


Schválil:	Ing. Milan Egart	 PRONIX® YOUR POWER SYSTEM INTEGRATOR™ Office Park Hloubětín, budova D Poděbradská 55/88, Praha 9, 198 00 www.pronix.cz pronix@pronix.cz	Č. paré:	
Od. projektant:	Ing. Milan Egart			
Projektant:	Petr Vaněk			
Č. stavby:				
Místo stavby:	Masarykova univerzita, Fakulta informatiky, Botanická 554/68a, Ponava, 602 00 Brno 2			
Investor:	Masarykova univerzita, Fakulta informatiky, Botanická 554/68a, Ponava, 602 00 Brno 2			
Název stavby:	Integrace zdroje napájení UPS SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA		Č. zakázky:	Z05735
Název dokumentu:			Datum:	duben 2024
			Stupeň PD:	DPS
			Formát-měřítka:	15x A4
			Č. dokumentu:	D.2.1.002
© NÁVRH ŘEŠENÍ OBSAŽENÝ VE VÝKRESOVÉ, TEXTOVÉ A DALŠÍ DOKUMENTACI JE PŘEDMĚTEM OCHRANY DLE AUTORSKÉHO ZÁKONA				

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A INVESTORA	3
2	VŠEOBECNÉ ÚDAJE	3
2.1	ROZSAH A OBSAH PROJEKTU	3
2.2	VÝCHOZÍ PODKLADY A POŽADAVKY NA PROFESI	3
3	VÝPIS POUŽITÝCH NOREM.....	4
4	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	5
4.1	NAPĚŤOVÉ SOUSTAVY	5
4.2	OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM	5
4.3	VNĚJŠÍ VLIVY	5
5	STÁVAJÍCÍ STAV	5
6	POPIS NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....	6
6.1	STAVEBNÍ	6
6.2	ELEKTRO.....	6
6.3	CHLAZENÍ	10
6.4	OCHRANA PŘED BLESKEM.....	14
6.5	VĚTRÁNÍ	14
7	BEZPEČNOSTNÍ POŽADAVKY A OPATŘENÍ.....	14
7.1	ELEKTRICKÁ A STROJNÍ ZAŘÍZENÍ	14
7.2	PLÁN BOZP	15
8	TYPOVÉ A JAKOSTNÍ PROVEDENÍ.....	15
9	ZÁSADY OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	15
10	ZÁVĚR.....	16

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A INVESTORA

Název stavby	Integrace zdroje napájení UPS
Místo stavby	Masarykova univerzita, Fakulta informatiky, Botanická 554/68a, Ponava, 602 00 Brno 2
Investor	Masarykova univerzita, Fakulta informatiky, Botanická 554/68a, Ponava, 602 00 Brno 2

Datum zpracování prosinec 2023

2 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

2.1 ROZSAH A OBSAH PROJEKTU

Předmětem této dokumentace je instalace zdroje napájení UPS včetně jeho chlazení v rozvodně m.č. P01409 pro napájení zálohovaných vývodů ve větvi B do stávající technologie a instalace chlazení pro chlazení stávající technologie v rozvodně m.č. P01209 na Fakultě informatiky Masarykovy univerzity v Brně. Technická zpráva popisuje kritickou infrastrukturu napájení – systém záložního zdroje UPS a rozvody elektrické energie.

Tato technická zpráva je částí souboru dokumentace ve stupni DPS – dokumentace pro provedení stavby. Projektová dokumentace DPS byla zpracována dle požadavků a zadání investora. Navržené řešení vychází z dostupných podkladů a informací v době zpracování projektu a stavu technologie v době realizace projektu.

Dokumentace řeší technologii náhradního zdroje napájení UPS pro zálohované vývody ve větvi B, silnoproudé elektroinstalace s tímto související a technologické příslušenství.

Přestavba je vyvolaná požadavkem stavebníka.

Pro zálohované napájení vývodů v napájecí větvi B je navržena sestava 2ks UPS s modulární distribuovanou paralelní architekturou, která bude umístěna v rozvodně m.č. P01409. Za účelem chlazení rozvodny m.č. P01409 a rozvodny m.č. P01209 budou na střeše budovy umístěny venkovní kondenzační jednotky.

Instalace jsou umístěny v různých místnostech:

- m. č. P01209 - rozvodna
- m. č. P01409 - rozvodna
- střecha budovy

Rozsah instalací je graficky znázorněn v jednopólovém schéma, které je nedílnou součástí této dokumentace.

2.1.1 Projekt neřeší

- hromosvod ani uzemňovací soustavu objektu, již instalováno

2.2 VÝCHOZÍ PODKLADY A POŽADAVKY NA PROFESI

- zadání a požadavky objednatele
- stavební půdorysy
- dostupná dokumentace
- legislativní předpisy, technické normy a katalogy, platné v době zpracování projektu

3 VÝPIS POUŽITÝCH NOREM

Základní technické normy (včetně data jejich vydání), které má zhotovitel vzhledem k jeho povinné odborné způsobilosti (viz kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále) v souvislosti s tímto projektem znát, a podle kterých je nutno postupovat při realizaci:

- ČSN EN 60865-1 ed. 2 Zkratové proudy - Výpočet účinků - Část 1: Definice a výpočetní metody (8.2012)
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (10.2020)
- ČSN 73 6006 Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení (8.2003)
- ČSN 83 9061 Technologie vegetačních úprav v krajině - Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích (2.2006)
- ČSN EN 50110-1 ed. 3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky (5.2015)
- ČSN 33 2000-1 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice (5.2009)
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem (1.2018)
- ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy (12.2010)
- ČSN 33 2000-4-444 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením (4.2011)
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy (4.2010)
- ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení (2.2012)
- ČSN 33 2000-5-53 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Spínací a řídicí přístroje (6.2016)
- ČSN 33 2000-5-537 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Přístroje pro ochranu, odpojování, spínání, řízení a monitorování - Oddíl 537: Odpojování a spínání (4.2017)
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče (4.2012)
- ČSN 33 2000-5-551 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení - Ostatní zařízení - Článek 551: Nízkonapěťová zdrojová zařízení (9.2010)
- ČSN 33 2000-5-56 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení - Zařízení pro bezpečnostní účely (8.2019)
- ČSN 33 2000-7-718 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-718: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory občanské výstavby a pracoviště (4.2014)
- ČSN EN 50575 Silové, řídicí a komunikační kabely - Kabely pro obecné použití ve stavbách ve vztahu k požadavkům reakce na oheň (8.2015)
- ČSN EN 50565-1 Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 1: Obecné pokyny (2.2015)
- ČSN EN 50565-2 Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 2: Specifický návod pro typy kabelů související s EN 50525 (2.2015)
- ČSN EN ISO 8528-13 Zdrojová soustrojí střídavého proudu poháněná pístovými spalovacími motory - Část 13: Bezpečnost (4.2019)
- ČSN ISO 8528-1 Zdrojová soustrojí střídavého proudu poháněná pístovými spalovacími motory - Část 1: Použití, jmenovité údaje a provedení (9.2011)
- ČSN ISO 8528-12 Zdrojová soustrojí střídavého proudu poháněná pístovými spalovacími motory - Část 12: Nouzový napájecí zdroj pro bezpečnostně-technické zařízení (11.2016)
- ČSN EN 61439-1 ed. 2 Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení (5.2012)
- ČSN EN 61439-2 ed. 2 Rozváděče nízkého napětí - Část 2: Výkonové rozváděče (5.2012)
- ČSN EN 62305-1 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy (9.2011)
- ČSN EN 62305-2 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika (2.2013)

- ČSN EN 62305-3 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života (1.2012)
- ČSN EN 62305-4 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách (9.2011)
- ČSN 73 0804 ed. 2 Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty (10.2020)
- ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení (7.2016)
- ČSN 73 0845 Požární bezpečnost staveb - Sklady (5.2012)
- ČSN 73 0848 Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody (4.2009)
- ČSN 73 0895 Požární bezpečnost staveb - Zachování funkčnosti kabelových tras v podmínkách požáru - Požadavky, zkoušky, klasifikace Px-R, PHx-R a aplikace výsledků zkoušek (3.2016)
- ČSN 34 3085 ed. 2 Elektrická zařízení - Ustanovení pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech nebo záplavách (11.2013)

4 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

4.1 NAPĚTOVÉ SOUSTAVY

- 3+PEN, 400V/230V, 50Hz, TN-C
- 3+N+PE, 400V/230V, 50Hz, TN-C-S
- 3+N+PE, 400V/230V, 50Hz, TN-S

4.2 OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM

Základní ochrana elektrických zařízení nízkého napětí je zajištěna základní izolací živých částí, přepážkami nebo kryty, dle podmínek ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, Příloha A.

V síti TN je ochrana při poruše zajištěna automatickým odpojením od zdroje s ochranným uzemněním a ochranným pospojováním za podmínek dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.1 až 411.3 a čl. 411.4. Tam, kde není možné z důvodu vysoké impedance poruchové smyčky dosáhnout automatického odpojení v požadované době, musí být dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.2.6 provedeno doplňující pospojování v souladu s 415.2.

Obvody pro bezpečnostní účely nesmí být dle ČSN 33 2000-5-56 ed. 3, čl. 560.7.13 chráněny RCD.

4.3 VNĚJŠÍ VLIVY

Protokol o určení vnějších vlivů je nedílnou součástí této dokumentace.

5 STÁVAJÍCÍ STAV

Areál Fakulty informatiky a Ústavu výpočetní techniky Masarykovy univerzity je v současné době rozdělený na budovy A1, A2, B, C a D. Budovy A1, A2 a části budov B a C byly již přestavěny, případně zrekonstruovány v předchozí etapě.

Areál se nachází v zastavěné části obce, v centrální zóně města, severně od historického jádra, ve správním území městské části Brno – Královo pole a katastrálním území Ponava.

Uzavřený areál zaujímá plochu uličního bloku v intenzivně zastavěném území, užívaném městskými funkcemi – převážně rezidencí a občanskou vybaveností. Areál není oplocen, dopravní vjezd pro individuální automobilovou dopravu a zásobování do podzemních garáží je z ulice Hrnčířská a na parkoviště u objektu B a C z ulice Bayerova (východní hranice areálu). Ve stávající budově Masarykovy univerzity, fakulta informatiky je umístěna napájecí infrastruktura pro datové sály a ostatní kritickou infrastrukturu. V rozvodně (m.č. P01407) je jako náhradní zdroj nepřerušitelné elektrické energie pro větev A instalováno dieselelektrické zdrojové soustrojí DUPS (Dynamic UPS) a na střeše budovy je umístěna venkovní chladicí jednotka pro jeho chlazení.

6 POPIS NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

6.1 STAVEBNÍ

6.1.1 Zhodnocení staveniště

Staveniště je popsáno v kapitole č.5 – stávající stav

6.1.2 Údaje o průzkumech

Vzhledem k rozsahu stavebních prací není vyžadováno zpracování inženýrsko-geologického průzkumu. Bylo provedeno místní šetření a konzultace s investorem.

6.1.3 Přehled mapových a geodetických podkladů

Jako podklad slouží katastrální mapa, prohlídka místa stavby a dokumentace stavby poskytnutá investorem.

6.1.4 Příprava území pro výstavbu

Rozsah prací nevyžaduje přípravu území staveniště. Staveniště se nachází v dotčeném objektu.

6.1.5 Demontážní práce

Rozsah prací nevyžaduje demontážní práce.

6.1.6 Bourací práce

Rozsah prací nevyžaduje demontážní práce.

6.1.7 Zemní práce

Zemní práce nebudou prováděny.

6.1.8 Stavební práce

Zemní práce nebudou prováděny. Instalace technologických zařízení nemají vliv na statiku budovy.

6.2 ELEKTRO

6.2.1 Popis funkce

Návrh systému integrace zdroje napájení UPS je zpracován v D.2.1.101 Přehledové schéma napájení.

Projektová dokumentace řeší rozšíření stávající napájecí infrastruktury, datových sálů a ostatní kritické infrastruktury instalované v objektu Fakulty Informatiky, Masarykovy univerzity Brno. Jedná se o doplnění aktivního zdroje UPS do elektrických obvodů druhé napájecí větve B. Kritické technologie provozovatele, jsou napájeny z obou napájecích větví a lze je rozdělit na technologie dvou-zdrojové a technologie jedno-zdrojové. Dvou-zdrojové technologie budou napájeny, ze dvou nezávislých aktivních větví, kdy ve větvi A je instalován stávající elektrický stroj s elektromagnetickým akumulátorem a dieselovým motorem - dále jen DUPS, a větvi B bude instalován klasický motorgenerátor a nová modulární UPS s paralelní redundantní architekturou. Jedno-zdrojové technologie provozovatele, budou ze zálohovaných napájecích větví napájeny prostřednictvím stávajících čtyřpólových tyristorových STS přepínačů. Pro účely okamžitého přepínání je požadována trvalá fázová synchronizace obou záložních zdrojů v jednotlivých napájecích větvích.

Nově budovaný systém UPS tedy bude vybaven synchronizačním modulem, který bude trvale komunikovat s řídicím systémem stávajícího zdroje DUPS a bude provádět fázovou synchronizaci výstupního napětí inverterů (střídačů) nového zdroje UPS v napájecí větvi B tak, že průběhy zálohovaného napětí v obou napájecích větvích budou trvale synchronní. Tento modul bude zajišťovat tuto synchronizaci ve všech provozních stavech, které mohou v obou větvích nastat, tedy i v případě ztráty vstupního napětí z veřejné distribuční sítě v jedné nebo obou napájecích větvích. Jediným provozním stavem, kdy nová UPS ve větvi B nebude pracovat v synchronním režimu s technologií DUPS ve větvi A, tak může být pouze provozní stav, kdy bude UPS ve větvi B v elektronickém nebo

mechanickém by-passu. Tento stav se ale ve standardním provozu nepředpokládá. Požadovaná topologie nové UPS s modulární distribuovanou paralelní architekturou, umožňuje provádět veškerý servis prostým vyjmutím modulu ven z rámu UPS a následně jeho zpětné vložení. Tato manipulace bude probíhat ve standardním provozním režimu zálohování bez změny provozního stavu UPS. Případná porucha synchronizace obou napájecích větví bude nezávisle signalizovaná do systému dohledu.

Součástí řešení je kompletní úprava systému silového rozvodu – úpravy v hlavní rozvodně napájecí větve B, kde bude provedeno doplnění systému přepínání ATS mezi napájením z veřejné distribuční sítě (transformátoru T4) rozvaděč RHB a budoucím novým záložním motorgenerátorem. Vlastní Motorgenerátor není součástí této části PD. Dále bude provedena úprava distribuční části rozvaděče RNVB, který bude silově rozdělen na část nezálohovanou a nově část zálohovanou z UPS – nově vzniklá část bude doplněna o nové vstupní pole hlavního odpínání a bude nově označena RZVB.

6.2.2 Základní technické údaje napájení

Zdroj elektrické energie

- Rozvodna VN/NN, napájecí rozvod třífázový 3+PEN, 230/400V, 50Hz, TN-C
- Zdroj UPS, napájecí rozvod třífázový 3+N+PE, 230/400V, 50Hz, TN-S

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

- automatickým odpojením od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2
- zvýšená - pospojováním

6.2.3 Rozvaděč RATS

Rozvaděč RATS bude obsahovat nový výkonový prvek, který zajišťuje funkci ATS (Automatic Transfer Switch – automatické přepínání sítě / motorgenerátor v případě výpadku sítěvého napájení) – bude ovládaný kontrolérem umístěným v rozvaděči RATS, 1.pole. Tento kontrolér včetně příslušenství je navržen tak, aby bylo možné provozovat SVR (služba výkonové rovnováhy). Do výkonového prvku bude přivedeno sítěvé napájení z motorgenerátoru. Systém ATS bude přepínat mezi zdroji sítě (transformátor T4) / MG a umožňovat rovněž manuální volbu zdroje elektrické energie. Rozvaděč RATS bude proveden jako samostatně stojící sestava skříní spojených zády. Přívod ze stávajícího rozvaděče RHB, 4. pole bude proveden výřezy v bočnicích ve spodní části obou rozvaděčů měděnými přípojnými kabely. Kabelové vývody budou realizovány horem. Dále je z rozvaděče RATS napájen stávající (přemístěný) rozvaděč kompenzace RKBC, rozvaděč dekompenzace RKBL (není součástí této části PD), rozvaděč RUPS a chladicí jednotka EC3 pro rozvodnu (m. č. P01209).

Charakteristika		
stupeň krytí	-	IP 20
napěťová soustava	-	TN-C-S, 3+N+PE, 400V/230V 50Hz
nominální proud	A	2000

6.2.4 Stávající rozvaděč RH B, 4. pole

Stávající rozvaděč RHB, 4.pole bude doplněn o nový výkonový prvek, který zajišťuje funkci ATS (Automatic Transfer Switch – automatické přepínání sítě / motorgenerátor v případě výpadku sítěvého napájení) – bude ovládaný kontrolérem umístěným v rozvaděči RATS, 1.pole. 4. pole stávajícího rozvaděče RHB je vybaveno šasím pro umístění nového výkonového prvku. Šasí je připojeno na sítě (transformátor T4). Přívod ze sítě (transformátor T4) je stávající měděnými přípojnými kabely z rozvaděče RHB, 3.pole. Kabelové vývody budou realizovány horem.

Charakteristika

stupeň krytí	-	IP 20
napěťová soustava	-	TN-C, 3+PEN, 400V/230V 50Hz
nominální proud	A	2000

6.2.5 Stávající rozvaděč kompenzace RKBC

Rozvaděč kompenzace RKBC je stávající a bude pouze přemístěn dle dispozice technologie č.v. D.2.1.102 Dispozice technologie 1. PP.

Charakteristika

stupeň krytí	-	IP 20
napěťová soustava	-	TN-C, 3+PEN, 400V/230V 50Hz
nominální proud	A	630

6.2.6 Rozvaděč RUPS

Rozvaděč RUPS je navržen jako přípojovací pole pro vyvedení výkonu ze záložních zdrojů UPS1 a UPS2, bypass UPS1 a UPS2, vývody pro zálohované napájení bez prodlevy: rozvaděč RZVB, rozvaděč RSYNCH, vývody pro zálohované napájení s prodlevou: klimatizační jednotky EC1, EC2 pro rozvodnu (m. č. P01409) a rozvaděč RVS (není součástí této části PD).

Charakteristika

stupeň krytí	-	IP 20
napěťová soustava	-	TN-C-S, 3+N+PE, 400V/230V 50Hz
nominální proud	A	1600

6.2.7 Zdroj UPS1, UPS2

Zálohování napájení elektrické energie bez prodlevy bude zajištěno 2ks UPS s modulární distribuovanou paralelní architekturou. Celkový výkon systému UPS ve větví B je definován součtem UPS1 a 2 pro celkovou zátěž 750kW. Každá skříň UPS bude připojena ke dvěma bateriovým stojanům. Doba zálohy UPS1 a UPS2 při odebíraném výkonu 750kW činí 11 minut.

Základní požadavky na provedení vnitřní architektury a topologii provedení UPS:

- Plná modulární distribuovaná paralelní architektura
- Každý modul musí obsahovat všechny klíčové elektronické části systému UPS – usměrňovač, měnič DC/DC, nabíječ baterií, střídač, řídicí kontrolér, komunikační kontrolér, elektronický by-pass, ovládací displej, záznamový registr událostí, ochrana proti zpětnému napájení
- Moduly vyjímatelné a vložitelné Hot-Plug - bez nutnosti změny provozního stavu systému
- Minimální výkon jednoho modulu tvořící systémovou sestavu je 50kW, PF=1
- Kabelové připojení – vše horem
- Servisní a instalační přístup pouze z přední strany UPS
- Pro každý modul budou z přední části skříně UPS přístupné – výkonové odpínače od paralelní sestavy, odpojovače od baterií a odpojovače jištění by-passu
- UPS musí být vybavena modulem a softwarem pro externí fázovou synchronizaci s nezávislým záložním zdrojem v napájecí větví A. Modul bude instalován v samostatné skříni, s dvousměrným zálohovaným napájením jak z větve A, tak z větve B – přívody z RZVA a RZVB, signálová a datová komunikace s COP DUPS.
- Technologie UPS včetně baterií musí respektovat maximální možné dispoziční rozměry pro instalaci 4000x 1100x 2000
- Nízko-ztrátová technologie – požadovaná účinnost při 50% zatížení minimálně 97,4% - při úplné dvojí konverzi AC/AC
- Minimální zkratový výkon střídač (40ms) – 3 x In
- Karta komunikačního rozhraní Ethernet SNMP, Modbus TCP

Charakteristika – referenčního systému UPS		
Konfigurace rámu	kW	až 6 modulů (každý á 62,5kW)
Rozměry rámu (š x v x h)	mm	656 x 1982 x 900
Váha prázdného rámu	kg	219
Váha modulu max.	kg	42
Jmenovité vstupní napětí	V	3x400V/230V+N
Power faktor		0,99 @ 25% zatížení
Celkové harmonické zkreslení THDi, lineární zátěž		<0,9% @ 100% zátěži (lineární)
Výstupní jmenovitý činný výkon modulu (cos φ= 1) min.	kW	62,5
Výstupní jmenovité napětí	V	3x400V/230V
Zkreslení výstupního napětí THDU	%	S lineární zátěží: < 1 %
Výstupní frekvence	Hz	50/60
Tolerance výstupní frekvence	%	Volný běh: 0,1 %
Účinnost AC/AC (cos φ=1) (tolerance ± 0,5% pro všechny hodnoty)	%	Zatížení: 100% 75% 50% 25% Účinnost: 96,4 96,9 97,4 96,8
Účinnost – lineární zátěž (cos φ=0,8)		Podobné jako při cos φ=1
Účinnost – nelineární zátěž (IEC/EN 6240-3)		o 1% horší, než výše uvedené

6.2.8 Bateriový stojan BAT1.1, BAT1.2, BAT2.1, BAT2.2

Záložním zdrojem elektrické energie budou, v případě výpadku napětí v nadřazené distribuční síti, baterie instalované v samostatných bateriových stojanech. Požadované jsou baterie technologie LiFePo4 – požadovaná doba zálohy je 11 minut pro 100% zatížení.

Základní požadavky na provedení baterií:

- Modulární architektura – moduly baterií LiFePo4 – instalované v samostatných skříních
- Každá skříň UPS musí připojeny minimálně dvě paralelní sady baterií
- Každá skříň s instalovanou baterií musí mít vlastní řídicí jednotku BMS s grafickým displejem
- Každá skříň bude mít instalovaný vlastní jistič bateriové sady ovládaný z příslušné jednotky BMS
- Servisní přístup pouze z přední čelní strany
- Vyvedení silové, signalizační a datové kabeláže – všechny shora

Charakteristika – referenčního systému baterií		
Typ baterií	-	LiFePo4 – Bezúdržbové
- Konfigurace		4x 512V DC / 100Ah
- Způsob vybíjení / nabíjení		4C / 0,5 C
	-	Baterie LiFePOwer (100Ah, 12let)

6.2.9 Rozvaděč RZVB

Rozvaděč je navržen pro distribuci zálohovaného napájení z UPS1 a UPS2 do stávající technologie. Rozvaděč bude propojen se stávajícím rozvaděčem RNVB, 4.pole (zálohované vývody) měděnými přípojnici. Kabelové přívody a vývody budou provedeny horem.

Charakteristika		
stupeň krytí	-	IP 20
napěťová soustava	-	TN-S, 3+N+PE, 400V/230V 50Hz
nominální proud	A	1600

6.2.10 Rozvaděč RZVA

Stávající rozvaděč RZVA, 3. pole je doplněn o snímání napětí ze zdroje DUPS (větev A) pro synchronizaci se zdroji UPS1 a UPS2 (větev B). Dále je zde doplněno redundantní napájení 400VAC ze zdroje DUPS (větev A) pro klimatizační jednotky EC1, EC2 a EC3. Kabelové vývody budou provedeny horem.

Charakteristika		
stupeň krytí	-	IP 20
napěťová soustava	-	TN-C-S, 3+N+PE, 400V/230V 50Hz
nominální proud	A	2000

6.2.11 Rozvaděč RNVB

Ve stávajícím rozvaděči RNVB 1. pole je provedeno propojení s rozvaděčem RATS, 2. pole měděnými přípojnici, dále je provedeno přerušení měděných přípojníc L1, L2, L3, N mezi 3. a 4. polem a přepojení napájecího napětí pro stávající statické switche STS-VDO a STS-DO na napájecí větev B (zálohované napájení UPS)

Charakteristika		
stupeň krytí	-	IP 20
napěťová soustava	-	TN-C-S, 3+N+PE, 400V/230V 50Hz
nominální proud	A	2000

6.2.12 Rozvaděč RSYNCH

Rozvaděč je navržen pro umístění synchronizačního modulu a I/O modulu pro sběr dat z jednotlivých zařízení a rozvaděčů. Kabelové přívody a vývody budou provedeny horem.

Charakteristika		
Rozměry	mm	800 x 2100 x 500 (š.v.h.)
Počet polí	-	2
Stupeň krytí	-	IP20
Napěťová soustava	-	3+N+PE, 230/400V, 50Hz, TN-S
Nominální proud	A	40

6.2.13 Uzemnění a ochranné pospojování

Ochrana před dotykem neživých částí při poruše bude provedena automatickým odpojením od zdroje napájení, doplněná proudovým chráničem a doplňujícím pospojováním vodivých konstrukcí.

6.3 CHLAZENÍ**6.3.1 Chlazení rozvodny m.č. P01409**

Tepelná bilance rozvodny		
m.č. P01409		
Bateriové stojany	kW	3,84
UPS1,2	kW	26,25
Celková tepelná zátěž rozvodny	kW	30,09
Klimatizační jednotka rozvodny	kW	35,8

Pro chlazení m.č. P01409 budou instalovány jednotky přesné klimatizace o čistém chladícím výkonu 35,8 kW. Chladicí systém bude provozován v redundanci 1+1. Sání jednotky bude horem a distribuce vzduchu dopředu před jednotku (perforováním z čela jednotky).

Před každou vnitřní i venkovní jednotkou bude zachován dostatečný manipulační prostor dle parametrů výrobce.

Venkovní kompresorové jednotky s EC ventilátory budou uloženy na střeše v 5 NP. Na střeše je již připravená ocelová roznášecí konstrukce. Na roznášecí konstrukci budou nově přidané roznášecí nosné trámy dle výkresové dokumentace.

Vedení potrubí povede z jednotky pod strop rozvodny P01409. Dále povede směrem ke dveřím k místnosti P01404, kde se nade dveřmi napojí do strojovny P01406. Přes strojovnu povede pod stropem a napojí se do šachty P01405, kde vystoupá na střechu.

Pro potrubí bude muset být ve střeše vytvořen 2 x prostup p průměru 60 mm.

Vedení potrubí na střeše v 5 NP bude uloženo nad nově uloženým potrubím pro chlazení DRUPS a povede v plechovém žlabu 200x60 mm. Budou vyneseny z nově přidaných výložníků z montované konstrukce a potrubí bude uloženo do objímek. Potrubí povede potom podél fasády až ke své vnější jednotce.

Každá jednotka má vlastní čerpadlo kondenzátu. Z jednotky povede potrubí pro odvod kondenzátu společně s kapalinovým a výtlačným potrubím po stěně a pod stropem směrem ke dveřím do chodby P01404. Kondenzační potrubí se potom napojí do ZTI trubky v rohu místnosti.

Výtlačné potrubí bude měděné chladivové potrubí v dimenzi 22x1 mm.

Kapalinové potrubí bude měděné chladivové potrubí v dimenzi 16x1 mm.

Vnitřní chladicí jednotky budou připraveny s ATS pro duální napájení jednotek.

Jednotka bude mít vestavěné rozhraní Modbus (RS485) dále pak kartu rozhraní BACnet I/P, SNMP, Webpage rozhraní a upozornění na alarmy e-mailem; karta rozhraní Ethernet (pCOWeb).

Vnitřní jednotka		
Pracovní parametry		
Jmenovitý chladicí výkon (Brutto, celkový)	kW	37
Jmenovitý chladicí výkon (Netto, celkový)	kw	35,8
Teplota nasávaného vzduchu	°C	28
Relativní vlhkost nasávaného vzduchu	%	35
Měrná vlhkost vstupního vzduchu	g/kg	8,2
Výstupní teplota	°C	14
Měrná vlhkost výstupního vzduchu	g/kg	8,2
Chladicí médium – kompresorový okruh	-	R410A
Elektrické parametry		
Napájení	-	400V, N, PE, 50Hz
Jmenovitý el. Příkon v režimu chlazení	kW	11,9
Max. spotřeba proudu v režimu chlazení	A	31,9
Spotřeba proudu v režimu chlazení, jmenovitá	A	17,9
Doporučená hodnota jističe typu D	A	40
EC Ventilátor		
Množství vzduchu	m³/h	7800
Otáčky	rpm	1120
Externí statický tlak	Pa	50
Řídící napětí	V	7,2
Vnější parametry		
Hladina akustického výkonu	dB(A)	83
Maximální rozměry	mm	1180 x 780 x 1940 (d x š x h)
Chladicí médium vstup	-	5/8
Chladicí médium výstup	-	5/8
Odvod kondenzátu	mm	22

Maximální hmotnost	kg	310
Kompresor inverter		
Příkon	kW	10
Jmenovitý proud	A	14,6
Maximální spotřeba proudu	A	22,5

Venkovní jednotka		
Pracovní parametry		
Výkon zpětného chlazení	kW	47,2
Okolní teplota	°C	35
Kondenzační teplota	°C	48,2
Koncentrace glykolu	%	30
Chladicí médium kompresorový okruh	-	R410A
Elektrické parametry		
Napájení	-	400V, N, PE, 50Hz
Jmenovitý el. příkon	kW	0,7
Max. spotřeba proudu	A	4
Jmenovitý proud	A	1,4
EC Ventilátor		
Množství vzduchu	m³/h	17280
Otáčky	rpm	854
Řídící napětí	V	7,1
Vnější parametry		
Hladina akustického výkonu	dB(A)	75
Maximální rozměry	mm	2197 x 698 x 1113 (d x š x v)
Chladicí médium (FC) vstup	-	1 3/8
Chladicí médium (FC) výstup	-	1 3/8
Maximální hmotnost	kg	124

6.3.2 Chlazení m.č. P01209

Tepelná bilance rozvodny		
m.č. P01209		
2x Static switch	kW	9,6
RKBC, RKBL	kW	5
Rozvaděče rozvodna	kW	3
Celková tepelná zátěž rozvodny	kW	17,6
Klimatizační jednotka rozvodny	kW	18,3

Pro chlazení m.č. P01209 bude instalována jednotka přesné klimatizace o čistém chladicím výkonu 18,3 kW. Sání jednotky bude horem a distribuce vzduchu dopředu před jednotku (perforováním z čela jednotky).

Před každou vnitřní i venkovní jednotkou bude zachován dostatečný manipulační prostor dle parametrů výrobce.

Venkovní kompresorové jednotky s EC ventilátory budou uloženy na střeše v 5 NP. Na střeše je již připravená ocelová roznášecí konstrukce. Na roznášecí konstrukci budou nově přidané roznášecí nosné trámy dle výkresové dokumentace.

Vedení potrubí povede z jednotky pod strop rozvodny P01209. Dále povede směrem ke dveřím k místnosti P01404, kde nade dveřmi potrubí projde do podhledu v chodbě P01404. Při realizaci je nutné ověřit výšku prostupu, jelikož je podhled plný jiné chladicí technologie. V podhledu potrubí projde nade dveřmi do rozvodny P01409. Poté se potrubí napojí společně do trasy k potrubí z chlazení rozvodny UPS a projde do místnosti P01406 až do šachty P01405, kde vystoupá na střechu do 6NP.

Pro potrubí bude muset být ve střeše vytvořen 2 x prostup o průměru 60 mm.

Vedení potrubí na střeše v 5 NP bude uloženo nad potrubím pro chlazení DRUPS a povede v plechovém žlabu 200x60 mm. Budou vyneseny z nově přidaných výložníků z montované konstrukce a potrubí bude uloženo do objímek. Potrubí povede potom podél fasády až ke své vnější jednotce. V cestě potrubí stojí část kotvení bleskosvodu. Bleskosvod buď musí být přeložen a nebo potrubí musí být namontováno bez porušení kotvení bleskosvodu.

Každá jednotka má vlastní čerpadlo kondenzátu. Z jednotky povede potrubí pro odvod kondenzátu společně s kapalinovým a výtlačným potrubím po stěně a pod stropem směrem ke dveřím do chodby P01404. Kondenzační potrubí se potom napojí do ZTI trubky v rohu místnosti.

Výtlačné potrubí bude měděné chladivové potrubí v dimenzi 18x1 mm.

Kapalinové potrubí bude měděné chladivové potrubí v dimenzi 12x1 mm.

Vnitřní chladicí jednotky budou připraveny s ATS pro duální napájení jednotek.

Jednotka bude mít vestavěné rozhraní Modbus (RS485) dále pak kartu rozhraní BACnet I/P, SNMP, Webpage rozhraní a upozornění na alarmy e-mailem; karta rozhraní Ethernet (pCOWeb).

Vnitřní jednotka		
Pracovní parametry		
Jmenovitý chladicí výkon (Brutto, celkový)	kW	19,4
Jmenovitý chladicí výkon (Netto, celkový)	kw	18,3
Teplota nasávaného vzduchu	°C	28
Relativní vlhkost nasávaného vzduchu	%	35
Měrná vlhkost vstupního vzduchu	g/kg	8,2
Výstupní teplota	°C	15,6
Měrná vlhkost vstupního vzduchu	g/kg	8,2
Chladicí médium – kompresorový okruh	-	R410A
Elektrické parametry		
Napájení	-	400V, N, PE, 50Hz
Jmenovitý el. Příkon v režimu chlazení	kW	6,0
Max. spotřeba proudu v režimu chlazení	A	24,4
Spotřeba proudu v režimu chlazení, jmenovitá	A	43
Doporučená hodnota jističe typu D	A	80
EC Ventilátor		
Množství vzduchu	m³/h	4500
Otáčky	rpm	1960
Externí statický tlak	Pa	50
Řídící napětí	V	8,2
Vnější parametry		
Hladina akustického výkonu	dB(A)	87
Maximální rozměry	mm	800 x 600 x 1940 (d x š x h)
Chladicí médium vstup	-	1/2
Chladicí médium výstup	-	5/8
Odvod kondenzátu	mm	22
Maximální hmotnost	kg	220
Kompresor inverter		
Příkon	kW	4,7
Jmenovitý proud	A	6,8

Maximální spotřeba proudu

A

18,5

Venkovní jednotka**Pracovní parametry**

Výkon zpětného chlazení	kW	24,1
Okolní teplota	°C	35
Kondenzační teplota	°C	49
Chladicí médium kompresorový okruh	-	R410A

Elektrické parametry

Napájení	-	400V, N, PE, 50Hz
Jmenovitý el. příkon	kW	0,3
Max. spotřeba proudu	A	2
Jmenovitý proud	A	0,6

EC Ventilátor

Množství vzduchu	m ³ /h	8000
Otáčky	rpm	791
Řídící napětí	V	6,6

Vnější parametry

Hladina akustického výkonu	dB(A)	70
Maximální rozměry	mm	1238 x 698 x 1071 (d x š x v)
Chladicí médium (FC) vstup	-	1 1/8
Chladicí médium (FC) výstup	-	1 1/8
Maximální hmotnost	kg	78

6.4 OCHRANA PŘED BLESKEM

Není součástí této PD (již instalováno).

6.5 VĚTRÁNÍ

V místnostech P01409 a v místnosti P01209 jsou nyní instalovány ventilátory pro odvod tepla. Tyto ventilátory budou po instalaci chladicích jednotek provozovány v režimu hygienické výměny vzduchu s manuálním ovládáním.

7 BEZPEČNOSTNÍ POŽADAVKY A OPATŘENÍ**7.1 ELEKTRICKÁ A STROJNÍ ZAŘÍZENÍ**

Při výstavbě, montáži, provozu a užívání stavby nebo zařízení, musí být respektovány platné právní předpisy, vyhlášky a normy ČSN k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, které se týkají projektované stavby nebo zařízení.

Projekt je zpracován v souladu s obecnými předpisy o bezpečnosti práce, na které se odvolává, a s kmenovou normou (nebo normami) dotčeného oboru činnosti.

V prostorách, kde jsou umístěny rozvaděče a el. zařízení, musí být veškerá zařízení a provedení montáže řešena tak, aby byla zaručena maximální bezpečnost a ochrana zdraví, jak při montáži, normálních režimech, tak při běžné údržbě a revizích.

Při montážích je třeba používat všechny předepsané ochranné pomůcky, dodržovat bezpečnostní předpisy ministerstva zdravotnictví o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

Pracovníci musí být s předpisy k zajištění bezpečnosti práce seznámeni prokazatelně, alespoň v rozsahu potřebném pro provádění práce.

Obsluhu a údržbu smí provádět pouze osoba splňující podmínky nařízení vlády č. 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.

Do prostorů, kde jsou umístěny rozvaděče, může mít přístup pouze k tomu určený obsluhující personál a dále jen k tomu oprávněné osoby. Pracovníci musí být s předpisy k zajištění bezpečnosti práce seznámeni prokazatelně, alespoň v rozsahu potřebném pro provádění práce.

V těchto prostorách musí být udržován předepsaný pořádek a čistota. Musí být prováděny pravidelné prohlídky, údržba a revize el. zařízení. Provozovatel zařízení vypracuje Místní bezpečnostní předpisy pro užívání souborů silnoproudých elektrických zařízení.

Rozvaděče musí být řádně označeny a vybaveny výstražnými tabulkami „POZOR, ELEKTRICKÉ ZAŘÍZENÍ“.

Před připojením zařízení na elektrické napětí musí být toto podrobeno výchozí revizi.

7.2 PLÁN BOZP

Vzhledem k rozsahu stavebních a instalačních prací se plán BOZP nevyhotovuje.

8 TYPOVÉ A JAKOSTNÍ PROVEDENÍ

Návrh vlastností technologických a ostatních zařízení je optimalizováno dle požadavků investora a charakteru místa instalace. Zhotovení díla bude provedeno v souladu se schválenými technologickými postupy a předpisy výrobců materiálu a zařízení. Příklad typové specifikace je uveden v technických zprávách, výkresech a kabelových listech.

Zhotovitel díla dodá stavební a technologický pasport všech zařízení a to zejména:

- venkovní chladicí jednotky
- vnitřní chladicí jednotky
- rozvaděče
- odvod kondenzátu
- bateriové skříně
- UPS

9 ZÁSADY OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Během stavebních prací a při následném provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat zejména:

- zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech
- zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmě a o její nápravě a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 477/2001 Sb., o obalech, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů)

10 ZÁVĚR

Nakládání s PD podléhá Autorskému zákonu č. 121/2000 Sb.

Pokud by se během prací narazilo na skryté závady, konstrukce nebo nová zjištění, které projekt nepředpokládá a neřeší jejich úpravu, je třeba před pokračováním prací tuto skutečnost konzultovat s odpovědným projektantem.

Veškeré práce musí být provedeny úhledně, řádně a kvalitně řemeslným způsobem.