odpadech.
- Spotřeba elektrické energie: Je sledována nadřazeným systémem MaR. Výstupní data slouží k optimalizaci provozních nákladů a hodnocení environmentálních dopadů budovy

s) požadavky na řízení systémů měření a regulace – vstupy a výstupy systémů, funkční schéma regulace

Profese VYTÁPĚNÍ

Vstupy systému MaR:

- Teplotní čidla v jednotlivých místnostech s možností individuálního nastavení teploty.
- Snímače teploty v potrubních okruzích (primární a sekundární).
- Diferenciální tlakové snímače v patrech – pro optimalizaci hydraulického vyvážení.
- Venkovní teplotní snímač pro adaptivní řízení tepla.
- Čidla pro monitoring stavu plnění soustavy.

Výstupy systému MaR:

- Ovládání servopohonů na regulačních ventilech (2cestné i 3cestné).
- Spínání oběhových čerpadel v jednotlivých okruzích (primárních, spotřebitelských i VZT).
- Řízení směšovacích uzlů v rozdělovači/sběrači.
- Přenos dat a kontrolních hodnot do nadřazeného systému řízení (MODBUS).

Uživatelské ovládání:

- Lokální ovladače v místnostech s nastavením režimu (komfort, útlum, vypnuto).
- Zobrazení aktuální teploty a žádané hodnoty – přímá odezva regulace.

Funkční schéma regulace – popisově:

1. **Primární okruh** reguluje teplotní rozdíly mezi výměníkovou stanicí a sekundárním okruhem. Řídicí systém vyhodnocuje teplotu vody a venkovní teplotu a podle toho upravuje výkon pomocí čerpadel a směšovacích ventilů.
2. **Sekundární okruh** je napojen na rozdělovač/sběrač. Čtyři větve topení jsou řízeny samostatnými směšovacími uzly s regulací teploty. Řídicí systém aktivuje čerpadla a nastavuje průtok podle potřeby dané větve.
3. **Vzduchotechnické jednotky** využívají vlastní směšovací uzly v každém patře, které reagují na požadavky topení z VZT systému a automaticky upravují průtok vody.
4. **Podpůrné funkce** zahrnují monitoring tlaku, odvětrání, plnění soustavy a systémové ochrany před havarijními stavy.

Profese CHLAZENÍ

Vstupy systému MaR:

- Teplotní čidla v jednotlivých místnostech s možností individuálního nastavení teploty.
- Snímače teploty v potrubních okruzích (primární a sekundární).
- Diferenciální tlakové snímače v patrech – pro optimalizaci hydraulického vyvážení.

- Venkovní teplotní snímač pro adaptivní řízení chladu.
- Čidla pro monitoring stavu plnění soustavy a koncentrace glykolu.

Výstupy systému MaR:

- Ovládání servopohonů na regulačních ventilech (2cestné i 3cestné).
- Spínání oběhových čerpadel v jednotlivých okruzích (primárních, spotřebitelských i VZT).
- Řízení směšovacích uzlů v rozdělovači/sběrači.
- Aktivace skupin fancoilových jednotek podle požadavku na teplotu.
- Přenos dat a kontrolních hodnot do nadřazeného systému řízení (MODBUS).

Uživatelské ovládání:

- Lokální ovladače v místnostech s nastavením režimu (komfort, útlum, vypnuto).
- Zobrazení aktuální teploty a žádané hodnoty – přímá odezva regulace.

Funkční schéma regulace – popisově:

5. **Primární okruh** reguluje teplotní rozdíly mezi výrobníkem chladu a suchým chladičem. Řídicí systém vyhodnocuje teplotu vody a venkovní teplotu a podle toho upravuje výkon pomocí čerpadel a směšovacích ventilů.
 6. **Sekundární okruh** je napojen na akumulární nádobu, ze které proudí voda do rozdělovače/sběrače. Tři větve chlazení jsou řízeny samostatnými směšovacími uzly s regulací teploty. Řídicí systém aktivuje čerpadla a nastavuje průtok podle potřeby dané větve.
 7. **Regulace fancoilů** v místnostech probíhá na základě požadavku uživatele – místní čidlo porovná aktuální a žádanou teplotu, MaR systém upravuje průtok vody ventilem.
 8. **Vzduchotechnické jednotky** využívají vlastní směšovací uzly v každém patře, které reagují na požadavky chlazení z VZT systému a automaticky upravují průtok vody.
 9. **Podpůrné funkce** zahrnují monitoring tlaku, odvodušnění, plnění soustavy a systémové ochrany před havarijními stavy.
- t) **požadavky na souběh profesí – stavba, měření a regulace, zemní plyn, silnoproud, elektronické komunikace, zdravotní instalace, vzduchotechnika, nátěry, izolace apod.; kvalitativní i kvantitativní určení požadavků a výsledek koordinace**

Profese VYTÁPĚNÍ

V rámci koordinace profesí jsou požadavky následující:

Profese

Kvalitativní požadavky

Stavba

Stavební prostupy a instalační jádra koordinována s trasami

<u>Profese</u>	<u>Kvalitativní požadavky</u>
	vytápění, výškové vedení horizontálních tras ve stropním podhledu.
MaR	Zajištění ovládání a regulace všech směšovacích uzlů a VZT jednotek přes sběrnici, dodávka čidel a ovladačů do každé místnosti.
Zemní plyn	Trasování mimo chlazení, dodržení bezpečnostních odstupů, bez průniku do instalačních jader chlazení.
Silnoproud	Připojení napájení čerpadel, ochrana proti vlhkosti, koordinace kabelových tras s MaR.
Elektronické komunikace	Integrace systému s nadřazeným řízením, sběrnice vedena instalačními jádry, značení kabelových tras.
ZTI	Dopouštění a odvzdušnění topné soustavy napojeno přes oddělovače na vodovod.
Vzduchotechnika	Směšovací uzly v každém patře, napojení stoupací trasy topení na VZT jednotky, sladění výkonů a regulačních požadavků s MaR.
Nátěry	Označení potrubí podle ČSN, barevné rozlišení chladicího vedení, protikorozeční úprava.
Izolace	Tepelná a protikondenzační izolace vedení, akustická izolace v místech s vysokou citlivostí (např. administrativní prostory).

Kvantitativní požadavky

- 1 výměníková stanice
- 4 oběhových čerpadel pro okruhy
- 2 cirkulační čerpadla
- 1 směšovací okruh s 3-cestným ventilem a oběhovým čerpadlem
- 1 rozdělovač + sběrač
- 2 zásobník TV
- 1 expanzní automat
- 2 expanzní nádoby s membránou

Výsledek koordinace profesí

- Hlavní trasy rozvodů vedeny v instalačním jádře budovy, stoupačky procházejí každým podlažím a jsou sladěny s ostatními profesemi (silnoproud, slaboproud, chlazení, VZT, ZTI, RSV).
- Horizontální rozvody instalovány v definované výšce v chodbách, s ohledem na výšku podhledů a ostatní instalace.
- Zajištění návaznosti MaR na všechna zařízení pro plynulé řízení teplotního komfortu.

Profese CHLAZENÍ

V rámci koordinace profesí jsou požadavky následující:

<u>Profese</u>	<u>Kvalitativní požadavky</u>
Stavba	Stavební prostupy a instalační jádra koordinována s trasami chlazení, výškové vedení horizontálních tras ve stropním podhledu.
MaR	Zajištění ovládání a regulace všech fancoilů, směšovacích uzlů a VZT jednotek přes sběrnici, dodávka čidel a ovladačů do každé místnosti.
Zemní plyn	Trasování mimo chlazení, dodržení bezpečnostních odstupů, bez průniku do instalačních jader chlazení.
Silnoproud	Připojení každého fancoilu samostatným kabelem, napájení čerpadel, ochrana proti vlhkosti, koordinace kabelových tras s MaR.
Elektronické komunikace	Integrace systému s nadřazeným řízením, sběrnice vedena instalačními jádry, značení kabelových tras.
ZTI	Odvod kondenzátu přes sifony do kanalizačního systému, dopouštění a odvzdušnění chladicí soustavy napojeno přes oddělovače na vodovod.
Vzduchotechnika	Směšovací uzly v každém patře, napojení stoupací trasy chlazení na VZT jednotky, sladění výkonů a regulačních požadavků s MaR.
Nátěry	Označení potrubí podle ČSN, barevné rozlišení chladicího vedení, protikorozní úprava.
Izolace	Tepelná a protikondenzační izolace vedení, akustická izolace v místech s vysokou citlivostí (např. administrativní prostory).

Kvantitativní požadavky

- 2 výrobňíky chladu
- 2 suché chladiče
- 4 oběhových čerpadel pro oba okruhy
- 3 směšovací okruhy s 3-cestnými ventily a oběhovými čerpadly
- 1 rozdělovač + sběrač
- 141 fancoilů rozdělených mezi 1.–7. NP
- 5 serverových místností chlazených VRF systémem
- 1 sklad s vybavením laboratoří s vlastním systémem chlazení
- 1 glykolová stanice,
- 2 expanzní automaty,
- 1 odvzdušňovací stanice
- 1 úpravna vody

Výsledek koordinace profesí

- Hlavní trasy rozvodů vedeny v instalačním jádře budovy, stoupačky procházejí každým podlažím a jsou sladěny s ostatními profesemi (silnoproud, VZT, ZTI, VYT).
- Horizontální rozvody instalovány v definované výšce v chodbách, s ohledem na výšku podhledů a ostatní instalace.
- Fancoily situovány v ose místností, napojení připojovacím potrubím směrem k hlavnímu rozvodu; koordinace s interiérem a umístěním ovládacích prvků.
- Zajištění návaznosti MaR na všechna zařízení pro plynulé řízení teplotního komfortu.
- Odvod kondenzátu fancoilů přes sifon do kanalizace ve spolupráci se ZTI.

u) požadavky na požární opatření

Profese VYTÁPĚNÍ

Prostupy požárně dělícími konstrukcemi topného potrubí je řešeno požární ucpávkou pro každé jednotlivé potrubí v místě prostupu požárně dělící stěnou. Požární ucpávka bude vhodná pro prostupy v betonu, zdivu i lehkých příchkách dle klasifikace EN 13501-2 zajišťující kouřotěsnost a plynotěsnost dle požadavku PBŘ.

Vlastnosti požární ucpávky:

Vysoká pružnost – vhodné pro dilatační spáry.

Odolnost vůči vlhkosti, UV záření a chemikáliím.

Třída reakce na oheň: A1.

Požární odolnost až EI 120 dle ČSN EN 1366-3.

Profese CHLAZENÍ

Prostupy požárně dělicími konstrukcemi chladirenského potrubí je řešeno požární ucpávkou pro každé jednotlivé potrubí v místě prostupu požárně dělicí stěnou. Požární ucpávka bude vhodná pro prostupy v betonu, zdivu i lehkých příchkách dle klasifikace EN 13501-2 zajišťující kouřotěsnost a plynotěsnost dle požadavku PBR.

Vlastnosti požární ucpávky:

Vysoká pružnost – vhodné pro dilatační spáry.

Odolnost vůči vlhkosti, UV záření a chemikáliím.

Třída reakce na oheň: A1.

Požární odolnost až EI 120 dle ČSN EN 1366-3.

v) specifikace zařízení – výpis strojů, kabeláže apod.

Profese VYTÁPĚNÍ

Viz. samostatná část D.1.2.4.a.3. Seznam strojů a zařízení

w) požadavky na montáž – obecné i speciální požadavky; individuální zkoušky jednotlivých zařízení

Profese VYTÁPĚNÍ

Pro montáž systému vytápění dle uvedeného technického řešení je nutné dodržet jak obecné požadavky vyplývající z technických norem, tak specifické požadavky jednotlivých zařízení. Montáž musí být prováděna v souladu s projektovou dokumentací, technickými listy výrobců a platnými právními předpisy, zejména zákonem č. 250/2021 Sb. o bezpečnosti práce na vyhrazených technických zařízeních a vyhláškou č. 358/2016 Sb. o zajišťování kvality a technické bezpečnosti vybraných zařízení.

Obecné požadavky zahrnují zajištění odborné způsobilosti montážních pracovníků, vedení stavebního deníku, dodržení technologických postupů a provedení kontrolních zkoušek. Všechna tlaková zařízení musí být montována osobami s oprávněním dle nařízení vlády č. 192/2022 Sb. pro tlaková zařízení. Elektroinstalace musí být provedena v souladu s ČSN 33 2000-4-41 a následně revidována osobou s kvalifikací dle NV č. 194/2022 Sb.

Speciální požadavky se vztahují na jednotlivé komponenty systému. Výměňíková stanice musí být osazena s tlumením vibrací, napojena na primární okruh a vybavena čerpadlovým expanzním automatem. Musí být provedena tlaková zkouška, zkouška těsnosti.

Individuální zkoušky zařízení zahrnují provozní testy oběhových čerpadel, směšovacích ventilů, regulátorů tlakové difference a automatického dopouštění. Každé zařízení musí být samostatně uvedeno do provozu, otestováno a doloženo protokolem. Zkoušky musí být provedeny v souladu s ČSN EN 13480 (potrubní systémy) a ČSN EN 12170 (provozní dokumentace).

Otopná tělesa, otopné lavice, otopný žebřík dveřní clony musí být montovány dle technických podmínek výrobce, napojeny na elektrickou síť a otestovány včetně komunikace přes MODBUS. Musí být provedena tlaková/hydrostatická zkouška rozvodu a topná zkouška provozní celého systému topení.

Profese CHLAZENÍ

Pro montáž systému objektového chlazení dle uvedeného technického řešení je nutné dodržet jak obecné požadavky vyplývající z technických norem, tak specifické požadavky jednotlivých zařízení. Montáž musí být prováděna v souladu s projektovou dokumentací, technickými listy výrobců a platnými právními předpisy, zejména zákonem č. 250/2021 Sb. o bezpečnosti práce na vyhrazených technických zařízeních a vyhláškou č. 358/2016 Sb. o zajišťování kvality a technické bezpečnosti vybraných zařízení.

Obecné požadavky zahrnují zajištění odborné způsobilosti montážních pracovníků, vedení stavebního deníku, dodržení technologických postupů a provedení kontrolních zkoušek. Všechna tlaková zařízení musí být montována osobami s oprávněním dle nařízení vlády č. 192/2022 Sb. pro tlaková zařízení. Elektroinstalace musí být provedena v souladu s ČSN 33 2000-4-41 a následně revidována osobou s kvalifikací dle NV č. 194/2022 Sb.

Speciální požadavky se vztahují na jednotlivé komponenty systému. Výrobníky chladu musí být osazeny na připravené základové konstrukce s tlumením vibrací, napojeny na primární okruh a vybaveny čerpadlovým expanzním automatem. Musí být provedena tlaková zkouška, zkouška těsnosti a funkční zkouška kompresorů. Suché chladiče musí být osazeny na střeše s přístupem pro servis, napojeny na společné potrubí a vybaveny směšovacím uzlem. Musí být ověřena funkce ventilátorů, regulace otáček a odvod kondenzátu.

Individuální zkoušky zařízení zahrnují provozní testy oběhových čerpadel, směšovacích ventilů, regulátorů tlakové difference, fancoilů a automatické odvzdušňovací stanice. Každé zařízení musí být samostatně uvedeno do provozu, otestováno a doloženo protokolem. Zkoušky musí být provedeny v souladu s ČSN EN 378-4 (provoz a údržba chladicích zařízení), ČSN EN 13480 (potrubní systémy) a ČSN EN 12170 (provozní dokumentace).

Systémy SPLIT, MULTIsplit a VRF musí být montovány dle technických podmínek výrobce, napojeny na elektrickou síť, propojeny s vnitřními jednotkami a otestovány

včetně komunikace přes MODBUS. Musí být provedena zkouška těsnosti chladivového okruhu dle nařízení Komise (EU) 2015/2067 a ověřena funkce regulace.

x) požadavky na etapizaci prací a podmínky pro realizaci a předání díla

Profese VYTÁPĚNÍ

Návrh strukturovaného řešení, které odpovídá požadavkům na technologické stavby dle vyhlášky č. 131/2024 Sb. o dokumentaci staveb, zákona č. 283/2021 Sb. (nový stavební zákon) a standardů služeb ČKAIT

Etapizace prací profese VYTÁPĚNÍ

Etapizace musí vycházet z logických celků technologického řešení a návaznosti profesí. Každá etapa musí být uzavřená, kontrolovatelná a doložitelná. Navrhuje se následující členění:

1. Přípravná fáze – převzetí staveniště a prostor určených pro instalace, kontrola připravenosti stavebních konstrukcí (prostupy, drážky, technologické prostory), upřesnění napojovacích bodů na zdroje (teplovod, elektřina, voda, kanalizace, VZT)
2. Hrubá montáž – osazení hlavních tras rozvodů (stoupačky, horizontální rozvody, rozdělovače), montáž prostupů, chrániček a upevňovacích prvků, osazení a zapojení kotlů, výměníků a zdroje tepla, montáž akumulčních nádrží, čerpadel a armatur
3. Montáž otopných ploch a zařízení – instalace otopných těles, dveřních clon, osazení regulačních armatur, termostatických ventilů, expanzních zařízení
4. Dokončovací práce – dokončení izolací rozvodů, montáž regulačních a měřicích prvků (systém měření a regulace), připojení na zdroje a napojení na ostatní profese (elektro, ZTI, VZT)
5. Zkoušky a uvádění do provozu – tlaková zkouška rozvodů, proplach a odvzdušnění systému, funkční zkoušky zdroje tepla, čerpadel a regulace, zkušební provoz dle projektové dokumentace a předpisů

Podmínky pro realizaci a předání díla

- Realizace musí probíhat dle projektové dokumentace zpracované autorizovanou osobou dle zákona č. 360/1992 Sb.
- Každá etapa musí být doložena stavebním deníkem, revizními zprávami a protokoly o zkouškách.
- Předání díla probíhá po dokončení zkušebního provozu, který trvá minimálně 30 dní.
- Součástí předání je provozní dokumentace, návody k obsluze, proškolení obsluhy investora, provozní řád a DSPS.

- Předčasné užívání stavby je možné pouze po splnění podmínek dle § 122 stavebního zákona a doložení bezpečnosti provozu.

Profese CHLAZENÍ

Návrh strukturovaného řešení, které odpovídá požadavkům na technologické stavby dle vyhlášky č. 131/2024 Sb. o dokumentaci staveb, zákona č. 283/2021 Sb. (nový stavební zákon) a standardů služeb ČKAIT

Etapizace prací profese CHLAZENÍ

Etapizace musí vycházet z logických celků technologického řešení a návaznosti profesí. Každá etapa musí být uzavřená, kontrolovatelná a doložitelná. Navrhuje se následující členění:

6. Etapa 1 – Příprava staveniště a rozvody primárního okruhu Zahrnuje montáž výrobníků chladu, suchých chladičů, oběhových čerpadel a potrubí primárního okruhu. Součástí je instalace expanzního automatu, glykolové stanice a potrubního oddělovače. Tato etapa musí být dokončena před spuštěním hydraulických zkoušek. Musí být doložena revizní zpráva elektro, tlaková zkouška a proplach. Všechny komponenty musí být osazeny dle technické dokumentace výrobce.
7. Etapa 2 – Montáž akumulční nádoby, rozdělovače/sběrače a spotřebitelského okruhu Zahrnuje instalaci anuloidu, rozdělovače/sběrače, oběhových čerpadel a tří větví chlazení. Každá větev musí být vybavena směšovacím uzlem, čerpadlem, ventily. V této fázi se provádí koordinace s profesemi VZT, elektro a MaR. Musí být doložena hydraulická vyváženost systému a funkčnost směšovacích uzlů. Etapa končí funkčními zkouškami směšovacích okruhů.
8. Etapa 3 – Rozvody stoupaček a horizontálních tras v objektu Zahrnuje vedení potrubí ze strojovny do instalačního jádra a jednotlivých podlaží. V každém patře se osazují regulátory tlakové difference a odbočky pro fancoily. Rozvody musí být vedeny v souladu s koordinací profesí dle ČSN 73 6660. Musí být doložena dokumentace skutečného provedení (DSPS). Etapa končí tlakovou zkouškou a kontrolou izolace potrubí.
9. Etapa 4 – Montáž fancoilů, připojení a regulace Zahrnuje osazení fancoilů v jednotlivých místnostech. Připojení se provádí pomocí tlakově nezávislých 2-cestných ventilů a ručních vyvažovacích ventilů. Větší místnosti se řeší skupinovým zapojením. Řízení je zajištěno přes MaR a ovládací panely s čidly. Etapa končí funkčními zkouškami a zaregulováním systému.
10. Etapa 5 – Montáž chlazení VZT jednotek a serveroven Zahrnuje směšovací uzly pro VZT, systémy SPLIT, MULTIsplit a VRF. Venkovní jednotky se osazují na střeše, vnitřní jednotky v serverovnách a laboratořích. Řízení je přes MODBUS a nadřazený MaR. Musí být

doložena dokumentace od výrobce, revize elektro a funkční zkoušky. Etapa končí zkušebním provozem a předáním systému.

Podmínky pro realizaci a předání díla

- Realizace musí probíhat dle projektové dokumentace zpracované autorizovanou osobou dle zákona č. 360/1992 Sb.
- Každá etapa musí být doložena stavebním deníkem, revizními zprávami a protokoly o zkouškách.
- Předání díla probíhá po dokončení zkušebního provozu, který trvá minimálně 30 dní.
- Součástí předání je provozní dokumentace, návody k obsluze, provozní řád a DSPS.
- Předčasné užívání stavby je možné pouze po splnění podmínek dle § 122 stavebního zákona a doložení bezpečnosti provozu.

y) **vedení do provozu – v kontextu časového plánu stavby (etapizace, postup realizace a předávání) – požadavky a kvalifikování a kvantifikování předepsaných revizí a zkoušek (například zkouška pojistného a expanzního zařízení, zkouška těsnosti, provozní zkouška dilatační, provozní zkouška topná, ověření měřiče tepla), soupis prací a činností, požadavky na komplexní vyzkoušení, požadavky na zkušební provoz eventuálně předčasné užívání stavby, požadavky na zajištění provozní dokumentace (například provozní řády, vyhrazená zařízení, návody k obsluze), požadavky na koordinační funkční zkoušku vzájemně se ovlivňujících požárně bezpečnostních zařízení**

Soupis prací a činností před uvedením do provozu - VYTÁPĚNÍ

Dokončení montáže všech komponent (výměňíková stanice, čerpadla, ventily, VZT jednotky)

Provedení tlakových zkoušek primárního a sekundárního okruhu

Proplach a napuštění okruhů

Zaregulování hydraulických okruhů včetně směšovacích uzlů a tlakových ventilů

Instalace a zprovoznění systému měření a regulace (MaR, MODBUS)

Aktivace měřičů tepla, čidel teploty, ovládacích panelů

• Předepsané revize a zkoušky

Typ zkoušky / revize

Požadovaný výstup

Zkouška těsnosti

Protokol o tlakové zkoušce potrubí dle ČSN EN 378

Zkouška expanzního zařízení

Funkční test expanzních automatů, ověření nastavení

Typ zkoušky / revize	Požadovaný výstup
Zkouška pojistného zařízení	Test ventilů a tlakových spínačů proti přetlaku
Provozní zkouška dilatační	Ověření kompenzace změny délky potrubí vlivem teplotních změn
Provozní zkouška topení	Simulace provozu, kontrola výkonu, regulace a spotřeby
Ověření měřiče tepla	Kalibrace měřičů dle vyhlášky č. 120/2020 Sb.
Revize elektroinstalace	Zpráva o revizi napájení zařízení, servopohonů, rozvaděčů
Koordinační zkouška požárních systémů	Test funkční spolupráce EPS, SHZ, MaR, VZT, chlazení dle ČSN 73 0873

- **Komplexní vyzkoušení systému**

Test všech větví topení (otopná tělesa, dveřní clony, VZT)

Kontrola komunikace komponent přes MaR

Nastavení regulace teploty v místnostech a funkce panelů

Zhodnocení provozních parametrů: teploty, tlaky, průtoky

- **Zkušební provoz a možnost předčasného užívání stavby**

Minimálně 30denní zkušební provoz s monitoringem

Dokumentace průběhu ve stavebním deníku

Možnost předčasného užívání dle §122 stavebního zákona po doložení bezpečnosti provozu

Předávací protokol systému vytápění včetně odevzdání objednateli

- **Požadavky na provozní dokumentaci**

Provozní řád celého systému topení včetně VZT

Návody k obsluze od všech výrobců (Výměňiková stanice, expanzní zařízení, MaR apod.)

DSPS – dokumentace skutečného provedení stavby

Seznam a protokoly k vyhrazeným technickým zařízením dle vyhlášky č. 219/2022 Sb.

Kniha provozu stavby pro záznamy revizí, spotřeb, zásahů, údržby.

Soupis prací a činností před uvedením do provozu - CHLAZENÍ

Dokončení montáže všech komponent (chillery, suché chladiče, čerpadla, ventily, fancoily, VZT jednotky)

Provedení tlakových zkoušek primárního a sekundárního okruhu

Proplach a napuštění okruhů včetně řízeného dávkování glykolu

Zaregulování hydraulických okruhů včetně směšovacích uzlů a tlakových ventilů

Instalace a zprovoznění systému měření a regulace (MaR, MODBUS)

Aktivace měřičů tepla, čidel teploty, ovládacích panelů

• Předepsané revize a zkoušky

Typ zkoušky / revize	Požadovaný výstup
Zkouška těsnosti	Protokol o tlakové zkoušce potrubí dle ČSN EN 378
Zkouška expanzního zařízení	Funkční test expanzních automatů, ověření nastavení
Zkouška pojistného zařízení	Test ventilů a tlakových spínačů proti přetlaku
Provozní zkouška dilatační	Ověření kompenzace změny délky potrubí vlivem teplotních změn
Provozní zkouška chlazení	Simulace provozu, kontrola výkonu, regulace a spotřeby
Ověření měřiče tepla	Kalibrace měřičů dle vyhlášky č. 120/2020 Sb.
Revize elektroinstalace	Zpráva o revizi napájení zařízení, servopohonů, rozvaděčů
Koordinační zkouška požárních systémů	Test funkční spolupráce EPS, SHZ, MaR, VZT, chlazení dle ČSN 73 0873

• Komplexní vyzkoušení systému

Test všech větví chlazení (fancoily, VZT, laboratoře, serverovny)

Kontrola komunikace komponent přes MaR

Nastavení regulace teploty v místnostech a funkce panelů

Zkouška venkovních a vnitřních jednotek systémů SPLIT, MULTIsplit, VRF

Zhodnocení provozních parametrů: teploty, tlaky, průtoky

- **Zkušební provoz a možnost předčasného užívání stavby**

Minimálně 30denní zkušební provoz s monitoringem

Dokumentace průběhu ve stavebním deníku

Možnost předčasného užívání dle §122 stavebního zákona po doložení bezpečnosti provozu

Předávací protokol systému chlazení včetně odevzdání objednateli

- **Požadavky na provozní dokumentaci**

Provozní řád celého systému chlazení včetně serveroven a VZT

Návody k obsluze od všech výrobců (Výrobek chladu, Suchý chladič, expanzní zařízení, MaR apod.)

DSPS – dokumentace skutečného provedení

Seznam a protokoly k vyhrazeným technickým zařízením dle vyhlášky č. 219/2022 Sb.

Kniha provozu stavby pro záznamy revizí, spotřeb, zásahů, údržby.

z) návrh požadavků na obsluhu a údržbu – zásady a hlavní pokyny pro obsluhu a údržbu, provozní doporučení (periodicita údržbových úkonů, provozní dokumentace, náhradní díly apod.),

Neobsazeno.

aa) bezpečnost pro realizaci a užívání – zásady bezpečného užívání

Neobsazeno.

bb) přístupnost a bezbariérové užívání, včetně stanovení podmínek pro evakuaci osob s omezenou schopností pohybu a orientace při vzniku požáru nebo jiné mimořádné situaci

Neobsazeno.

cc) specifikace nutné dokumentace zhotovitele

Neobsazeno.

dd) seznam použitých právních předpisů a technických norem, včetně specifikace konkrétních ustanovení

Profese VYTÁPĚNÍ

Nařízení vlády č.101/2005 Sb. ze dne 26.ledna 2005 o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nařízení vlády č.272/2011 Sb. ze dne 24.srpna 2011, kterým se stanoví podmínky o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Nařízení vlády č.361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Vyhláška č.6/2003 Sb. ze dne 16.prosince 2002, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí bytových místností některých staveb

Vyhláška č.193/2007 Sb. ze dne 17.července 2007, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

Vyhláška č.194/2007 Sb. ze dne 17.července 2007, kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům

Vyhláška č.264/2020 Sb. ze dne 29.května 2020 o energetické náročnosti budov

Vyhláška č.441/2012 Sb. ze dne 5.prosince 2012 o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie

Zákon č. 406/2000 Sb. ze dne 25.října 2000 o hospodaření energií a jeho veškeré doplnění a prováděcí vyhlášky

ČSN 73 0540-1÷4 - Tepelná ochrana budov

ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž

ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání vedení technického vybavení

ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

ČSN EN 12831 (060206) – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu

ČSN EN 12828 (060205) – Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav

ČSN EN 12170 – Tepelné soustavy (otopné soustavy) v budovách – Návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání – Tepelné soustavy (otopné soustavy) vyžadující kvalifikovanou obsluhu

Profese CHLAZENÍ

1

Právní předpisy

Předpis	Specifikace ustanovení	Datum vydání	Platnost
Zákon č. 183/2006 Sb. (Stavební zákon)	§ 2–5, § 160	14.03.2006	Platný, novelizovaný
Vyhláška č. 268/2009 Sb.	§ 6, § 9	12.08.2009	Platná, novelizovaná

Zákon č. 22/1997 Sb.	§ 3, § 13	15.01.1997	Platný, novelizovaný
Vyhláška č. 23/2008 Sb.	§ 10–12	22.01.2008	Platná
Zákon č. 258/2000 Sb.	§ 13–14	14.07.2000	Platný, novelizovaný

2 Technické normy ČSN

Norma	Oblast použití	Ustanovení	Datum vydání	Platnost
ČSN EN 378	Chladicí zařízení	Část 1–4	2009–2017	Platná
ČSN 73 0540-2	Tepelná ochrana budov	Výpočetní a návrhová kritéria	2007, rev. 2020	Platná
ČSN EN 16798-1	Větrání a mikroklima	Tab. B.3	2019	Platná
ČSN EN 12828	Navrhování vodních systémů	Expanzní zařízení, armatury	2013	Platná
ČSN EN 13463	Výbušné prostředí – bezpečnost	Obecné zásady konstrukce	2013 (nahrazena EN ISO 80079)	Platná do nahrazení
ČSN EN 60204-1	Elektrická zařízení strojů	Ochrana, bezpečnost	2019	Platná
ČSN 33 2000-4-41	El. instalace budov	Ochrana před úrazem	2010	Platná
ČSN EN 12097	VZT – přístupnost pro čištění	Požadavky na trasy	2007	Platná
ČSN EN ISO 9001	Řízení kvality	Požadavky na systém kvality	2016	Platná

Vypracoval:

Ing. Radim ČERNOCH

Ing. Eliška LATOŇOVÁ