

# MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, BUDOVA Z REKONSTRUKCE ROZVODNY NN

## ELEKTROINSTALACE

### SEZNAM PŘÍLOH

- E1 – Technická zpráva
  - E2 – Přehledové schéma rozvaděčů budovy Z
  - E3 – Schéma rozvaděče RH
  - E4 – Půdorys rozvodny
  - E5 – Datová kabeláž
  - E6 – Samostatné měření v RS1.7
- Standardy technologií vybavení budov MENDELU, rev. č.7, 05/2021  
(pouze v digitální podobě PD)

Ing. Jiří Kozlovský ELEKTRO Purkyňova 95a, Brno IČ 44079290	Investor: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1	
	Stupeň : DPS	Č.zak. : 04/21
	Datum : květen 2021	Arch.č. : E392/04/21
Název akce : <b>MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, BUDOVA Z REKONSTRUKCE ROZVODNY NN</b>		
Část dokumentace : <b>ELEKTROINSTALACE</b>		

VYPRACOVAL ING. KOZLOVSKÝ	ODP.PROJ.PROFESE ING. KOZLOVSKÝ	KONTROLOVAL ING. KOZLOVSKÝ	ODP.PROJ.STAVBY	<b>ING. JIŘÍ KOZLOVSKÝ ELEKTRO</b> e-mail: kozlovsky.j@iol.cz BRNO, PURKYŇOVA 95a	
KRAJ: JIHMORAVSKÝ	OBEC: BRNO	REVIZE:			
INVESTOR: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1				FORMÁT	7 A4
<b>MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, BUDOVA Z REKONSTRUKCE ROZVODNY NN</b>  <b>ELEKTROINSTALACE</b>				DATUM	07.05.2021
				STUPEŇ	DPS
				SPECIALIZACE	ELEKTRO
				MĚŘÍTKO	–
				ZAK.ČÍSLO: 04/21	
<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>				ARCHIVNÍ ČÍSLO	Č.VÝKRESU
				<b>E392/04/21</b>	<b>E 1</b>

TENTO DOKUMENT JE AUTORSKÝM DÍLEM DLE §2 AUTORSKÉHO ZÁKONA Č. 121/2000 SB. TENTO VÝKRES JE CHRÁNĚN TÍMTO ZÁKONEM A VZTAHUJE SE NA NĚJ §61.  
BEZ UDĚLENÍ LICENCE (SOUHLASU) AUTORA NENÍ MOŽNÉ, ABY VLASTNÍK TOHOTO VÝKRESU (DÍLA) V EDITOVATELNÉ PODOBĚ JEJ POSKYTL TŘETÍM OSOBÁM ZA ÚČELEM ZMĚN A ÚPRAV.

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## A. ÚDAJE O STAVBĚ

### 1. Rozsah řešení

Je řešena rekonstrukce rozvodny NN budovy Z.

Součástí uvedení do provozu je zajištění komunikace – sledování a vyhodnocování spotřeby el. energie a její kvality do Energetického managementu školy.

### 2. Základní technické údaje

Soustava: 3, N, PE, stř. 50 Hz, 400 V /TN-C-S  
Ochrana: automat. odpojením od zdroje  
Instalovaný příkon: stávající, nemění se  
Měření el. energie: zajištěno v 1. poli rozvaděče RH, přenos energetikovi do systému  
Vlivy prostředí: AB5 (vnitřní)

### 3. Podklady

Pro vypracování dokumentace byly k dispozici následující podklady:

- Požadavky investora
- Půdorysy budovy
- Dokumentace elektroinstalace z roku 1993
- Zaměření na místě
- Interní předpis „Standardy technologií vybavení budov MENDELU“, rev. č.7, 05/2021

## UPOZORNĚNÍ

Dodavatel je povinen se podrobně seznámit se všemi souvislostmi této PD, naznačenými postupy a respektovat provoz budovy.

Při oceňování výpisu materiálu, uvedeného v této PD, je nutné respektovat interní předpis MENDELU - „**Standardy technologií vybavení budov MENDELU**“, se kterými je nutné se seznámit.

Znění Standardů nebude k dispozici v tištěné podobě, Standardy jsou součástí elektronické podoby projektové dokumentace jako samostatná část.

Rozvaděč spadá do požadavků ze Standardů na inteligentní rozvaděč včetně všech požadavků na komunikaci a aplikaci Energetického managementu formou instalace software EcoStruxure™ Power Monitoring Expert, který bude nainstalován na určený počítač.

## B. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

### 1. Energetický management

Projektová dokumentace je zpracovaná v souladu se Standardy technologií vybavení budov MENDELU a s požadavky na 100% kompatibilitu Energetického managementu, budovaného na prvcích Acti 9 Smartlink firmy Schneider Electric a na ně navazujících

komponentů řízení a ovládání energetické sítě. Z tohoto důvodu jsou uvedeny přesné typy požadovaných komponentů v tzv. inteligentních rozvaděčích, které budou napojeny na datovou síť univerzity.

Instalovaný a nastavený Energetický management musí umožnit u rozvaděče plné řízení hlavního napájení (zapnutí / vypnutí), sledování výkonů (proudů a napětí ve všech fázích), stavu přístrojů a vyhodnocení poruch, včetně kontinuálního ukládání hodnot a událostí do paměti webového rozhraní. Dále systém musí být nastaven online na hlídání čtvrt hodinového maxima s naprogramovaným případným zásahem do spotřeb (odepnutí vytípaných podružných rozvaděčů v nastaveném pořadí (posloupnost vypínání dle priorit).

Webové rozhraní musí umožnit přehledné sledování a zásahy energetika v místě jeho pracoviště a na „chytřím“ mobilu.

Po zprovoznění univerzitní sítě (datové komunikace) zaměstnanci ÚIT musí být provedeno nastavení a parametrizace Energetického managementu. Zprovoznění musí být zdokumentováno a protokol musí být součástí předávacího protokolu stavby, parafovaného oprávněným uživatelem (energetikem). Zkoušky a nastavení managementu musí být zapsáno do stavebního deníku.

## 2. Všeobecně

Před započítím prací je nutné ověřit a zdokumentovat stávající zapojení jednotlivých okruhů - vývodů dle označení v příslušných rozvaděčích včetně průřezů kabelů těchto okruhů. Zjištěný stav musí být zkontrolován s PD.

Schéma hlavního rozvaděče a jeho vývody respektují stávající značení. Je požadováno dodržet značení z důvodu kontinuálního předávání informací vůči stávající dokumentaci – rozvodům v budově. Při konstrukci rozvaděče je možné po dohodě prostorově přemístit jednotlivé vývodové jističe a prvky, než je zakresleno na schématu.

Veškeré odchylky musí být zaznamenány na stavbě do dokumentace, která bude podkladem pro vypracování dokumentace skutečného provedení.

Projektová dokumentace obsahuje i aktualizované přehledové schéma rozvaděčů budovy Z, které jsou napojeny z hlavního rozvaděče, viz v.č. E2. Jsou aktualizovány i nové vývody, které neměly čísla okruhů, jako jsou rozvaděče RS1.10, RS1.11, RK2, RK3, RS2Dklima, rozvodnice RPS serverovny KaM.

## 3. Hlavní rozvaděč

Stávající rozvodna má hlavní rozvaděč o 6 polích, kdy 1. pole zprava je přívodní, s přívodními kabely zespodu. Všechny vývody ze všech polí jsou nahoru. Rozvaděč je odsunut od zadní stěny o cca 50 cm.

Šířky polí je nutné upravit tak, aby konstrukce rozvaděče se vešla do stávajícího volného místa po původním rozvaděči. Před započítím prací na rozvaděči je požadována schůzka s výrobcem rozvaděče a projektantem.

Alternativně je možné uvažovat, že rozvaděč bude skříňový, bez dveří. Přístroje budou zakryty montážním plechem, zobrazovací modul a stop tlačítko budou mít vyhrazená samostatná místa v rámci rozvaděče mimo krycí plech.

Do rozvodny není umožněn běžný přístup nepoučeným laikům.

Schéma rozvaděče je na výkresu č. E3. Je požadovaný jmenovitý proud hlavní přípojnice 800 A, podružné 250 A. V celém rozvaděči jsou požadovány přípojnice N a PE, neboť vývody jsou provedeny pětižilově.

Elektronická část s komunikací bude mít zálohované napájení z náhradního zdroje UPS 1000 kVA. Tento zdroj umístít na nový regál, u kterého ukončit zásuvku 230 V a datovou zásuvku pro komunikaci. Zdroj musí mít slot pro kartu síťové správy. Karta musí umět komunikovat po ethernetu. Přenos parametrů a stavu pro správce ÚIT.

Pro každé pole rozvaděče je navržen ventilátor a termostat.

Rozvaděč bude mít přívod tří datových kabelů školní sítě MENDELU, jeden z nich bude záložní. Čtvrtý kabel je určen pro komunikaci s UPS zdrojem.

Projektant důrazně doporučuje zadat výrobu rozvaděče firmě, která má zkušenosti a zabývá se instalacemi rozvaděčů s komponentami firmy Schneider Electric, tzv. inteligentními rozvaděči.

#### 4. Záložní zdroj UPS – požadované parametry

##### Záložní zdroj

Doba provozu pro zátěž 200 W	min. 45 min.
Kapacita výstupního výkonu	700 W / 1.0 kVA
Jmenovité vstupní / výstupní napětí	230V

##### Technické parametry

Výstup	
Max. nastavitelný výkon (W)	700 W / 1.0kVA
Výstupní napětí	lze nastavit na 220 : 230 nebo 240 V
Zkreslení výstupního napětí	Menší než 5 %
Výstupní kmitočet (synchr. se sítí)	50/60 Hz +/- 3 Hz
Jiná výstupní napětí	220 V, 240 V
Topologie	Line interaktivní
Typ křivky	Sinusoida
Doba přechodu	6 ms typical : 10 ms maximum

##### Vstup

Kmitočet na vstupu	50/60 Hz +/- 3 Hz Auto-snímání
Rozsah vstup.napětí z rozvodné sítě	151 - 302 nastavitelná, 160 - 286V
Jiná vstupní napětí	220 V, 240 V

##### Baterie a doba běhu

Typ baterie	olověná
Obvyklá doba nabíjení	3 hod.
Očekávaná životnost baterie (roky)	3 - 5
Počet bateriových modulů	1
Nabíjecí výkon baterie (W)	88 W

##### Komunikace a správa

Port rozhraní (s)	Slot pro kartu síťové správy, USB
Ovládací panel	Multifunkční LCD stavová a kontrolní konzola
Zvukové upozornění	upozornění na stav, kdy je systém napájen z baterie, zřetelné upozornění na nízkou kapacitu

Nouzové vypínání	baterie, upozornění nepřerušovaným tónem na přetížení Volitelné
Přepětová ochrana a filtrace	
Surge energy rating	459J
Filtrování	Full time multi-pole noise filtering : 0.3% IEEE surge let-through, zero clamping response time, meets UL 1449
Max. rozměry	219 (výška) x 171 (šířka) x 439 (hloubka) mm
Hmotnost	kolem 20 kg
Provozní teplota	0 - 40 °C
Provozní relativní vlhkost	0 - 95 %
Provozní nadmořská výška	0 - 3048metrů
Okolní teplota při uskladnění	-15 - 45 °C
Hlučnost 1 metr od povrchu jednotky	max. 41 dBA
Tepelné ztráty on-line	max. 100 BTU/hod
Normy, schválení	CE, EAC, EN/IEC 62040-1, EN/IEC 62040-2, RCM, VDE
Záruka	min. 2 roky na baterii, min. 3 roky (oprava nebo výměna, kromě baterie)

### Karta síťové správy

#### Kompatibilní s UPS

Podpora protokolu BACnet/IP - podporuje předávání informací o UPS systémům správy budov nebo jiným systémům správy třetích stran prostřednictvím protokolu BACnet/IP (certifikace BTL)

Rozhraní příkazového řádku - nabízí vzdálenou správu pomocí protokolů telnet a SSH.

Zabezpečené připojení prostřednictvím protokolu HTTPS/SSL, SSH (až 2048 bitové šifrování), SNMP verze 3

Podpora gigabitového Ethernetu

Podpora pro IPv6

Podpora konzolí s konektory micro-USB

Podpora protokolu Modbus TCP

Podpora přístupu přes webový prohlížeč až pro 8 uživatelů najednou a přes síťové rozhraní příkazového řádku až pro 3 uživatele najednou

Podpora zabezpečeného spouštění pomocí funkcí Root of Trust pro rozšířené zabezpečení.

Rozhraní RFC 1628 MIB

Vzdálené aktualizace firmwaru zařízení UPS prostřednictvím rozhraní webového prohlížeče

Kompatibilní se systémy správy organizace EMS

Protokolování událostí

Password security - ochrana uživatelským heslem.

Odstavení více serverů přes síť

Přístup více uživatelů - podporuje až čtyři přístupové úrovně – správce, uživatel zařízení, uživatel pouze pro čtení a uživatel pouze pro síť – s požadavkem uživatelského jména a hesla.

## 5. Datové rozvody

Čtyři potřebné komunikační kabely vyvést z rozvodny v trase, naznačené na v.č. E5, trasu směřovat do stoupací šachty N1106 na chodbě N1074. Kabely ukončit ve 2.NP v serverovně. Průstup stěnami a stropem protipožárně ošetřit. Místo napojení v racku určit technik IT na stavbě. Instalovat kabely F/FTP 4P Cat 6A. Tři kabely jsou určeny pro komunikaci s hlavním rozvaděčem, pro energetika, čtvrtý kabel je vývodem z UPS 1000 kVA pro přenos informací technikovi IT.

Tři kabely ukončit přímo v rozvaděči na řadových svorkách se stíněným konektorem Cat 6A, čtvrtý kabel ukončit v zásuvce nad regálem s umístěnou UPS.

## 6. Central Stop

Pro okamžité bezpečnostní vypnutí elektrické energie celé budovy bude u vrátnice instalováno v prosklené krabici tlačítko. Jde o paralelní tlačítko centrálního vypnutí, které bude umístěno na dveřích přívodního pole hlavní rozvodny. Použitý kabel musí mít být ohniodolný, bezhalogenový, např. 1-CHKE-V 3x1,5 FE180/P60-R. Kabel v trase uložit do chráničky  $\varnothing 16$  v podhledu, kterou v trase několikrát označit štítkem s nápisem "Stop tlačítko". Chráničku fixovat k nosným prvkům.

Tlačítko umístit do výšky 1,5 m. U tlačítka musí být umístěna gravírovaná kovová informativní tabulka s vysvětlujícím textem:

**CENTRAL STOP**  
***Vypnutí el. energie napájení celé budovy v případě vyhlášení  
požáru a nebezpečí úrazu elektrickým proudem.***

## 7. Ostatní instalace v rozvodně

Pro umístění zdroje UPS instalovat nový kovový regál o rozměrech 900x750x350 se čtyřmi policemi, každá o nosnosti 250 kg. Parametry regálu jsou uvedeny na v.č. E4. Zdroj UPS umístí na horní polici.

Pro zdroj vyvést zásuvku 230V 16A, kterou umístit nad regálem ve výšce 1,5 m. Vedle této zásuvky umístit o 0,5 m dále zásuvku 400 V, 32A.

Místnost rozvodny je v současné době větrána malým ventilátorem typu WC, ovládaným tlačítkem s doběhem.

Stávající ventilátor nahradit novým o průměru 200 mm, parametry jsou také uvedeny na v.č. E4. Důležitý parametr ventilátoru je minimální průtok vzduchu 350 m<sup>3</sup>/hod. a tlak min. 55 Pa. Ventilátor připojit tak, aby ovládání bylo prostorovým termostatem, který umístit na roh instalační šachty. Termostat nastavit na 24°C (hodnota teploty může být upravena dle průměrných hodnot teploty v této místnosti). Jako termostat může být použit stejný typ, jako pro snímání teploty v jednotlivých polích rozvaděče.

V rozvodně upevnit korkovou tabuli 2x1,2 m pro umístění schémat rozvaděče a budovy.

## 8. Vyčlenění samostatného měření v pronajímané části zázemí kuchyně

Na v.č. E6 jsou vypsány okruhy, které jsou požadovány vyčlenit pro samostatné měření spotřeby elektrické energie. Jde o okruhy skladů, zázemí, chladírny a mrazírny včetně jejich zásuvkových a světelných okruhů.

Projekt předpokládá, že bude možné vyčlenění a zřízení samostatného měření přímo v rozvaděči RS1.7. Je nachystaná i alternativa samostatné nástěnné rozvodnice s přepojením okruhů do této rozvodnice. Rozvodnice, případný nový materiál, je součástí

rozpočtu. Vývodový jistič z RS1.7 je součástí rozpočtu. Nebude-li rozvodnice realizována, bude položka odečtena jako méně práce.

Tento přímý elektroměr nebude zapojen do systému Energetického managementu, bude odečítán analogově (ručně).

## 9. Pospojování

Uzemnění je vyvedeno v souběhu s přívodními kabely, pásek FeZn 30x4, který bude opětovně připojen na uzemňovací přípojnici.

## C. BEZPEČNOST PRÁCE

Ochrana proti nebezpečnému dotykovému napětí bude samočinným odpojením od zdroje v soustavě TN-C-S, zvýšená pospojováním.

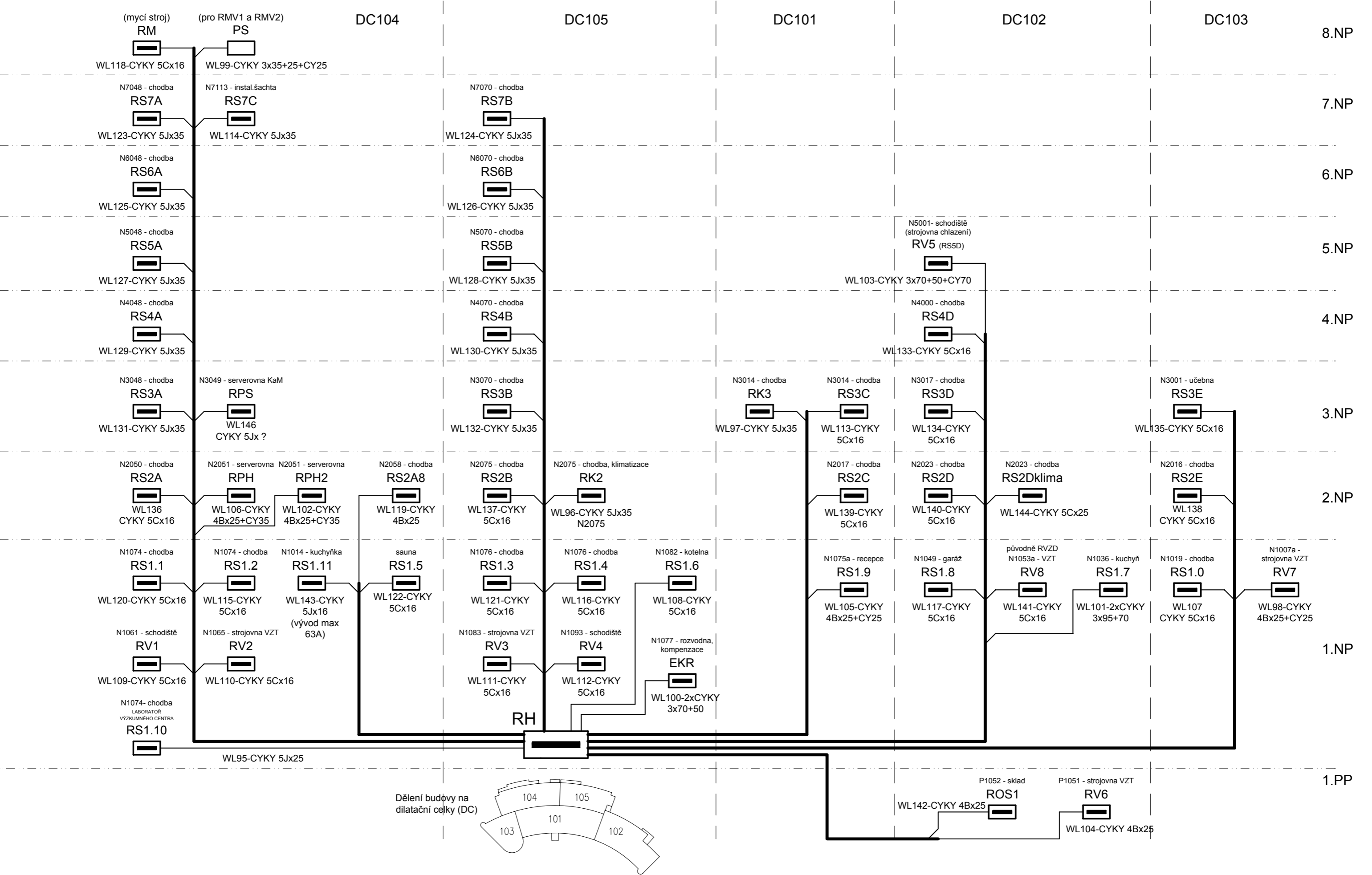
V hlavním rozvaděči bude osazena kombinovaná přepětová ochrana 1. až 3. stupně, všechny podružné rozvaděče jsou vybaveny přepětovými ochranami 2.stupně.

Rozvaděč musí být opatřen příslušnými bezpečnostními tabulkami, na dveřích rozvodny vyznačeno místo uložení klíčů.

Rozvaděč je navržen pro obsluhu laiky. Údržbu a revize smí provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací.

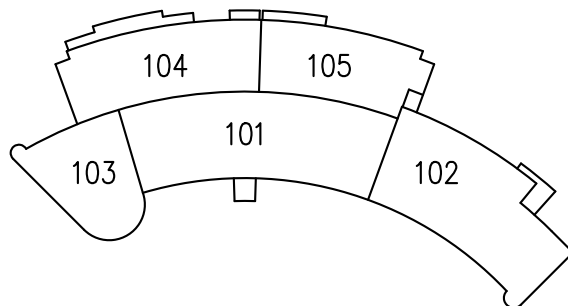
## D. NORMY A PŘEDPISY

ČSN 33 0165 ed.2	Značení vodičů barvami nebo číslicemi
ČSN 33 1500	Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-1 ed.2	El.instalace nízkého napětí, Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Ochrana před úrazem el. proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Výběr a stavba el. zařízení – Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Výběr a stavba el. zařízení – Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-534 ed.2	Přepětová ochranná zařízení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-6 ed.2	Revize
ČSN 33 2130 ed.3	El.instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 34 2300 ed.2	Předpisy pro vnitřní rozvody vedení elektronických komunikací
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
ČSN ISO 3864-1, 3, 4	Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení, část 1: Vnitřní pracovní prostory
Vyhl. č. 48/1982 Sb.	zákl. požadavky k zajištění bezpečnosti práce a tech. zařízení
Vyhl. č. 50/1978 Sb.	o odborné způsobilosti v elektrotechnice
Vyhl. č. 73/2010 Sb.	o vyhrazených elektrických zařízeních



Vypracoval:	ING. KOZLOVSKÝ	AKCE: MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, BUDOVA Z REKONSTRUKCE ROZVODNY NN  ELEKTROINSTALACE	Ing. Jiří Kozlovský Projekce <b>ELEKTRO</b> Purkyňova 95a, Brno	Investor:	Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1	Zak.číslo:	04/21	A.č.:	E392/04/21	Listů:	1
Kontroloval:	ING. KOZLOVSKÝ			Obsah:	PŘEHLEDOVÉ SCHÉMA ROZVADĚČŮ BUDOVY Z	Změna/Datum:		V.č.:	<b>E2</b>	List:	1
Datum :	22.04.2021					Měřítko:	-				

## Dělení budovy na dilatační celky (DC)



Hlavní rozvaděč budovy Z je navržen v souladu se Standardy technologií vybavení budov Mendelu. Splňuje plnou (100%) kompatibilitu s energetickým managementem Mendelovy univerzity. V areálu školy je provozován systém managementu firmy Schneider Electric. Navržený energetický monitoring bude zaručovat konzistentnost komunikačních protokolů a společnou integrovatelnost odečtu dat z přístrojů do nadřazeného systému EcoStruxure Power. V neposlední řadě bude zaručovat také kybernetickou bezpečnost pod kontrolou uživatele.

Hlavní rozvaděč budovy Z bude začleněn do energetického managementu a bude řízen softwarem Power Monitoring Expert. Tento software bude vyhodnocovat chod celé budovy, měřit spotřebu jednotlivých podružných rozvaděčů v reálném čase, což umožní efektivní hlídání čtvrt hodinového maxima. Systém umožňuje programování jednotlivých prvků tak, aby nedocházelo k opětovným výpadkům napájení při tzv. black-outu. Rozšiřující modul aktivní adresace bude umožňovat energetikovi sledovat systém na chytrém mobilu a na tento mobil dostávat alarmová hlášení a upozornění.

Z uvedených důvodů a pro splnění 100% compatibility se stávajícím systémem jsou prvky rozvaděče přesně definovány katalogovými čísly.

TYP:	OCELOPLECHOVÝ SKŘÍŇOVÝ
PROVEDENÍ:	O ŠESTI POLÍCH
KRYTÍ UZAVŘENÝ:	IP40
KRYTÍ OTEVŘENÝ:	IP20
ROZMĚRY:	UPRAVIT DLE VYSKLÁDANÝCH POLÍ, 1 POLE (700 až 800)x400x2250
VELIKOST:	-
NÁTĚR:	TYPOVÝ
OBSLUHA:	PROKAZATELNĚ POUČENÝMI LAIKY
PŘÍVOD(Y):	ZDOLA
VÝVODY:	NAHORU

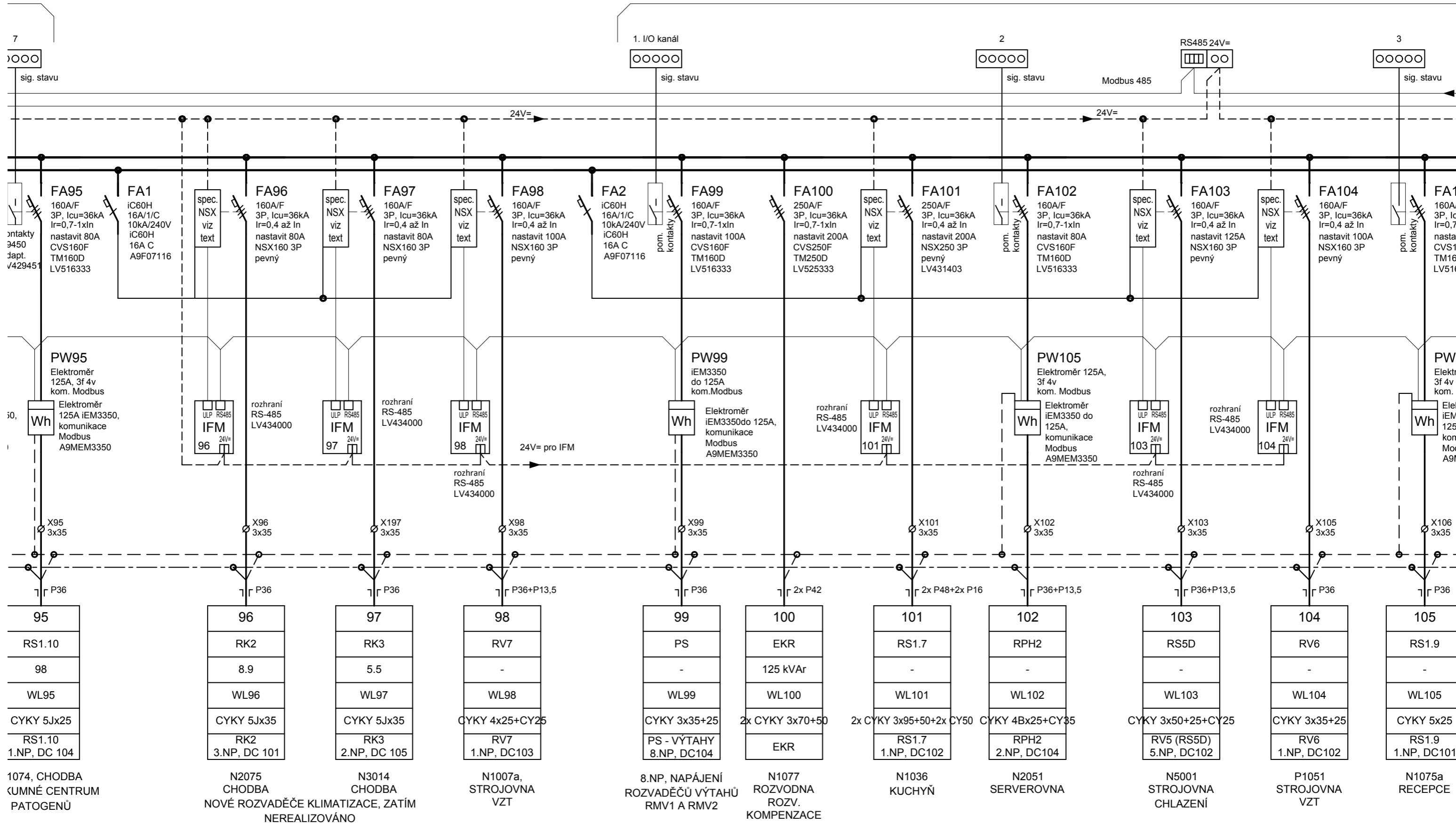
SOUSTAVA : 3,N,PE stř. 50Hz, 400V / TN-C-S  
 OCHRANA : AUTO. ODPOJENÍM OD ZDROJE  
 JMEN. PROUD: 800 A, I<sub>k</sub> = 36kA

VYPRACOVAL ING. KOZLOVSKÝ		ODP.PROJ.PROFESE ING. KOZLOVSKÝ		KONTROLOVAL ING. KOZLOVSKÝ		ODP.PROJ.STAVBY		ING. JIŘÍ KOZLOVSKÝ ELEKTRO e-mail: kozlovsky.j@iol.cz BRNO, PURKYŇOVA 95a			
KRAJ: JIHO-MORAVSKÝ		OBEC: BRNO			REVIZE:						
INVESTOR: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1								FORMÁT		13 A4	
MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, BUDOVA Z REKONSTRUKCE ROZVODNY NN  ELEKTROINSTALACE								DATUM		22.04.2021	
								STUPEŇ		DPS	
								SPECIALIZACE		ELEKTRO	
								MĚŘÍTKO		-	
								ZAK.ČÍSLO:		04/21	
SCHÉMA ROZVADĚČE RH								ARCHIVNÍ ČÍSLO		Č.VÝKRESU	
								E392/04/21		E3	

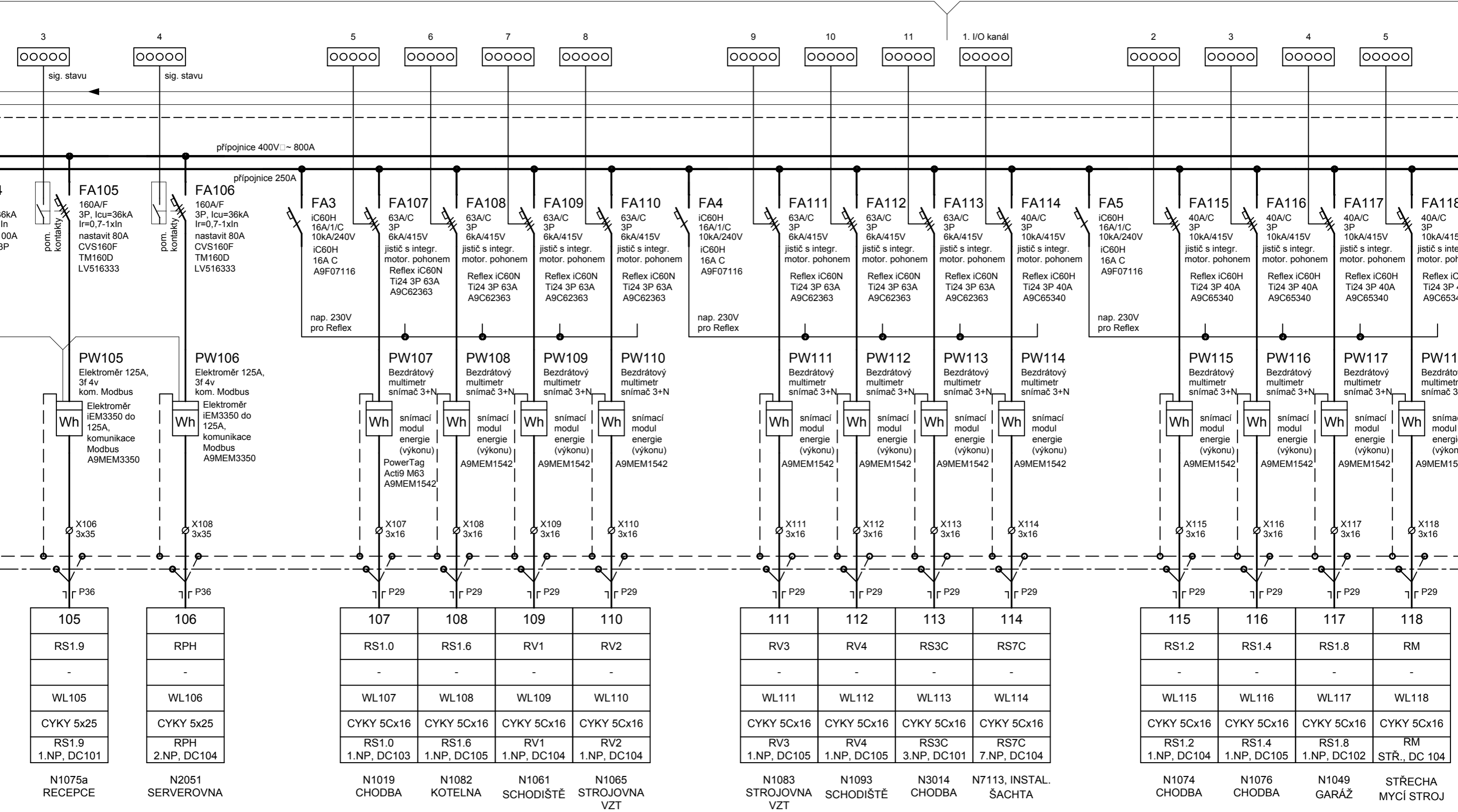
TENTO DOKUMENT JE AUTORSKÝM DÍLEM DLE §2 AUTORSKÉHO ZÁKONA Č. 121/2000 SB. TENTO VÝKRES JE CHRÁNĚN TÍMTO ZÁKONEM A VZTAHUJE SE NA NĚJ §61. BEZ UDĚLENÍ LICENCE (SOUHLASU) AUTORA NENÍ MOŽNÉ, ABY VLASTNÍK TOHOTO VÝKRESU (DÍLA) V EDITOVATELNÉ PODOBĚ JEJ POSKYTL TŘETÍM OSOBÁM ZA ÚČELEM ZMĚN A ÚPRAV.



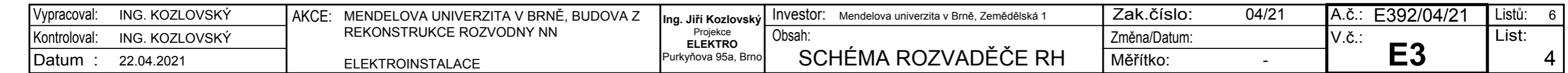
Vypracoval: ING. KOZLOVSKÝ	AKCE: MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, BUDOVA Z REKONSTRUKCE ROZVODNY NN  ELEKTROINSTALACE	Ing. Jiří Kozlovský Projekt <b>ELEKTRO</b> Purkyňova 95a, Brno	Investor: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1	Zak.číslo: 04/21	A.č.: E392/04/21	Listů: 6
Kontroloval: ING. KOZLOVSKÝ			Obsah:	Změna/Datum:	V.č.: <b>E3</b>	List: 1
Datum : 22.04.2021			SCHÉMA ROZVADĚČE RH	Měřítka: -		

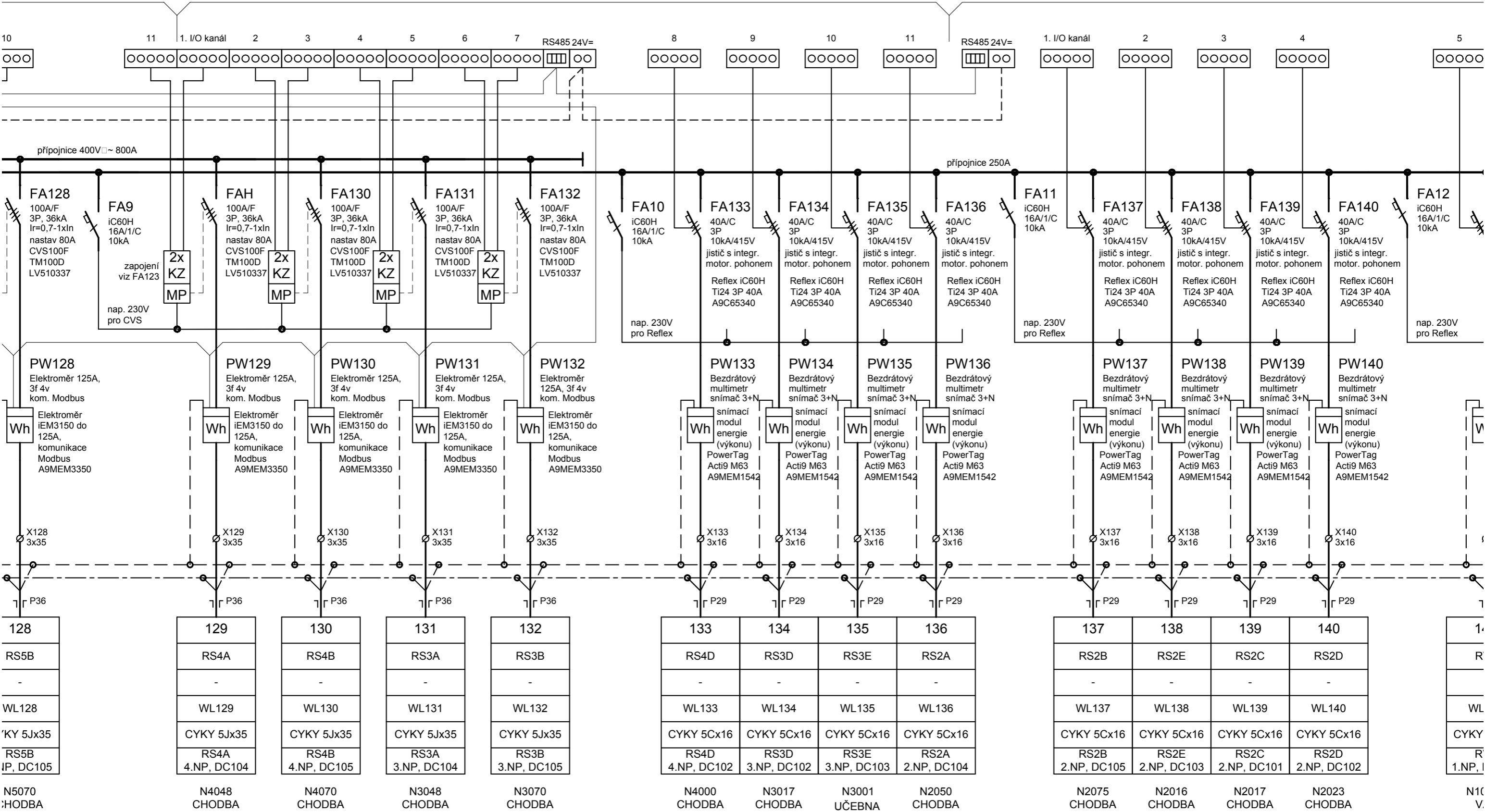


Vypracoval:	ING. KOZLOVSKÝ	AKCE: MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, BUDOVA Z REKONSTRUKCE ROZVODNY NN  ELEKTROINSTALACE	Ing. Jiří Kozlovský Projekce ELEKTRO Purkyňova 95a, Brno	Investor: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1  Obsah: SCHÉMA ROZVADĚČE RH	Zak.číslo:	04/21	A.č.: E392/04/21  V.č.: <b>E3</b>	Listů:	6
Kontroloval:	ING. KOZLOVSKÝ				Změna/Datum:			List:	2
Datum :	22.04.2021				Měřítko:	-			

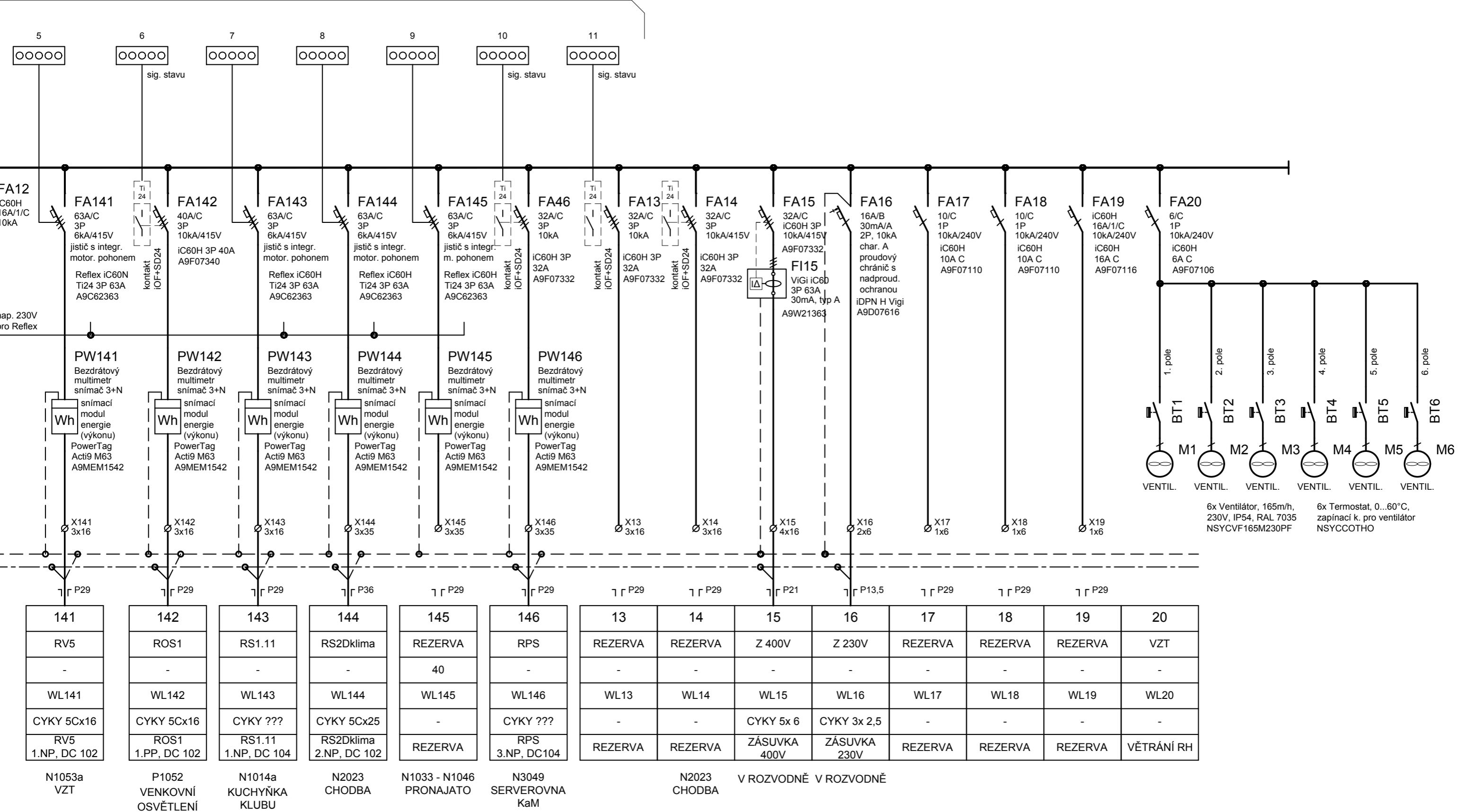


Vypracoval:	ING. KOZLOVSKÝ	AKCE: MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, BUDOVA Z REKONSTRUKCE ROZVODNY NN  ELEKTROINSTALACE	Ing. Jiří Kozlovský Projekce <b>ELEKTRO</b> Purkyňova 95a, Brno	Investor:	Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1	Zak.číslo:	04/21	A.č.:	E392/04/21	Listů:	6
Kontroloval:	ING. KOZLOVSKÝ			Obsah:	SCHÉMA ROZVADĚČE RH	Změna/Datum:		V.č.:	<b>E3</b>	List:	3
Datum :	22.04.2021					Měřítko:	-				



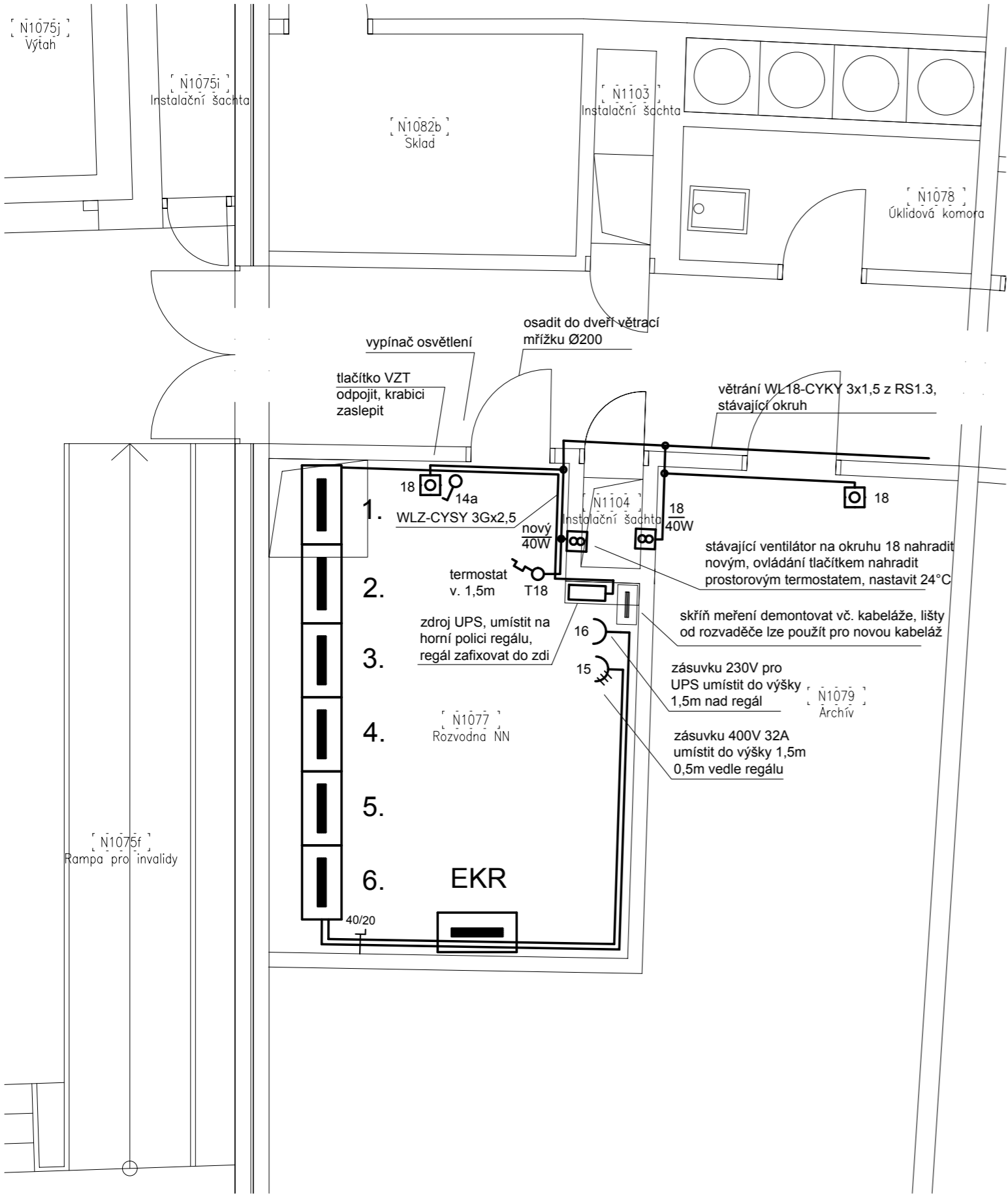


Vypracoval:	ING. KOZLOVSKÝ	AKCE: MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, BUDOVA Z REKONSTRUKCE ROZVODNY NN  ELEKTROINSTALACE	Ing. Jiří Kozlovský Projekce <b>ELEKTRO</b> Purkyňova 95a, Brno	Investor:	Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1	Zak.číslo:	04/21	A.č.:	E392/04/21	Listů:	6
Kontroloval:	ING. KOZLOVSKÝ			Obsah:		Změna/Datum:		V.č.:	<b>E3</b>	List:	5
Datum :	22.04.2021				<b>SCHÉMA ROZVADĚČE RH</b>	Měřítko:	-				



Vypracoval:	ING. KOZLOVSKÝ	AKCE: MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, BUDOVA Z REKONSTRUKCE ROZVODNY NN  ELEKTROINSTALACE	Ing. Jiří Kozlovský Projekce ELEKTRO Purkyňova 95a, Brno	Investor:	Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1	Zak.číslo:	04/21	A.č.: E392/04/21	Listů:	6
Kontroloval:	ING. KOZLOVSKÝ			Obsah:		Změna/Datum:		V.č.:	List:	
Datum :	22.04.2021			SCHÉMA ROZVADĚČE RH		Měřítko:	-	E3		6





Technické požadavky na ventilátor:

Napájení [V/Hz]	230/50
Příkon [W]	40
Jmenovitý proud [A]	0,25
Průtok vzduchu [m3/h]	350
Otáčky[min]	1400
Statický tlak [Pa]	55
Akustický tlak [dB/3m]	54
Teplota max [C]	42
Váha[kg]	2,11
Krytí [IP]	X2
Průměr [mm]	200
Kuličková ložiska	ano

Kovový regál 900x750x350/3, pozink, 250kg/polici, pro umístění UPS na horní polici

Parametry
počet polic - 4
police - DTD surová
stojína - pozink
hloubka 350 mm
šířka - 750 mm
výška - 900 mm
nosnost police - 250kg

LEGENDA INSTALACÍ V ROZVODNĚ:

V rozvodně demontovat rozvaděč měření.

V rozvodně provést instalaci zásuvek 230 V (okruh 16) a 400 V (okruh 15) dle popisu.

Stávající ventilátor pro větrání rozvodny demontovat a nahradit na stávajícím místě novým ventilátorem. Požadované parametry jsou v tabulce nad legendou. Instalaci - ovládání upravit tak, že odpojit tlačítko časovače ventilátoru a ovládání nahradit prostorovým termostatem. Je možné použít shodný typ s jednotlivými poli rozvaděče.

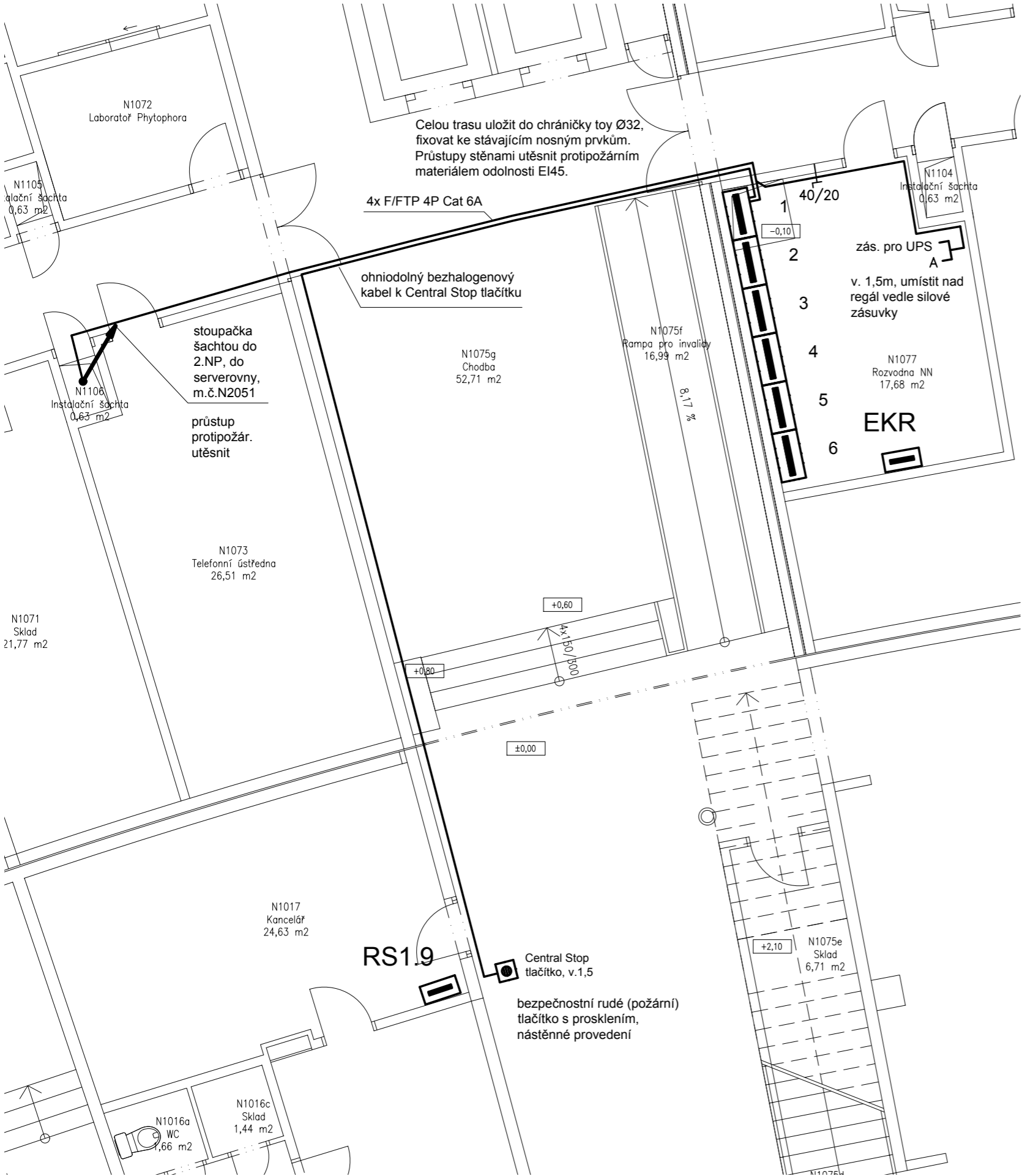
Pro umístění zdroje UPS instalovat čtyřpolicový regál, situovaný do rohu za instalační šachtou.

Na stěně v místě stávajících schémat osadit dvoumetrovou korkovou nástěnku pro umístění schémat hlavního rozvaděče a přehledového schématu rozvaděčů celé budovy. Obě schémata musí být aktuální, z projektu skutečného provedení.

Před zahájením prací smotat izolační gumový koberec, který po dokončení instalací vrátit zpět.

Soustava : 3,N,PE, stř.50Hz, 400V/TN-S  
Ochrana : autom. odpojením od zdroje  
Vlivy : AB5 (vnitřní)

VYPRACOVAL ING. KOZLOVSKÝ		ODP.PROJ.PROFESE ING. KOZLOVSKÝ		KONTROLOVAL ING. KOZLOVSKÝ		ODP.PROJ.STAVBY		ING. JIŘÍ KOZLOVSKÝ ELEKTRO e-mail: kozlovsky.j@iol.cz BRNO, PURKYŇOVA 95a			
KRAJ: JIHMORAVSKÝ		OBEC: BRNO			REVIZE:						
INVESTOR: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1								FORMÁT		2 A4	
MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, BUDOVA Z REKONSTRUKCE ROZVODNY NN  ELEKTROINSTALACE  PŮDORYS ROZVODNY								DATUM		14.01.2021	
								STUPEŇ		DPS	
								SPECIALIZACE		ELEKTRO	
								MĚŘITKO		1:50	
								ZAK.ČÍSLO:		04/21	
								ARCHIVNÍ ČÍSLO E392/04/21		Č.VÝKRESU E 4	
TENTO DOKUMENT JE AUTORSKÝM DÍLEM DLE §2 AUTORSKÉHO ZÁKONA Č. 121/2000 SB. TENTO VÝKRES JE CHRÁNĚN TÍMTO ZÁKONEM A VZTAHUJE SE NA NEJ §61. BEZ UDĚLENÍ LICENCE (SOUHLASU) AUTORA NENÍ MOŽNÉ, ABY VLASTNÍK TOHOTO VÝKRESU (DÍLA) V EDITOVATELNÉ PODOBĚ JEJ POSKYTL TŘETÍM OSOBÁM ZA ÚČELEM ZMĚN A ÚPRAV.											



LEGENDA

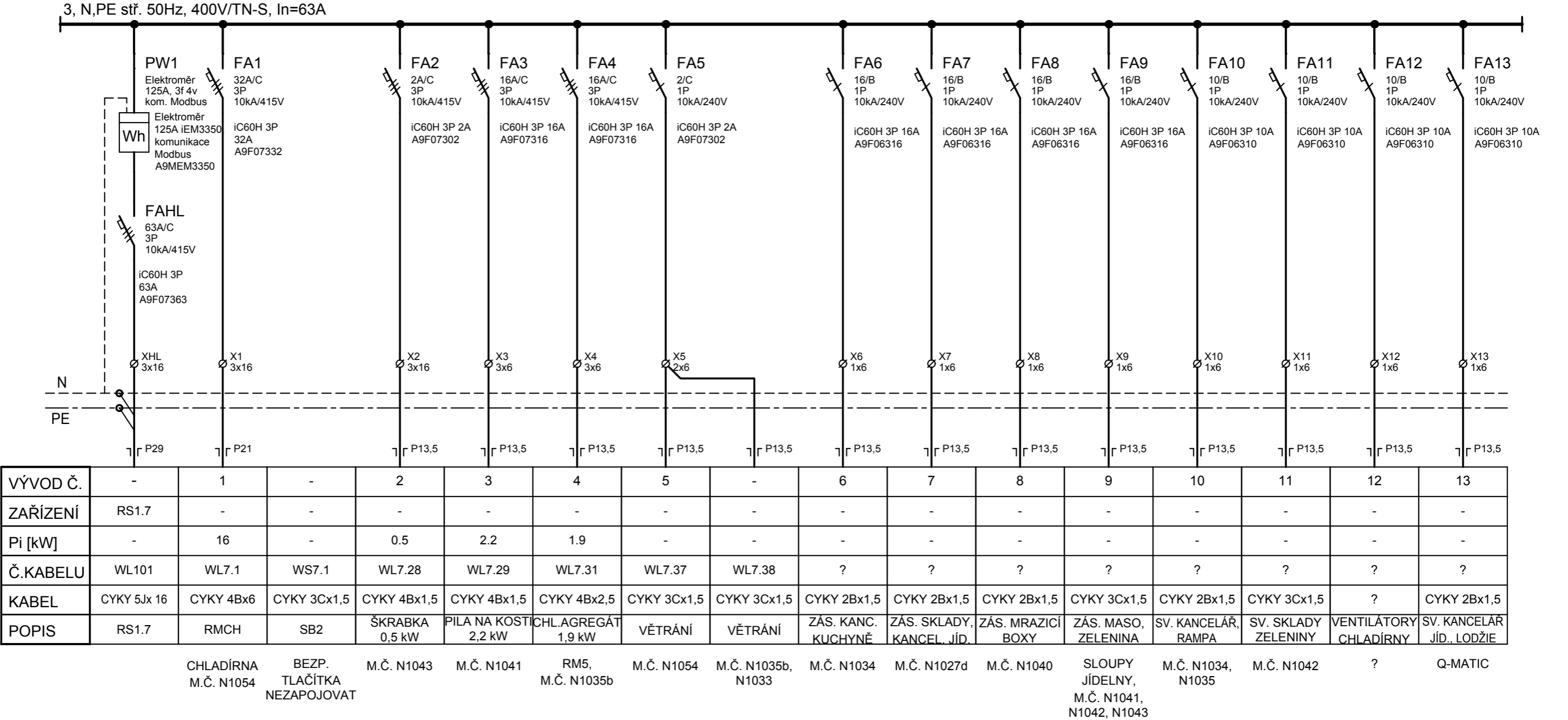
Datová kabeláž

Čtyři komunikační kabely vyvést z rozvodny v naznačené trase, směřovat do stoupací šachty N1106 na chodbě N1074. Kabely budou ukončeny ve 2.NP v serverovně. Místo napojení v racku určí technik IT na stavbě. Instalovat kabely F/FTP 4P Cat 6A. Tři kabely jsou určeny pro komunikaci s hlavním rozvaděčem, pro energetika, čtvrtý kabel je vývodem z UPS 1000 kVA pro přenos informací technikovi IT.

Central Stop

Pro okamžité vypnutí elektrické energie celé budovy bude u vrátnice instalováno v prosklené krabici tlačítko. Jde o paralelní tlačítko centrálního vypnutí, které bude umístěno na dveřích přívodního pole hlavní rozvodny. Použitý kabel musí mít být ohniodolný bezhalogenový, např. 1-CHKE-V 3x1,5 FE180/P60-R. Kabel v trase uložit do chráničky toy Ø16 v podhledu, kterou v trase několikrát označit štítkem s nápisem "Stop tlačítko". Chráničku fixovat k nosným prvkům. U tlačítka musí být umístěna gravírovaná kovová informativní tabulka s vysvětlujícím textem, viz Technická zpráva. Tlačítko umístit do výšky 1,5 m.

VYPRACOVAL ING. KOZLOVSKÝ		ODP.PROJ.PROFESE ING. KOZLOVSKÝ		KONTROLOVAL ING. KOZLOVSKÝ		ODP.PROJ.STAVBY		ING. JIŘÍ KOZLOVSKÝ ELEKTRO e-mail: kozlovsky.j@iol.cz BRNO, PURKYŇOVA 95a			
KRAJ: JIHMORAVSKÝ		OBEC: BRNO			REVIZE:						
INVESTOR: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1								FORMÁT		2 A4	
MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, BUDOVA Z REKONSTRUKCE ROZVODNY NN  ELEKTROINSTALACE								DATUM		16.02.2021	
								STUPEŇ		DPS	
								SPECIALIZACE		ELEKTRO	
								MĚŘÍTKO		1:75	
								ZAK.ČÍSLO:			
DATOVÁ KABELÁŽ								ARCHIVNÍ ČÍSLO		Č.VÝKRESU	
								E392/04/21		E5	
TENTO DOKUMENT JE AUTORSKÝM DÍLEM DLE §2 AUTORSKÉHO ZÁKONA Č. 121/2000 SB. TENTO VÝKRES JE CHRÁNĚN TÍMTO ZÁKONEM A VZTAHUJE SE NA NĚJ §61. BEZ UDĚLENÍ LICENCE (SOUHLASU) AUTORA NENÍ MOŽNÉ, ABY VLASTNÍK TOHOTO VÝKRESU (DÍLA) V EDITOVATELNÉ PODOBĚ JEJ POSKYTLNUL TŘETÍM OSOBAM ZA ÚČELEM ZMĚN A ÚPRAV.											



V rozvaděči RS1.7 vyčlenit tyto okruhy pro samostatné měření. Je možné místo vyčlenění instalovat novou rozvodnici s těmito okruhy. Projektová dokumentace počítá s novou rozvodnicí. Konkrétní řešení bude podmíněno technickými možnostmi po zmapování stávajících funkčních a nefunkčních okruhů, vyvedených z RS1.7. Rozvaděč RS1.7 má dva paralelní kabely přívodu 2x CYKY 3x95+50+2x CY50. Případné označení rozvodnice bude dohodnuto na stavbě.

Soustava : 3,N,PE stř. 50Hz, 400V / TN-S  
Ochrana : AUTO. ODPOJENÍM OD ZDROJE  
Jmen. proud : 63A

TYP: ROZVODNICE NÁSTĚNNÁ, PRŮHL. DVEŘE  
PROVEDENÍ: PRO MODUL. PŘÍSTROJE  
KRYTÍ V UZAVŘ. STAVU: IP 65  
KRYTÍ V OTEVŘ. STAVU: IP 30  
ROZMĚRY: 610 x 448 x 160 (VxŠxHl)  
VELIKOST: 54M, 3Řx18M  
NÁTĚR: -  
OBSLUHA: PRAC. POUČENÝMI  
PŘÍVOD(Y): SHORA  
VÝVODY: NAHORU, DO LIŠTY

VYPRACOVAL ING. KOZLOVSKÝ		ODP.PROJ.PROFESE ING. KOZLOVSKÝ		KONTROLOVAL ING. KOZLOVSKÝ		ODP.PROJ.STAVBY		ING. JIŘÍ KOZLOVSKÝ ELEKTRO e-mail: kozlovsky.j@iol.cz BRNO, PURKYŇOVA 95a			
KRAJ: JIHMORAVSKÝ		OBEC: BRNO			REVIZE:						
INVESTOR: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1								FORMÁT		2 A4	
MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, BUDOVA Z REKONSTRUKCE ROZVODNY NN  ELEKTROINSTALACE								DATUM		03.05.2021	
								STUPEŇ		DPS	
								SPECIALIZACE		ELEKTRO	
								MĚŘITKO		-	
								ZAK.ČÍSLO:			
SAMOSTATNÉ MĚŘENÍ V RS1.7								ARCHIVNÍ ČÍSLO		Č.VÝKRESU	
								E392/04/21		E6	
TENTO DOKUMENT JE DUŠEVNÍM VLASTNICTVÍM AUTORA. MÁ POVAHU DUŠEVNÍHO TAJEMSTVÍ DLE USTANOVENÍ PARAGRAFU 17 OBCHODNÍHO ZÁKONA A NESMÍ BÝT BEZ SOUHLASU AUTORA POUŽIT, KOPIROVÁN ČI PŘEDÁN TŘETÍ OSOBĚ.											

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Zemědělská 1

# STANDARDY TECHNOLOGIÍ VYBAVENÍ BUDOV

V Brně, 2009

revize č.1 – 2011

revize č.2 – 2013

revize č.3 – 6/2014

revize č.4 – 11/2015

revize č.5 – 9/2016

revize č.6 – 5/2019

revize č.7 – 5/2021

## Obsah

<b>1. Účel dokumentu</b>	4
<b>2. Cíle standardizace</b>	4
<b>3. Monitorovací a řídicí systémy areálu univerzity</b>	4
3.1 Systém Honeywell EBI	4
3.2 Energetický management	5
3.3 Monitoring nouzového osvětlení (NO)	6
<b>4. Silnoproud</b>	7
4.1 Energetický management, elektroměry, měření a řízení spotřeby	7
4.2 Inteligentní rozvaděče	9
4.3 Nouzové osvětlení (NO)	9
4.4 Rekonstrukce instalací	10
4.5 Základní osvětlení	10
<b>5. Slaboproud</b>	11
5.1 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy - PZTS	11
5.2 Elektrická požární signalizace – EPS	11
5.3 Komerový systém - CCTV	11
5.4 Přístupový systém	12
5.5 Strukturovaná kabeláž	13
5.6 Aktivní prvky sítě	15
5.7 Telefonní ústředna	16
5.8 Společná TV anténa (STA)	16
5.9 Interní informační systém (IIS)	16
5.10 Bezdrátové soupravy	16
<b>6. Měření a regulace - MaR</b>	16
<b>7. Řídicí systémy TZB</b>	17
<b>8. Ústřední vytápění - ÚT</b>	17
8.1 Čerpadla	17
8.2 Regulační ventily	17
8.3 Seřizovací armatury	17
8.4 Termostatické ventily	18
8.5 Měřiče tepla	18
8.6 Plynoměry	18
8.7 Vodoměry	18
<b>9. Vzduchotechnika-VZT</b>	19
9.1 VZT jednotky	19
9.2 Chladicí jednotky	19

<b>10. Výtahy</b>	19
<b>11. Ochrana knihovního fondu</b>	19
11.1 Ochrana proti zcizení	19
11.2 Vnitřní prostředí místnosti	20
<b>12. Vybavení učeben a kateder audiovizuální a ovládací technikou</b>	20
12.1 požadavek na základní vybavení pro menší posluchárny bez řídicího systému	20
12.2 vybavení pro větší posluchárny včetně řídicího systému	20
<b>13. Řídicí systémy AV techniky</b>	21
13.1 Crestron	21
13.2 Řídicí systém RTI (Remote Technologies Incorporated)	22
<b>14. Požadavky na projektové dokumentace</b>	22
14.1 Projektová dokumentace pro výběr zhotovitele	22
14.2 Projektová dokumentace skutečného provedení stavby	23

## 1. Účel dokumentu

Tento materiál slouží pro účely standardizace a sjednocení postupů při

- investicích nového charakteru (projektanti, generální dodavatelé, ...)
- rekonstrukcích (projektanti, generální dodavatelé, ...)
- údržbě a opravách (logistika, pracovníci údržby, ...)

## 2. Cíle standardizace

Cíle standardizace používaných komponentů v níže uvedených technologiích vybavení budov jsou:

1. jednoduchá obsluha pro uživatele - obsluhuje jednotný systém na více objektech
2. snížení nákladů logistiky oprav
3. snížení nákladů vlastních servisních činností
4. u provozovaných systémů smluvních partnerů je zajištěno operativní řešení odstraňování závad a oprav
5. příprava technologií pro jejich následnou integraci do monitorovacího systému
6. za pomoci monitorovacího systému realizace Energetického managementu vedoucí k úsporám energií
7. Při projektování budov je nutno postupovat v souladu s FPMS (metodikou pasportizace)
8. V případě, že v projektové dokumentaci pro výběr zhotovitele existuje odkaz na Standardy MENDELU, je uchazeč výběrového řízení (dodavatel) povinen při výstavbě nových instalací a rozšiřování stávajících instalací dodržet odkazy na požadované typy a výrobce, kompatibilitu, požadované parametry a vlastnosti, uvedené ve Standardech.

## 3. Monitorovací a řídicí systémy areálu univerzity

Mendelova univerzita v Brně provozuje tři monitorovací a řídicí systémy.

- Hlavní systém je Honeywell EBI,
- Energetický management EcoStruxure Power (Power Monitoring Expert) firmy Schneider Electric
- Systémy monitoringu nouzového osvětlení firem Beghelli (Central Test) a Inotec (centrální bateriový systém).

### 3.1 Systém Honeywell EBI

#### Stávající stav

Monitorovací systém integruje následující technologie vybavení budov:

- Monitoring systému MaR (topení, chlad, VZT)
- Monitoring spotřeby tepla
- Monitoring spotřeby vody
- Monitoring prostorových teplot
- Monitoring výtahů
- Monitoring zařízení EZS
- Monitoring zařízení EPS

Dále umožňuje integrovat tyto technologie:

- Monitoring spotřeby plynu
- Monitoring spotřeby vody
- Monitoring prostorových teplot
- a další technologie vybavení budov.

#### Nové instalace

Při plánování rekonstrukcí a výstavby nových objektů bude do celkového díla zahrnuto i připojení nově instalovaných technologií prvky Honeywell ke stávajícímu monitorovacímu systému Honeywell EBI.

Do tohoto systému v budoucnu nepřipojovat prvky elektroinstalací, které spadají do Energetického managementu, viz dále, kap. 3.2 Energetický management.

### 3.2 Energetický management

#### Stávající stav

Systém monitorování a řízení je založen na výrobcích firmy Schneider Electric a jeho řídicím softwaru EcoStruxure™ Power Monitoring Expert. Systém řízení energie je navržen pro organizace, ve kterých je spolehlivá dodávka energie kritická, a kde by výpadek napájení mohl způsobit velké škody. Systém poskytuje správcům zařízení přesná data o spotřebě a podporují programy rozvoje udržitelnosti a úspory nákladů. Využívají se data v reálném čase pro optimalizaci výkonu zařízení.

EcoStruxure Power Monitoring Expert je kompletní, interoperabilní a škálovatelný software pro měření a monitorování energie. Umožňuje sledovat hodnoty energie v reálném čase, analyzovat kvalitu energie a spolehlivost sítě a rychle reagovat na alarmy. Umožňuje kontrolovat správnost fakturované energie a omezit penále za překročení čtvrt hodinového maxima, odběr ve špičce a za účinník. Software je instalován na PC energetika univerzity.

Energetik v tomto systému může sám ovlivňovat aktuální spotřebu celé univerzity, samostatných objektů, případně samostatných podružných rozvaděčů. Systém umožňuje naprogramování opatření u předvídatelných událostí a o těchto událostech, budoucích a aktuálních, posílat zprávy nejen na PC energetika, ale i na jeho mobilní telefon. I na telefonu může energetik provést příslušná opatření.

#### Aplikace

- Monitorování kvality energie
- Alarmy elektrické sítě
- Analýza událostí v elektrické síti

#### Řízení nákladů

- Monitorování energie
- Určení nákladů
- Ověřování fakturované energie
- Analýza využití energie
- Energetické cíle a predikce

#### Správa zařízení

- Výkon jističů
- Řízení kapacity
- Výkon UPS

Energetický management také umožňuje integrovat a sledovat v reálném čase tyto technologie:

- Monitoring spotřeby plynu
- Monitoring spotřeby vody
- Monitoring prostorových teplot
- a další technologie vybavení budov.

Software EcoStruxure Power Monitoring Expert nativně podporuje komunikaci přes Ethernet (IPv4 a IPv6) se širokou řadou zařízení Schneider Electric. Data a analytika, jako jsou centrální pohledy, analýzy, záznamy, alarmy, záznam událostí a další procesy, jsou dostupná díky softwaru EcoStruxure Power Monitoring Expert pomocí webového prohlížeče.

Software zahrnuje tyto prvky:

- Detekce směru poruch pro rychlou lokalizaci příčin poruch.
- KPI kvality energie, které umožňují všem zainteresovaným sledovat efekt optimalizačních opatření.
- Monitorování stárnutí jističů a eliminace výpadků způsobených stárnoucími zařízeními.
- Predikce nákladů na energie, ověřování investic do energetické účinnosti a srovnávání výkonu zařízení s využitím modelování.

Všechny rozvaděče, jejich prvky, případně samostatné prvky, umístěné mimo rozvaděče, jsou

napojeny na vyčleněnou univerzitní síť.

## **Nové instalace**

Při rekonstrukcích a nových instalacích pro elektrickou energii je požadováno zařazení do systému energetického managementu EcoStruxure™ Power Monitoring Expert, Schneider Electric. Z tohoto důvodu jsou pro instalace požadovány prvky tohoto výrobce.

Prvky, které budou jednoznačně zařazeny do energetického managementu musí být vždy odsouhlaseny energetikem univerzity, Stavebním oddělením nebo jimi určenými konzultanty.

### **3.3 Monitoring nouzového osvětlení (NO)**

#### **Beghelli - Central Test - stávající stav**

V budovách A, B a C jsou instalována adresovatelná nouzová svítidla s vlastním zdrojem, Komunikace mezi svítidly a centrální vyhodnocovací jednotkou je kabelová a bezdrátová. Na PC energetika je instalován software - systém monitorování nouzového osvětlení Central Test, který sbírá údaje přes univerzitní síť LAN. Popis jednotlivých komponent a prvků je v kapitole 4.2 Nouzové osvětlení. Kabeláž propojení NO nemusí být ohni odolná s funkční schopností.

#### **Nové instalace**

Při rozšiřování systému v budovách, kde je již použit systém sběru dat Central Test, nadále používat nouzová svítidla a komponenty výrobce Beghelli. Nově je možné použít bezdrátový systém Smart Driver (SD), který umí kromě řízení a regulace osvětlení i vyhodnocovat nouzové osvětlení včetně přenosu dat o stavu svítidel (zdroj, akumulátor a komunikace).

#### **Inotec - centrální bateriový systém - stávající stav**

V budovách M1, M2 a X jsou instalovány centrální bateriové zdroje Inotec pro nouzová svítidla (M1, M2 jsou vzájemně komunikačně propojeny). Přenos informací o stavu NO je převeden do PC energetika univerzity. Kabeláž propojení NO musí být ohni odolná s předepsanou funkční schopností.

#### **Ostatní stávající instalace NO**

V budově Q je nouzové osvětlení řešeno záložním zdrojem s menší kapacitou, kdy pro vyčleněné zálohované okruhy je počítáno s nastartováním zahradního zdroje – dieselu. Tento systém nemá žádnou komunikaci.

#### **Obecně - nové instalace nouzového osvětlení**

Při rozšiřování stávajícího systému Beghelli Central Test v budovách, kde ještě není dokončená celá instalace NO, použít nouzová svítidla a příslušné komponenty tohoto výrobce.

Před rozhodnutím, který systém instalovat v nových objektech, je nutné provést podrobnou analýzu výhodnosti, efektivnosti a životnosti investice. K rozhodnutí musí být přizván energetik, zástupce Stavebního oddělení, případně jimi určení konzultanti.

V nových instalacích je možné použít systém monitorování Beghelli Central Test nebo Beghelli centrální bateriový systém včetně příslušné komunikace do PC energetika. Nebo je možné také instalovat centrální bateriový systém Inotec.

## 4. Silnoproud

V případě úprav stávajících rozvaděčů – doplnění a náhrada přístrojů - je povinností osadit přístroje od stejného výrobce, kterými je rozvaděč v základu vybaven.

V nových instalacích u rozvaděčů je striktně požadováno vystrojení přístroji od výrobce Schneider Electric z důvodu začlenění instalací (monitoringu a ovládání) do Energetického managementu. Výjimkou jsou přepěťové ochrany s lepšími parametry, než daný výrobce vyrábí, např. od firmy Citel. Dále je možné osadit speciální přístroje, které běžně nesouvisí s modulárními přístroji daného výrobce, jako jsou např. napájecí zdroje, zdroje pro předřadníky DALI (řízení osvětlení) aj.

Důvodem požadavku jednotného vystrojení rozvaděčů přístroji firmy Schneider Electric je spolehlivost funkcí systému, která je obsažena v technických normách:

1. Koordinace nadproudových ochran (selektivita) tak, aby vypínal pouze jistič v místě poruchy, a ne kaskáda jističů (selektivita jištění), tím je zajištěna minimalizace výpadku elektřiny pouze na část postiženou poruchou. Selektivitu je nutné ověřit zejména u omezujících jističů viz ČSN EN 60947-2 (příloha A) a ČSN EN 60898-1 (příloha D)
2. Koordinace jističů s ohledem na výkonnost a ekonomickou optimalizaci výkonnosti použitých jisticích přístrojů (kaskádování)
  - Týká se omezujících jističů nebo pojistek, všeobecně přístrojů do 630 A.
  - Předřazený omezující jistič pomáhá přiřazenému jističi vypínat zkrat. V mnohých případech lze použít levnější jistič nižší výkonnosti, než by bylo zapotřebí, pokud by předřazený jistič zkrat neomezoval.
  - kaskádování je zakotveno v normách ČSN EN 60947-2 (předmětová norma pro jističe) a ČSN 33 2000-4-43 (ochrana proti nadproudům)
3. Zajištění energetické účinnosti budovy s ohledem na ČSN 33 2000-8-1
  - důležité z hlediska energetických úspor a z hlediska certifikace energeticky úsporné budovy (energetický štítek)
  - dle normy je nutné dodržet požadavky na třídu přesnosti měření, což měření integrované v jisticích Schneider Electric splňuje, viz katalogy pro upřesnění (Masterpact MTZ = třída 1, Compact NSX = třída 2, PowerTag = třída 1)
  - požadavek ČSN 33 2000-8-1: přívodní nn jistič za trafem – třída 0,2 až 1, vývod z hlavního rozváděče nn – třída 0,5 až 2, podružný a koncový rozváděč – třída 1 až 3
4. Energetický monitoring
  - konzistentnost komunikačních protokolů a společná integrovatelnost odečtu dat z přístrojů do nadřazeného systému
  - kybernetická bezpečnost pod kontrolou uživatele – jednotný softwarový nástroj EcoStruxure Power Commission pro testování přístrojů, aktualizace firmwaru a zajištění kybernetické bezpečnosti

Po každé úpravě přístrojového vybavení rozvaděče (i dílčího) je povinností dodavatele doplnit, aktualizovat schéma daného rozvaděče. Aktualizované schéma bude součástí předávacího protokolu v podobě tištěné a digitální (editovatelné - formát AutoCAD dwg a archivní – formát Acrobat pdf).

Pokud se navrhuje v rámci díla kompenzační rozvaděč, musí se řešit jako kapacitně-indukční.

Projekty zahrnující měření spotřeby a integrace do Energetického managementu, nouzové osvětlení a hlavní osvětlení budou předem konzultovány a schváleny energetikem univerzity, Stavebním oddělením MENDELU nebo jím určenými konzultanty (z důvodu ověření dodržení požadavků Standardů MENDELU, kompatibility apod.).

### 4.1 Energetický management, elektroměry, měření a řízení spotřeby

#### Stávající stav

V areálu jsou instalovány dva typy měření elektrických hodnot - elektronické digitální (výstupy online) a digitální s impulsními výstupy.

- Elektronické měření: Celkové vyhodnocení řídicími jednotkami typu Micrologic P (E) a Micrologic H, výrobce Schneider Electric, osazené v hlavních jističích objektu typu Masterpact a NSX. Elektronické jednotky vyhodnocují a přenášejí informace do monitorovacího systému areálu. Jsou zpracovávány hodnoty:
  - Měření proudu - měření proudů ve fázích a neutrále I1, I2, I3, IN, průměrný proud ze tří fází Iavg, nejvyšší proud ze tří fází Imax, měřič maxima/minima proudu, proudová nesymetrie mezi fázemi
  - Měření napětí - sdružená napětí (U) a fázová napětí (V), průměrná napětí Uavg, Vavg, napěťová nesymetrie L-L (U), L-N (V)
  - Měření frekvence - frekvence (f)
  - Indikace kvality energie - celkové harmonické zkreslení (THD) pro proudy a napětí
  - Měření výkonu - činný, jalový a zdánlivý výkon, celkový a po fázích, účinník a  $\cos \varphi$
  - Měření maxima/minima - pro všechna měření I, U, f, P, E
  - Odběrové hodnoty proudů a výkonů v časovém intervalu - hodnoty odběru, celkový a po fázích, maximální odběr
  - Měření energie – činná složka, jalová činná složka, jalová dodávka a zdánlivá energie, celková a po fázích
  - Měření – analýza vyšších harmonických do 51. řádu
  - Signalizace, alarmy a historie - indikace druhu poruchy, alarmy vydávané při dosažení nastavené vysoké/nízké naměřené hodnoty I, U, f, P, E, záznam historie vybavení, alarmů a provozních událostí, tabulky nastavených hodnot a údajů maximetru I, U, f, P, E s časovými značkami
  - Indikátory údržby - počítadla vybavení, alarmů a provozních událostí, počítadlo provozních hodin, opotřebení kontaktů, časový profil zátěže a tepelný modelU prvního typu měření je použita komunikace přes modul komunikačního protokolu Modbus
- Impulsní: Digitální elektroměry s komunikačním modulem LONWORKS se používají pouze u podružných měření, jako jsou výtahy nebo venkovní osvětlení.

### Nové instalace, integrace

U nových a rekonstruovaných instalací v hlavních rozvaděčích je požadováno osazovat hlavní jističe typu Masterpact MTZ s řídicí jednotkou Micrologic X (5.0, 6.0, 7.0) s třídou přesnosti 1. Alternativně lze použít jističe NSX (do 630 A) s řídicí jednotkou Micrologic 5.2(3) E. Na rozvaděčích osadit vždy zobrazovací moduly pro příslušné jističe. Výrobce zařízení je firma Schneider Electric. Oba typy hlavních jističů jsou nachystány pro plnou komunikaci s Energetickým managementem pomocí software EcoStruxure™ Power Monitoring Expert.

Pro Energetický management dále osadit jako hlavní měření digitální multimetr a analyzátor systému PowerLogic stejného výrobce. (Třífázový čtyřkvadrantový elektroměr Schneider Electric iEM3255 – nepřímé měření - s datovým výstupem do sítě Modbus RS-485, měřící trať s přesností 0,5%). Pro ostatní měření vytypovaných spotřebičů použít elektroměry řady iEM3000 nebo bezdrátové snímače energie PowerTag.

Údaje těchto měřičů jsou podstatné pro energetický management spojený s provozováním areálu. Proto budou nové měřiče dodávány s komunikačním rozhraním Modbus RTU nebo Modbus TCP/IP.

Počítá se se zakomponováním všech prvků měření a řízení do Energetického managementu pomocí softwaru EcoStruxure™ Power Monitoring Expert včetně zprovoznění komunikace. Při předání díla musí být zdokladována plná funkčnost přenosu dat a jejich vyhodnocování. Je-li do systému zařazeno ovládání, tak i ověření jeho funkčnosti bude předmětem předávacího protokolu.

EcoStruxure™ Power Monitoring Expert je komplexní monitorovací software pro aplikace řízení energií. Software sbírá a zpracovává data získaná z elektrické sítě. Umožňuje tato data zobrazit a prezentovat ve srozumitelné formě prostřednictvím intuitivně ovládaného webového rozhraní. Dále umožňuje sdílet tyto informace se všemi zainteresovanými stranami pro realizaci úspor nákladů.

### Vlastnosti energetického managementu

- Intuitivní, přizpůsobitelné rozhraní webového klienta
- Monitorování v reálném čase ve výrobcem definovaných obrazovkách pro zobrazení dat z přístrojů

- Základní a pokročilé energetické reporty pro vyhodnocení spotřeb a řízení nákladů
- Plná podpora systému WAGES (Water, Air, Gas, Electricity, Steam; monitorování spotřeb všech médií, přehledové tabulky a reporty)
- Předdefinovaný nebo uživatelsky definovaný systém alarmů
- Podpora vstupního měření
- Data se do databáze ukládají automaticky
- Plně kompatibilní s technologií ION
- Podporuje aktualizaci ze softwaru PowerLogic ION Enterprise a System Manager Software (SMS)

Výstupy z nově instalovaných prvků měření a řízení energií integrovat do energetického managementu energetika univerzity, dále na vybraná pracoviště za účelem zálohování a archivace dat. Pokud je to možné, provést sdílení výstupů i z jiných technologických zařízení a médií, jako jsou měření spotřeby vody, plynu atd.

#### **4.2 Inteligentní rozvaděče**

U nových a rekonstruovaných elektrických instalací jsou požadovány tzv. inteligentní rozvaděče, což vyplývá z požadavků na provozování energetické sítě, řízené a monitorované Energetickým managementem MENDELU.

Tyto rozvaděče musí mít integrované funkce pro měření a řízení, integrovaná komunikační rozhraní, musí být připraveny pro připojení k platformám pro řízení energií, dále musí mít daty řízená opatření energetické účinnosti, monitorování a řízení v reálném čase a přístup k informacím o energiích v budově prostřednictvím online služeb. V rozvaděčích mají být zpracovány čtyři typy informací: měření spotřeby, měření veličin, kvalita sítě, měření životnosti komponentů. Dále musí být instalovány ovládací prvky (motorové pohony, vypínací a zapínací cívky, ...), umožňující zásah energetika nebo naprogramovaných událostí a postupů.

Rozvaděče musí umět dva způsoby přístupu k informacím a to přímo na čelním panelu rozvaděče (týká se hlavních rozvaděčů budov a vytypovaných podružných rozvaděčů) a plně vzdálený přístup přes univerzitní síť.

V rozvaděčích musí být použity hlavní jističe a měření dle popisu v kapitole 4.1 a dále komunikační prvky Acti 9 Smartlink, což je otevřený systém, který dálkově měří, monitoruje a ovládá koncové distribuční obvody, jako jsou Acti 9 Smartlink SI B, Modus Slave, Smartlink SI D. Pro komunikaci musí být osazena webová rozhraní jako jsou IFE, EGX150, COM'X 510.

#### **4.3 Nouzové osvětlení (NO)**

##### **Stávající stav – decentralizovaný systém**

Stávající decentralizovaný systém nouzového osvětlení v areálu je vystavěn na systému vyhodnocování stavu nouzového osvětlení firmy Beghelli, Central Test systému Logica. Jsou použita LED svítidla s vlastním zdrojem (akumulátorem) Pluraluce LED SE/SA, s možností nastavení samostatnosti 1/2/3 hodin. Informace Central Testu se přenáší modemem z řídicí jednotky (Logica Supervisor), osazené v hlavním rozvaděči budovy, počítačovou sítí MENDELU na pracoviště energetika. Kabeláž je provedena běžnými kabely, systém nevyžaduje kabely s funkčností při požáru.

##### **Stávající stav – centralizovaný systém**

Stávající centralizovaný systém Inotec je instalován ve třech budovách, každá budova má vlastní rozvaděč. Výstup monitorovacího systému je přenášen do PC energetika. Systém vyžaduje kabeláž s funkčností při požáru.

##### **Nové instalace, integrace**

Při rozšiřování stávajících systémů Beghelli Central Test použít nouzová svítidla a komponenty tohoto výrobce.

U rozsáhlejších objektů, u nových instalací je nutné provést vyhodnocení efektivnosti investice do centralizovaných a decentralizovaných systémů. Je daná volba pouze od výrobců systému Beghelli nebo Inotec. V obou případech je požadován přenos informací na vybraná pracoviště včetně pracoviště energetika univerzity, kde musí být data archivována a zálohována (souvislost s vypracováním revizních zpráv o stavu nouzového osvětlení).

Nové instalace nouzového osvětlení mají směřovat kromě metalických instalací Central Testu Beghelli také k bezdrátovému spojení (systém LGFM nebo systém Smart Driver), viz souvislost s inteligentním řízením budov.

U energetika univerzity a na vybraných pracovištích musí být jako součást monitorovacího systému uložena půdorysná schémata pro jednotlivé budovy s rozmístěním jednotlivých nouzových svítidel včetně jejich unikátního kódového čísla.

Dodavatel NO je povinen založit provozní deník a zaznamenat do něj první zkoušky nouzového osvětlení. Deník musí být založen jako kopie jednoho ze dvou monitorovacích systémů nouzového osvětlení MENDELU.

#### **4.4 Rekonstrukce instalací**

V případě rekonstrukcí nebo při rozšiřování instalací v prostorách, kde již proběhla rekonstrukce, je požadováno dodržení stávajících designových řad ovladačů a zásuvek.

#### **4.5 Základní osvětlení**

##### **Stávající stav**

V budovách areálu MENDELU v Brně jsou většinou instalována zářivková svítidla bez regulace osvětlenosti. V některých učebnách, v nichž proběhla rekonstrukce, jsou již instalovány lokální regulátory osvětlenosti DALI u svítidel LED.

V polovině patra v budově B je již zprovozněno řízení osvětlení centrálním systémem DALI, který umožňuje lokálně nastavit požadovanou scénu (osvětlenost), ovládat a stmívat také po datové síti wi-fi tabletem nebo mobilním telefonem pomocí mobilní aplikace. Router řízení osvětlení Beghelli je napojen datovým kabelem na školní síť. Systém je doplněn i o venkovní senzor světla.

Další systém bezdrátového řízení je systém Beghelli Smart Driver (SD), který je aplikován v některých posluchárnách budovy Q. Všechna zařízení SD jsou vybavena jednotkou SD se zabudovaným fotosenzorem, s volitelnými moduly (bezdrátové ovládání, modul DALI, modul 1- 10 V, inverter pro nouzové osvětlení s rádiovým modulem).

Centrální jednotka systému může ovládat 992 zařízení, je napojitelná na systémy BMS prostřednictvím rozhraní RS-485 protokolu ModBus. Umožňuje kompletní ovládání funkce osvětlovacího systému, obzvláště:

- nastavení až 256 scén
- nastavení hladiny stmívání
- definování provozního režimu (stálá intenzita na nastav. hodnotu nebo automat. regulace)
- diagnostika
- měření spotřebované a uspořené energie
- vytváření světelných scén
- časované rozsvěcování / zhasínání skupin světel
- konfigurace světelného zařízení
- ovládání všech funkcí nouzového systému
- synchronizace a časování testovacích funkcí
- utlumení / aktivace nouzového stavu
- detailní správa chyb
- střídavé testování 50 % systému

## **Nové instalace, integrace**

U nových instalací je požadováno osvětlení s regulací osvětlenosti.

V budově B je požadováno rozšíření stávajícího systému řízení osvětlenosti přes stávající router Beghelli (možnost rozšiřování stávajícího systému, napojeného do školní sítě).

Nové instalace osvětlení mají směřovat kromě řízení metalickými kabely taktéž k bezdrátovému spojení (systém LGFM nebo systém Smart Driver Beghelli), což má souvislost s inteligentním řízením budov a energetickým managementem.

## **5. Slaboproud**

### **5.1 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy - PZTS**

#### **Stávající stav**

Pro střežení většiny objektů areálu jsou použity zabezpečovací ústředny GALAXY.

#### **Nové instalace, integrace**

Pro zabezpečení objektů Mendelovy univerzity bude použita technologie, navazující na již instalované systémy GALAXY.

V projektové fázi bude provedena rozvaha a stanovení požadavků na dělitelnost systému (počet grup). Na jednu smyčku ústředny bude použit jeden detektor. Rozsah systému bude volen s přihlédnutím ke smlouvě s pojišťovnou. Všechny ústředny budou vybaveny komunikačním modulem a integrovány do monitorovacího systému areálu. Pro připojení komunikačního modulu musí být zajištěn aktivní port strukturované kabeláže.

### **5.2 Elektrická požární signalizace – EPS**

#### **Stávající stav**

V budovách areálu je instalována zastaralá požární signalizace Lites. Dále je ve větším rozsahu instalována nová EPS ESSER, provozovaná sítí essernet. Výstupem hlášení je strážnice, u hlavního vjezdu do areálu.

#### **Nové instalace, integrace**

Pro další instalace EPS bude použito technologie navazující na již instalovaný systém ESSER.

Nové ústředny budou spolu se stávající zapojeny do sítě essernet a bude vytvářen jednotný systém. Všechny ústředny budou vybaveny komunikačním modulem a integrovány do monitorovacího systému areálu. Pro připojení komunikačního modulu musí být zajištěn aktivní port strukturované kabeláže.

V případě nové instalace v budově, kde ještě není provozován systém EPS nebo bude nahrazována stará ústředna, musí být navržena nová ústředna o takové kapacitě, aby umožnila instalaci EPS v celé budově. Tento požadavek se týká zejména, pokud jsou prováděny dílčí rekonstrukce části budov. Tzn. první projektant je povinen kapacitně nadimenzovat novou ústřednu.

### **5.3 Kamerový systém - CCTV**

#### **Stávající stav**

Používá se kamerový systém ATEAS Security UNLIMITED. Pro rozpoznávání SPZ/RZ vozidel se využívá modul ATEAS Security LPR Engine.

Jsou použity IP kamery, které jsou kabelem připojeny do počítačové sítě univerzity (ve velmi malém množství případů se vyskytují kamery analogové, které budou postupně nahrazeny za IP kamery).

## **Nové instalace, integrace**

Všechny kamery musí být plně kompatibilní s kamerovým systémem ATEAS Security. Pro každou nově přidávanou kameru (pokud nejde jen o výměnu stávající a již zalicencované) musí být dodána licence pro kamerový systém ATEAS Security UNLIMITED. U kamer určených pro čtení SPZ/RZ vozidel, musí být dodána licence ATEAS Security LPR Engine (pokud již nebyl pořízen počet licencí, který mění typ licence na neomezenou).

Informace o stavu licencování kamer a ATEAS ID (potřebné pro pořízení licencí) poskytne na požádání Oddělení infrastruktury (OIT CP), kterému budou dodány všechny pořízené licence.

Nové kamery musí splňovat následující minimální požadavky (výjimky může v odůvodněných případech povolit Oddělení infrastruktury (OIT CP)):

**Obraz** – systém PAL, progresivní skenování, široký dynamický rozsah (WDR) min. 100 dB, snímkovací frekvence min. 20 snímků za sekundu při plném rozlišení.

**Světelné podmínky** – filtr pro blokování IR záření, min. osvětlení 0,5 lx (není nutné dodržet při použití IR přísvisitu), IR přísvit pokud není viditelnost ve tmě zajištěna jinak.

**Kódování videa** – H.265+ nebo H.265 nebo H.264.

**Napájení** – po strukturované kabeláži, prostřednictvím PoE.

**Podporované protokoly** – IPv4, IPv6, ICMP, TCP, UDP, DHCP, DNS, NTP, HTTP/S, SNMP, SMTP, 802.1x.

**Protokoly pro přenos videa** – RTP, RTSP, RTCP.

**Podporované standardy** – ONVIF.

**Základní funkce nastavení obrazu** – expozice, komprese, rozlišení, snímkovací frekvence, rotace obrazu, kontrast, jas, saturace, vyvážení bílé barvy, ostrost, gama korekce, nastavení barev.

**Bezpečnostní funkce** – administrativní rozhraní chráněné přihlašovacími údaji a využívající šifrovaný přenos (např. protokol HTTPS), možnost vytvoření více uživatelských účtů s různými oprávněními, možnost zasílání e-mailových notifikací při událostech.

**Bezpečnostní provedení** – v místech se zvýšenou mírou rizika sabotáže kamery (např. pokud je snadno dosažitelná člověkem) bude použito vandal-proof provedení.

Parametry kamer jako rozlišení, ohnisková vzdálenost objektivu, IR přísvit, stupeň krytí, funkce PTZ, je nutné přizpůsobit podle monitorovaného prostředí a účelu monitorování.

Všechny projekty zahrnující kamery či kamerový systém, budou předem konzultovány a schváleny Oddělením infrastruktury (OIT CP) (z důvodu ověření potřebných nároků, kompatibility, místa pro záznam apod.).

## **5.4 Přístupový systém**

### **Stávající stav**

Řídící software přístupového systému má MENDELU vyvinutý vlastní, je součástí UIS. Používané hardwarové komponenty jsou od společnosti DUHA system (jedná se zejména o datové koncentrátoři, key jednotky a čtečky). Identifikační karty používané na MENDELU obsahují bezkontaktní čip EM4102.

### **Nové instalace, integrace**

Použití přístupového systému je vhodné zejména tam, kde je potřeba zajistit přístup většímu množství osob (např. vstupy do učeben, přístupy k technice v katedrách, průchody přepážkami na chodbách, vstupy na pracoviště, do budov či areálů). Dále tam, kde je žádoucí, aby byly automaticky zaznamenány časy použití přístupových bodů. Přístupový systém umožňuje povolit průchody definovaným osobám či skupinám osob. Zároveň umožňuje časová omezení průchodů, kdy bude přístup umožněn jen v definovaných časech. Hodí se použít při požadavku na možnost otevírání dveří v bezklíčovém režimu.

Nově instalované součásti přístupového systému musí být plně kompatibilní se stávajícím přístupovým systémem a jeho řídicím softwarem. Čtečky přístupového systému musí být schopné bezkontaktně načítat čipy identifikačních karet používaných na MENDELU, a to ve formátu, který používají čtečky od společnosti DUHA system.

Dodávané datové koncentrátoři musí obsahovat MENDELU úpravu od společnosti DUHA system, která umožňuje správnou komunikaci s řídicím software. Každá čtečka musí být pro řídicí software MENDELU identifikovatelná svým vlastním RČ (tzn. jedna čtečka lze přímo připojit k datovému koncentrátoru a pro každou další musí být použita samostatná key jednotka). Datové koncentrátoři se připojují do počítačové sítě pomocí ethernetového kabelu. Key jednotky musí být vždy umístěny mimo prostory, v nichž se nacházejí čtečky (aby nebylo možné vhodným propojením obejít funkci přístupového systému). Datové koncentrátoři a napájecí zdroje se musejí nacházet v zabezpečených prostorách.

Napájecí zdroje a elektrické rozvody přístupového systému musí být dostatečně dimenzované a budou obsahovat samostatný napájecí zdroj a okruh pro čtečky a druhý samostatný napájecí zdroj a okruh pro zámky. Napájecí zdroje musí být schopné fungovat bez omezení i při výpadku napájení z elektrické sítě a to tak, že každý zdroj musí mít svoji vlastní zálohu napájení (akumulátor). Délka provozu ze záložního napájení, musí být při obvyklé intenzitě využívání přístupového systému minimálně 4 h.

U venkovních instalací přístupového systému musí být použity komponenty určené výrobcem do venkovního prostředí. Zařízení musí mít vzhledem ke svému umístění správný stupeň krytí, teplotní a prachovou odolnost.

Instalace přístupového systému musí být provedena v souladu s bezpečnostními a požárními předpisy (panikové kování atd.).

Projekty zahrnující přístupový systém budou předem konzultovány a schváleny Oddělením infrastruktury (OIT CP) (z důvodu ověření možností rozšíření, kompatibility apod.).

## **5.5 Strukturovaná kabeláž**

### **Stávající stav**

#### **Metallická**

Parametry metalických rozvodů strukturované kabeláže a počty zásuvek vycházejí ze situace, která byla v době, kdy tyto rozvody vznikaly. Jedná se TP kabeláž kategorie 5, 5E, 6 a 6A.

#### **Optická vnitřní**

Optické rozvody se v rámci budov používají zejména k propojení hlavního (distribučního) síťového prvku budovy s přístupovými switchi v jednotlivých síťových uzlech. Na některých budovách tyto rozvody chybí, na některých jsou ve starším multi mode provedení a jinde v novějším single mode provedení. Počty optických vláken jsou různé.

#### **Optická mezi budovami**

Optické propoje mezi budovami jsou realizovány většinou pomocí single mode optických kabelů. U některých starších pomocí multi mode kabeláže.

#### **Datové rozvaděče**

Některé dříve realizované datové rozvaděče se nacházejí v nevhodných prostorách, jako jsou kanceláře, učebny apod., kde jsou jednak složitě dostupné pro správce, nelze vhodným způsobem zajistit jejich napájení a chlazení a vytváří nežádoucí hluk. Některé (zejména novější datové) rozvaděče se už nacházejí ve vhodných samostatných prostorách.

### **Nové instalace, integrace**

#### **Metallická**

Nové rozvody metalické strukturované kabeláže budou kategorie 6A, budou mít průřez 23 AWG nebo širší, provedení LSOH. Kabeláž bude zakončena na jedné straně v síťovém uzlu na patch panelu (kategorie 6A) a na druhé straně v zásuvce (nejčastěji dvojjádrové) téže kategorie. Vedení kabeláže musí být provedeno v kovových žlabech, tak aby vyhovovalo požadavkům na elektromagnetickou kompatibilitu a platným normám. Tyto žlaby budou mít volnou rezervu pro další rozšiřování min. 25%. Maximální délka metalického kabelu včetně uvažovaných patch

kabelů, musí být do 100 m. Ke každému kabelu bude vyhotoven a dodán podrobný samostatný měřicí protokol. Označení kabelu na patch panelu i zásuvce bude totožné a toto značení bude odpovídat systému značení na dané budově. Tento systém dodá na požádání Oddělení infrastruktury (OIT CP).

Počet zásuvek metalické kabeláže bude v kancelářích 2 dvojjáskovky (4 kabely) na potenciální pracovní místo. V počítačových učebnách dle počtu uvažovaných zařízení, které mají být připojeny k počítačové síti. V každé katedře budou min. 3 dvojjáskovky (6 kabelů). U stropu chodeb a učeben bude připravena dvojjáskovka (2 kabely) pro každé Wi-Fi AP a dvojjáskovka (2 kabely) pro každou kameru. Tyto dvojjáskovky budou realizovány, i pokud osazení těchto zařízení nebude aktuálně v plánu, ale mohlo by být v budoucnu. V ostatních prostorách bude počet realizovaných zásuvek v souladu s potenciální možností využití těchto prostor a možnosti připojování zařízení k počítačové síti (obvykle alespoň jedna dvojjáskovka na vhodném místě). Provedení, design a barevné provedení zásuvek bude v souladu s ostatními osazovanými prvky či standardem budovy.

Všechny projekty zahrnující metalickou strukturovanou kabeláž, budou předem konzultovány a schváleny Oddělením infrastruktury (OIT CP), včetně počtu zásuvek.

#### Optická vnitřní

Mezi hlavním síťovým uzlem budovy a každým dalším síťovým uzlem na dané budově bude natažen optický single mode kabel s min. 48 vláken (všechna vlákna nemusí být zavařena, potřebný počet zavařených sdělí na požádání Oddělení infrastruktury (OIT CP)). Optický kabel bude mít na každé straně min. 10 m smotané rezervy. Tato rezerva bude namotaná na kříži kabelové rezervy, který bude připevněn na zdi vedle racku. Každý tento kabel bude zakončen na obou stranách v samostatné optické vaně. Pro zakončení budou použity konektory LC, popř. E2000 v broušení dle standardu dané budovy (sdělí na požádání Oddělení infrastruktury (OIT CP)). Ke každému zavařenému optickému vláknu bude vyhotoven a dodán podrobný samostatný měřicí protokol. Označení optických vláken a optických van bude na obou stranách totožné a z popisu optický van bude jednoznačné, kde je druhý konec optického kabelu.

Všechny projekty zahrnující vnitřní strukturovanou optickou kabeláž, budou předem konzultovány a schváleny Oddělením infrastruktury (OIT CP).

#### Optická mezi budovami

Optická kabeláž mezi budovami bude single mode a bude zakončena v hlavních síťových uzlech daných budov. Kabely budou vedeny tak, aby šlo mezi budovami vytvářet dvě a více nezávislých optických tras, které půjdou fyzicky různými místy (ochrana proti narušení kabelů v jednom fyzickém místě). Kolik optických kabelů s jakým množstvím optických vláken, mezi kterými budovami a kterými trasami bude stanoveno po předchozí dohodě s Oddělením infrastruktury (OIT CP). Všechny optické kabely budou mít na každé straně min. 50 m smotané rezervy. Tato rezerva bude namotaná na kříži kabelové rezervy, který bude připevněn na zdi vedle racku. Každý tento kabel bude zakončen na obou stranách v optické vaně. Pro zakončení budou použity konektory LC, popř. E2000 v broušení dle standardu dané budovy (sdělí na požádání Oddělení infrastruktury (OIT CP)). Ke každému zavařenému optickému vláknu bude vyhotoven a dodán podrobný samostatný měřicí protokol. Označení optických vláken a optických van bude na obou stranách totožné a z popisu optický van bude jednoznačné, kde je druhý konec optického kabelu.

Všechny projekty zahrnující strukturovanou optickou kabeláž mezi budovami, budou předem konzultovány a schváleny Oddělením infrastruktury (OIT CP).

#### Datové rozvaděče

Datové rozvaděče je vhodné umísťovat do samostatných místností, kde k nim mají za běžných okolností přístup pouze správci počítačové sítě, popř. jimi vpuštěné další osoby. V těchto místnostech musí být zajištěno odpovídající chlazení respektive výměna vzduchu, dle instalovaného tepelného příkonu (zejména v podobě aktivních prvků). Dále musí mít tyto místnosti zajištěnou požární ochranu a dostatečné osvětlení. Místnost by měla být v režimu vyššího zabezpečení (zabezpečené dveře, okna a všechny stěny, je vhodné osadit detektory pohybu, tříštění skla, bezpečnostní kamery apod.). Pokud je to možné, je vhodné realizovat zálohu napájení z centrální UPS popř. motorgenerátorů či nezávislých přírodních napájecích větví.

Datový uzel musí mít samostatný elektrický přívod a jištění. Pokud není použita centrální UPS, instaluje se do daného datového rozvaděče lokální UPS (s kapacitou 1500, 3000 nebo 5000 VA, dle velikosti instalovaného elektrického příkonu). UPS obsahují managementovou síťovou kartu, pomocí níž lze UPS konfigurovat a monitorovat vzdáleně přes počítačovou síť.

Datové rozvaděče se budují jako centrální místa pro danou oblast budovy (např. patro) s ohledem zejména na maximální možnou délku metalické kabeláže. Lokální datové rozvaděče (např. pro počítačovou učebnu) se nebudují.

Pokud je to možné, používají se vysoké racky s šířkou 80 cm. Racky obvykle obsahují switche, patch panely s metalickou kabeláží, vyvazovací panely, optické vany, popř. lokální UPS.

Všechny projekty zahrnující řešení datových rozvaděčů, budou předem konzultovány a schváleny Oddělením infrastruktury (OIT CP).

## 5.6 Aktivní prvky sítě

### Stávající stav

Používají se enterprise modely L2 a L3 switchů od společnosti Cisco. Na správu těchto zařízení má MENDELU vzdělané správce a dále připravené nástroje pro automatizaci, správu a integraci s dalšími systémy.

Wi-Fi sítě jsou řízené kontrolery. MENDELU vlastní kontrolery od společností HPE (Aruba) a Cisco. Od těchto výrobců musí být i Wi-Fi AP (přístupové body). Větší část Wi-Fi infrastruktury je od společnosti HPE (Aruba), která je dále rozvíjena.

### Nové instalace, integrace

Dodávané aktivní prvky musí vyhovovat designu a konceptu počítačové sítě MENDELU. Ten vytváří Oddělení infrastruktury (OIT CP) a proto u každého plánovaného aktivního prvku sdělí toto pracoviště konkrétní modely, které toto splňují (dle aktuálního stavu vývoje technologií), popř. dodá přesnou specifikaci požadavků.

Pro možnost zakoupení podpory je důležité, aby dodávané aktivní prvky byly určené pro evropský trh a MENDELU. To by měl dodavatel doložit oficiálním písemným potvrzením od lokálního zastoupení daného výrobce.

Je-li to možné, je vhodné, aby aktivní prvky nedodávaly stavební firmy, ale dodavatelé IT zařízení.

Pro možnost připojení uplinku switche pomocí optické strukturované kabeláže, budou dodány vhodné vložné moduly pro obě strany redundantního propoje. Obvykle půjde o 4 ks vložných modulů na jeden switch. Tyto vložné moduly musí být plně kompatibilní s dodávaným zařízením, ale i s tím, do něhož bude dodávané zařízení zapojováno (na požádání sdělí Oddělení infrastruktury (OIT CP)).

Switche se umísťují výhradně do racků v síťových uzlech. Do každého síťového uzlu bude dodáno adekvátní množství switchů s PoE, v závislosti na počtu Wi-Fi AP, kamer, VoIP telefonů či dalších zařízeních napájených přes PoE, které mají být v daném síťovém uzlu připojeny, plus rezerva na další rozšiřování (cca 1/3 portů). Půjde o modely s min. 48 PoE porty a s příkonem min. 700 W.

U nových instalací se počítá s plným pokrytím všech prostor Wi-Fi sítěmi. Je potřeba určit odpovídající množství Wi-Fi AP, jenž zvládnou pokrýt prostory dostatečnou úrovní Wi-Fi signálu a budou kapacitně dostačovat maximálnímu počtu připojovaných uživatelů v daném místě a vhodně je umístit. Je-li to možné, umísťují se Wi-Fi AP do prostor, kde se k nim správci z Oddělení infrastruktury (OIT CP) mohou dostat (obvykle půjde o chodby, posluchárny či učebny, nikoliv uzamčené prostory kanceláří apod.). Není vhodné Wi-Fi AP umísťovat za překážky, které brání šíření signálu (tzn. zejména do blízkosti kovových předmětů či předmětů obsahující větší množství vody).

Pro všechny dodávané Wi-Fi AP budou dodány potřebné licence, jenž umožní přidání ke stávajícímu kontroleru MENDELU a aktivují všechny potřebné funkce. Model kontroleru a potřebné licence sdělí na požádání Oddělení infrastruktury (OIT CP).

Všechny projekty zahrnující aktivní prvky, budou předem konzultovány a schváleny Oddělením infrastruktury (OIT CP).

## **5.7 Telefonní ústředna**

### **Stávající stav**

Telekomunikačním zařízením na MENDELU Brno - Černá Pole je pobočková telefonní ústředna ERICSSON MD 110, ústředna je umístěna na adrese Zemědělská 1, budova BA 01, 61300 Brno.

### **Nové instalace, integrace**

Programové vybavení ústředny bylo upraveno. Byl proveden upgrade ústředny Ericsson MD 110 z verze BC 9 na verzi BC 13 -MX -ONE –TSW.

## **5.8 Společná TV anténa (STA)**

### **Stávající stav**

Jedná se o rozvody TV signálu ze společné televizní antény, umístěné na střeše budovy C.

### **Nové instalace, integrace**

Tento systém se nebude rozšiřovat.

## **5.9 Interní informační systém (IIS)**

### **Stávající stav**

Interní informační systém je začleněn do univerzitní sítě, kterou spravuje UIT. Používané technické vybavení: informační kiosky - typ 46BOT, 46BOT-W, 32BIT, LED TV.

### **Nové instalace, integrace**

Veškerou novou a rozšiřující instalaci konzultovat s UIT.

## **5.10 Bezdrátové soupravy**

### **Stávající stav**

Jedná se o bezdrátové mikrofony, audiovizuální soupravy, měřicí a telemetrické ústředny, telefony, wi-fi, dálkově řízené modely, ...).

### **Nové instalace, integrace**

Je nutno zavést evidenci a přehled kmitočtů, na kterých jednotlivá zařízení pracují, aby se zamezilo případnému vzájemnému rušení.

## **6. Měření a regulace - MaR**

### **Stávající stav**

V budovách areálu jsou instalovány regulátory od různých výrobců. V nových a rekonstruovaných instalacích je použita technologie Honeywell - regulátory řady 5000.

### **Nové instalace, integrace**

Pro nové instalace budou používány technologie, navazující na již instalované komponenty, nové komponenty musí mít komunikaci, kompatibilní s monitorovacím systémem Honeywell EBI. Všechny regulace budou integrovány do monitorovacího systému areálu Honeywell EBI. Bude vytvářena jednotná koncepce v řízení technologií TZB.

## 7. Řídicí systémy TZB

### Stávající stav

V objektu areálu MENDELU je řídicí systém, který umožňuje řízení osvětlení, řízení ÚT, VZT a klimatizačních jednotek, hlídání a měření veličin a funkcí technického vybavení, vyhodnocování spotřeb energií, začlenění výstupů EZS a kamerových systémů, vzdálenou správu (dispečink). Systém je vystavěn na prvcích komunikací dle standardů EIB/KNX, Siemens LOGO!, ovladače Delta Style. Data jsou centralizována v průmyslovém bezdiskovém počítači, s operačním systémem Windows Embedded, programové vybavení je vytvořeno v systému Control Web pro aplikační vývoj a provozování řídicích programů v reálném čase.

V současné době je systém využíván pro řízení digestoří (budova C) s vazbou na podparapetní jednotky a VZT, v součinnosti s frekvenčními měniči NORDAC, modelová řada SK 500E.

Webové rozhraní pro management systému umožňuje zobrazení aktuálního stavu všech spotřebičů, servisní ovládání jednotlivých prvků (v případě měničů: start/stop, předvolba frekvence), parametrizaci kmitočtů pro jednotlivé stupně ovládání, parametrizaci frekvenčních měničů.

### Nové instalace, integrace

Pro nové instalace budou používány technologie, navazující na již instalované regulátory s komunikací podporovanou monitorovacím systémem Honeywell EBI. Všechny regulace budou integrovány do monitorovacího systému areálu. Bude vytvářena jednotná koncepce v řízení technologií TZB.

Nové instalace řešit tak, aby bylo možno jednotlivé soubory místností dle dislokace osadit samostatným měřením médií a energií s přenosem do energetického managementu energetika univerzity, vyhodnocovaného softwarem EcoStruxure™ Power Monitoring Expert.

## 8. Ústřední vytápění - ÚT

### 8.1 Čerpadla

#### Stávající stav

V největší míře jsou použita čerpadla Grundfos a Wilo s elektronickou regulací otáček.

#### Nové instalace

Pro nové instalace budou použita čerpadla standardu Grundfos (typ UPE) a Wilo (typ E).

### 8.2 Regulační ventily

#### Stávající stav

Jsou použity ventily trojcestné těsné, v převážné míře s pohony Siemens a Belimo.

#### Nové instalace

Budou použity regulační ventily trojcestné těsné standardu LDM, Siemens - s pohony Siemens nebo Belimo.

V případě instalace nových větví bude vždy použita regulace trojcestnými ventily bez použití anuloidu. U nově budovaných větví, kde je potřeba zajistit cirkulaci pro rychlý náběh, bude na zkratu instalována seřizovací armatura nebo regulační ventil. V žádném případě se nepřipouští osazení anuloidu.

### 8.3 Seřizovací armatury

#### Stávající stav

Jako seřizovací armatury jsou v areálu použity armatury Oventrop.

#### Nové instalace

Budou použity seřizovací armatury standardu Oventrop s možností měření průtoku a připojením do monitorovacího systému.

## **8.4 Termostatické ventily**

### **Stávající stav**

V převážné míře jsou v objektech použity termostatické ventily Oventrop.

### **Nové instalace**

Budou použity termostatické ventily standardu Oventrop s možností dálkového ovládní, s elektromotorickými servopohony EIB nebo LON, napojení do monitorovacího systému, který určí energetik.

## **8.5 Měřiče tepla**

### **Stávající stav**

V areálu jsou použity měřiče tepla s komunikací i bez komunikace. Měřiče s výstupem LONWORKS a M-Bus jsou integrovány do monitorovacího systému areálu.

### **Nové instalace**

Pro nové instalace budou používány ultrazvukové měřiče tepla s komunikačním výstupem M-Bus nebo Modbus. Měřiče budou osazeny napájecím síťovým zdrojem. Bateriový modul bude použit pouze na místech, kde nelze zajistit síťové napájení.

Měřiče budou integrovány do Energetického managementu energetika univerzity.

## **8.6 Plynoměry**

### **Stávající stav**

V areálu jsou instalovány měřiče bez komunikace.

### **Nové instalace**

Pro nové instalace budou používány plynoměry s komunikačním výstupem M-Bus nebo Modbus. V případě, že se v místě nachází rozvaděč technologie MaR, lze plynoměr připojit na digitální čítecí vstup řídicího systému. Měřiče budou integrovány do Energetického managementu energetika univerzity.

## **8.7 Vodoměry**

### **Stávající stav**

V areálu jsou použity vodoměry s komunikací i bez komunikace. Měřiče s výstupem M-Bus jsou integrovány do monitorovacího systému areálu.

### **Nové instalace**

Pro nové instalace budou používány vodoměry s komunikačním výstupem M-Bus nebo Modbus. V případě, že se v místě nachází rozvaděč technologie MaR, lze vodoměr připojit na digitální čítecí vstup řídicího systému. Měřiče budou integrovány do Energetického managementu energetika univerzity. Nové vodoměry jsou požadovány s moduly SIGFOX, budou dálkově odečitatelné a budou v samostatné aplikaci mimo monitorovací systém MTZ, připojit do aplikace na PC energetika.

## 9. Vzduchotechnika-VZT

### 9.1 VZT jednotky

#### Stávající stav

VZT dodávána od různých dodavatelů do areálu dle projektů. Projekty stávajícího stavu v jednotlivých objektech předá servisní organizace, resp. správa budov OSÚ.

#### Nové instalace

Nová zařízení, o kterých se uvažuje, centrálně provozovat - komunikace se systémem BMS/EBI, např. Modbus RTU / TCP/IP, BACnet IP.

### 9.2 Chladicí jednotky

#### Stávající stav

Chladicí jednotky - dodávány od různých dodavatelů dle projektů. Projekty stávajícího stavu v jednotlivých objektech předá servisní organizace, resp. správa budov OSÚ.

#### Nové instalace

Nové zařízení, o kterém se uvažuje, centrálně provozovat - komunikace se systémem BMS/EBI, např. Modbus RTU / TCP/IP, BACnet IP.

## 10. Výtahy

#### Stávající stav

V areálu instalovány výtahy výrobců OTIS, KONE, SCHINDLER a MP Lifts.

#### Nové instalace, integrace

U nově instalovaných výtahů je nutné zajistit vybavení výtahu, interface pro hlášení poruchových a provozních stavů. Tyto stavy jsou požadovány přenášet pomocí bezpotenciálových kontaktů nebo pomocí některého komunikačního protokolu, podporovaného monitorovacím systémem MENDELU, Honeywell EBI a Energetický management, upřesní energetik.

Ve značení stanic je potřeba ctít číslování podlaží dle zavedené Pasportizace. Je požadována digitální informace před výtahem v jednotlivých podlažích o aktuálním pohybu výtahu. Je požadováno v předstihu předložit návrh servisní smlouvy.

## 11. Ochrana knihovního fondu

### 11.1 Ochrana proti zcizení

#### Stávající stav

V současnosti se používá elektromagnetický zabezpečovací systém, kdy se do každého fyzického exempláře knihovního vkládá kovový magnetický pásek. Pokud nebyla výpůjčka řádně zaznamenána a ochranný proužek deaktivován, bezpečnostní brána u východu z knihovny spustí **alarm**. Jakmile je položka vrácena, je pásek opět aktivován pomocí aktivčního zařízení. Elektromagnetický bezpečnostní systém nedokáže přečíst ani jinak využívat čárové kódy ani RFID štítky. Pásky však lze opakovaně aktivovat a deaktivovat po dobu mnoha let, aniž dochází ke snížení jejich signálu.

Vybavení: bezpečnostní brány u východu včetně přívodu el. energie, aktivátor a deaktivátor, umístěný na výpůjčním pultě, popřípadě vestavěný do pultu.

#### Nové instalace, integrace

V budoucnosti se jeví perspektivním systém radiofrekvenční identifikace pomocí radiové frekvence (Radio Frequency Identification, RFID). V systému RFID je informace zakódována do štítku, který obsahuje mikročip a anténu, nepotřebuje zdroj napájení. Čtečka údaje zapsané na čipu předává

do systému. Kromě ochrany fondů před zcizením umožňuje tento systém také automaticky načítat a provádět výpůjčky několika položek najednou a zaznamenávat jejich vrácení. Systém je nekompatibilní s elektromagnetickým zabezpečovacím systémem, mohou existovat vedle sebe, v rámci přechodu může být kniha označena jak magnetickým páskem, tak RFID štítkem, ale brány rozeznají jen jedno zabezpečení.

Vybavení: detekční brány při východu z knihovny včetně přívodu el. proudu, čtečky na výpůjčním pultě, pracovní stanice pro personál, digitální knihovní asistent.

## **11.2 Vnitřní prostředí místnosti**

Ve skladech a na regálech je nutno zabezpečit ochranu knihovního fondu před trvalým slunečním svitem, který způsobuje vybledávání knižních vazeb, a před nadměrnými výkyvy teploty a vlhkosti vzduchu

U vnitřního prostředí prostor s volným výběrem, ve kterém jsou umístěny knihy, ale také po celou směnu pracují lidé, je nutno dbát na dobré osvětlení, správné větrání, cirkulaci vzduchu a klimatizaci.

## **12. Vybavení učeben a kateder audiovizuální a ovládací technikou**

### **12.1 požadavek na základní vybavení pro menší posluchárny bez řídicího systému**

#### **Stávající stav**

V učebnách se starší instalací jsou dataprojektory v držácích na stropě a plátna, kabeláž je propojen dataprojektor s přípojnými místy v katedře. Ovládání dataprojektoru a přepínání techniky, jejíž obraz se promítá na plátno, se provádí dálkovým ovladačem dataprojektoru. Dataprojektor je připojen ke školní síti. Ovládání zatemnění, spouštění plátna a osvětlení je přes vypínače na zdi, resp. v katedře. V katedře jsou nachystány zásuvky 230V, přípojná místa (VGA, HDMI 4K, USB ver. min. 3.0) pro počítač, notebook, případně DVD přehrávač a vizualizér. Ozvučení probíhá přes reproduktory v dataprojektoru.

U novějších instalací jsou již místo dataprojektorů instalovány interaktivní dotykové panely s rozlišením 4K a velkoplošné zobrazovací panely. I v malých posluchárnách bez řídicího systému jsou postupně instalovány audiovizuální řídicí systémy, vystavěné na architektuře firmy RTI (dotykové ovládací panely, řídicí procesory). Do systému jsou zapojeny PTZ kamery, switche Cisco a dataprojektory. Pro přepínání zdrojů jsou použity maticové přepínače Gefen s rozlišením 4K Ultra HD, 60 Hz 4:4:4. Pro ozvučení jsou instalovány AQ audio soustavy zesilovače a dvou reproduktorů (AQ M4D + AQ TANGO 85).

#### **Nové instalace**

U nových instalací rozhodují požadavky, vyplývající z konzultací s uživateli posluchárny. Tito rozhodují o tom, zda instalace AV techniky bude jednoduchá nebo bude požadavek na řídicí systém. U dataprojektorů jsou požadovány parametry rozlišení dle uživatele, alternativou jsou interaktivní dotykové panely s rozlišením min. 4K (velikost 75“, 86“, případně větší), které nahradí veškeré funkce dataprojektoru. Při použití panelů je požadována instalace pro rozlišení 4K Ultra HD, 60 Hz 4:4:4. Snahou je využití větších možností dotykových a velkoplošných zobrazovacích zařízení včetně kvalitnějšího obrazu.

### **12.2 vybavení pro větší posluchárny včetně řídicího systému**

#### **Stávající stav**

Oproti základní variantě obsahuje navíc řídicí systém, který je kompatibilní nebo rozšíření již používaného řídicího systému. Jeho součástí je dotyková LCD obrazovka pro ovládání dataprojektoru a techniky, dále bezdrátové mikrofony a reprosoustava pro přenos zvuku. Uživatel má v katedře k dispozici počítač, DVD přehrávač a vizualizér, dále pak přípojná místa pro notebook a externí vstupy (VGA, HDMI). Ovládání zvuku je dvoustupňové, samostatně pro mikrofony a samostatně pro ostatní AV techniku.

Na škole jsou používány dva druhy ŘS – Crestron a RTI. Jde o modulární systémy, které jsou v učebnách a posluchárnách instalovány vždy v konkrétní požadované konfiguraci pro danou místnost a techniku. ŘS zajišťuje ovládání (řízení) veškerých zařízení v dané místnosti, u kterých je požadavek na začlenění do ŘS. Mezi zařízení patří zejména tato AV technika: interaktivní panel, zobrazovací zařízení (LCD/LED), projektor, plátno, vizualizér, AV receiver, DVD, PC, mikrofony, reproduktory a další. Avšak mimo AV techniku jsou v řadě učen ovládána i další silnoproudá zařízení, zejména osvětlení, vzduchotechnika (klimatizace) venkovní/vnitřní žaluzie a další.

Nedílnou součástí je možnost připojení externích zařízení do ŘS tak, aby přednášející mohl použít své vlastní zařízení (notebook, tablet, „chytrý“ telefon apod.) Pro tento účel jsou v místnostech vždy instalována konkrétní, na míru konfigurovaná přípojná místa, tzv. „hnízda“.

Ovládání zvuku je dvoustupňové, samostatně pro mikrofony a samostatně pro ostatní AV techniku. Jsou instalovány PTZ kamery, připojené do režie AVC v budově A samostatnými optickými vlákny.

Vlastní ovládání ŘS je děleno na „uživatelské“ a „servisní“. Zatímco první je implementováno pokud možno co nejjednodušší z důvodu komfortu obsluhy, druhé slouží pouze pro servisní účely. Je běžné, že uživatelské ovládání je dostupné všem a servisní jen pro oprávněné osoby, tzn. je chráněno heslem. Oba systémy je možno konfigurovat jak na místě, tak i přes vzdálený přístup.

### **Nové instalace**

Pokud v posluchárně s řídícím systémem má být instalována PTZ kamera, u které je požadavek připojení do režie AVC, budova A, pak musí být připojena samostatným optickým vláknem. Samostatné propojení do katedry k ovládacím prvkům řídicího systému pro kameru. Technické parametry vybavení musí respektovat vývoj v dané oblasti. Před započítím projektových prací vždy konzultovat s pracovníky IT a AVC MENDELU.

I tato varianta může být vhodně doplněna, na základě konzultace s uživateli posluchárny, o Interaktivní dotykový panel.

V rámci jednotného uživatelského komfortu je vyžadována plná kompatibilita s již instalovanými řídicími systémy RTI Headquarters a Crestron.

## **13. Řídicí systémy AV techniky**

### **13.1 Crestron**

#### **Stávající stav**

Systém CRESTRON je univerzální, stabilní a rozšiřitelný a je použit pro převod stávajících lokálních systémů s analogovými audio a video signály na systém centralizovaný a plně digitální s možností vzájemného obrazového a zvukového propojení přednáškových místností. Slouží k lokálnímu řízení a k řízení centrálnímu z režie. Dále umožňuje vzdálenou správu z tabletu a PC, řízení silnoproudých technologií, jako jsou světla, stínící technika, zásuvkové okruhy a jiné. Další oblastí řízení jsou technologie slaboproudé, dataprojektory, audio zesilovače, vizualizéry aj. Primární vlastností řídicího systému CRESTRON je distribuce Audio a Video signálů nejen lokálně v posluchárnách z kateder do dataprojektorů a zobrazovacích LCD panelů, ale i vzdáleně mezi posluchárnami v různých objektech na Mendelově univerzitě. Instalací řídicího systému CRESTRON je docíleno jednotného komunikačního rozhraní pro možnost dalšího rozšíření s vazbou na centrální řízení vzdálenou správou správcem univerzity. Díky tomuto propojení je možné ovládat technologie a audio a video distribuci lokálně v dané posluchárně, ale i nadřazeně vzdáleným přístupem technika pomocí tabletu, notebooku, nebo PC.

V rozvaděčích silnoproudů poslucháren jsou instalovány spínací moduly CRESTRON na DIN lištu pro ovládání silových technologií. Tyto moduly jsou propojeny komunikačním kabelem do katedry dané posluchárny k lokální řídicí jednotce, která obsahuje i audio a video matici pro zpracování a distribuci obrazu a zvuku. Tato kombinovaná řídicí jednotka s maticí řídí a komunikuje s technologiemi v dané posluchárně. Pomocí dotykového systémového panelu CRESTRON může uživatel zapínat, přepínat nebo vypínat techniku, která je připojena k řídicí jednotce. Řídicí jednotky přednáškových místností jsou připojeny do univerzitní sítě LAN a nadřazeně připojeny k centrální vzdálené správě pro možnost ovládání jakékoli posluchárny vzdáleně z jednoho místa nebo

mobilně z přenositelných zařízení. Pro možnost distribuce obrazu mezi posluchárnami nebo i režii s možností střihu a záznamu audio a video signálů jsou taženy UTP kabely a pro větší vzdálenosti je využita univerzitní optická síť.

### **Nové instalace**

Řídicí systém je možné rozšířit o další zařízení, která musí být vždy plně kompatibilní se systémem CRESTRON.

## **13.2 Řídicí systém RTI (Remote Technologies Incorporated)**

### **Stávající stav**

Systém RTI je vystavěn pro menší učebny, u kterých se nepředpokládá sdílení AV dat a řízení z nadřazené režie. Slouží pro potřeby dané učebny s vazbou na školní síť. Systém je vždy konfigurován pro zadané účely a potřeby konkrétní specializace učebny. V nových instalacích je požadováno dodržení jednotného složení systému z důvodu jednoduché údržby a obnovy jednotlivých komponent. Jako hlavní komponenty jsou použity videokonferenční sety AVER včetně kamer se zvukovým systémem EagleEye, interaktivní panely Newline Trutouch, řídicí dotykový panel CX7, řídicí centrála XP6, řídicí matice Gefen pro 4K, 60 Hz 4:4:4 (8:8:8). Rozšíření sítě LAN v souvislosti s instalováním řídicího systému je provedeno switchi výrobce Cisco.

Tyto učebny mohou být používány pro lokální videokonferenci, sdílenou přes školní síť, s možností ukládání záznamu a zpětné projekce. Projekce je možná na řídicím pracovišti, na PC na stolech studentů, velkoplošném zobrazovacím zařízení a zároveň i na interaktivním panelu.

Z řídicího pracoviště takových učeben je možné vést videokonference v několika úrovních.

### **Nové instalace**

Nové instalace pro menší učebny musí být vystavěny na stejném systému řízení RTI. Případné rozšíření systému RTI je možné o další zařízení, která musí být vždy plně kompatibilní. Pro switche datových uzlů použít komponenty výrobce Cisco.

U těchto menších systémů, které nebudou mít propojení s větším řídicím systémem univerzity Crestron, je vždy nutné nechat odsouhlasit složení, konfiguraci systému s uživatelem a AVC MENDELU nebo jím určenými konzultanty.

## **14. Požadavky na projektové dokumentace**

### **14.1 Projektová dokumentace pro výběr zhotovitele**

U projektových dokumentací je požadováno obsahově dodržet požadavky Vyhlášky 499/2016 Sb. (aktuální znění platné od 1.1.2018) pro daný stupeň projektové dokumentace.

U stupně „Projekt pro provádění stavby“, který má zároveň sloužit pro výběr zhotovitele, je nutné respektovat i Vyhlášku 169/2016 Sb. „o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr“. Zde jsou pro kompletnost a splnění požadavku Vyhlášky 169/2016 Sb. rozhodující požadavky §5, 6, a 7.

#### **§ 5 Položky soupisu prací**

(1) Položkou soupisu prací se rozumí popis každé jednotlivé stavební práce, dodávky nebo služby, který obsahuje jejich technické a kvalitativní podmínky v souladu s dokumentací pro zadání stavebních prací.

(2) Položky soupisu prací jsou popsány v podrobnostech jednoznačně vymezujících obsah požadovaných stavebních prací, dodávek či služeb a umožňující porovnatelné ocenění tohoto obsahu.

(3) Položky soupisu prací specifikující dodávku materiálu nebo výrobku, jejichž montáž je dána samostatnou položkou práce, musí obsahovat jednoznačný popis materiálu nebo výrobku, a to uvedením technických parametrů nebo vlastností požadovaného materiálu nebo výrobku. V položce soupisu prací je možné pro tuto specifikaci užít odkazu na příslušnou část dokumentace pro zadání stavebních prací.

(4) Položky soupisu prací popisující vedlejší a ostatní náklady musí obsahovat jednoznačný popis obsahu příslušné položky; pro tento popis lze použít i odkaz na jiné části zadávací dokumentace, které danou položku specifikují.

(5) Pro sestavení soupisu prací v podrobnostech vymezených touto vyhláškou je možné u celého soupisu

*prací nebo u některých jeho položek použít odkaz na cenovou soustavu podle § 11, která obsahuje veškeré údaje nezbytné pro soupis prací.*

*(6) Položky uvedené v jednom dílčím soupisu prací mohou odkazovat pouze na jednu cenovou soustavu podle § 11.*

*(7) Pravidla stanovená touto vyhláškou se na položky soupisu prací, u kterých zadavatel postupuje podle § 92 odst. 2 zákona o zadávání veřejných zakázek, nepoužijí.*

#### **§ 6 Obsah položky soupisu prací**

*Položka soupisu prací je začleněna ke stavebnímu objektu, inženýrskému objektu nebo provoznímu souboru nebo ostatním a vedlejším nákladům a obsahuje*

- a) pořadové číslo položky,*
- b) označení cenové soustavy podle § 11, pokud je použita,*
- c) kód položky podle cenové soustavy podle § 11, pokud byla cenová soustava podle § 11 použita,*
- d) popis položky jednoznačně vymezující druh a kvalitu prací, dodávky nebo služby, s případným odkazem na části dokumentace pro zadání stavebních prací a jiné dokumenty a technické a cenové podmínky,*
- e) měrnou jednotku,*
- f) množství,*
- g) výkaz výměr k uvedenému množství, s výjimkou případů, kdy není výpočet pro stanovení množství položky soupisu prací potřebný.*

#### **§ 7 Výkaz výměr**

*(1) Ve výkazu výměr zadavatel uvede výpočet použitý při stanovení předpokládaného množství položky soupisu prací a odkaz na příslušnou grafickou nebo textovou část dokumentace pro zadání stavebních prací tak, aby umožnil kontrolu celkové výměry, nebo odkáže na výpočet stanovení množství položky soupisu prací v dokumentaci pro zadání stavebních prací.*

*(2) Výkaz výměr, který se vztahuje k více položkám soupisu prací, může být uveden jednou a u dalších položek může být uvedena výměra pouze odkazem.*

Projektová dokumentace musí být vypracována pro možnost jednoznačného přesného nacenění ve výběru zhotovitele. Pokud je k tomu potřeba dílenská dokumentace v podobě např. schémat rozvaděčů u elektroinstalací silnoproudé, slaboproudé (MaR, LAN, PZTS, EPS, EKV, kamerové systémy) aj., pak i tato bude součástí PD. Dále jsou požadována přehledová schémata výše uvedených profesí. Schémata se týkají i jiných profesí, jako jsou ÚT, ZTI, ostatní média aj.

Alternativně je možný místo schémat rozvaděčů přesný výpis komponentů a jejich zapojení, s uvedením jejich parametrů, vlastností a designu v takové podobě, aby mohly být přesně a jednoznačně definovány a oceněny uchazečem ve výběru zhotovitele.

Každý projektant je povinen se obeznámit se Standardy MENDELU a specifickými zavedenými požadavky jednotlivých profesí. Požadavky upřesní energetik univerzity, Stavební oddělení, jimi určený konzultant, případně servisní firma pro danou profesi.

Součástí ocenění v souhrnném výkazu výměr stavby musí být i položka projektu skutečného provedení. Tato položka musí být vyčíslena v hodinové sazbě, musí se skládat z částek pro každou profesi samostatně. PD skutečného provedení je dle rozpočtových pravidel součástí vedlejších a ostatních nákladů celé stavby v souhrnném rozpočtu.

Z tohoto důvodu není možné, aby součástí rozpočtů jednotlivých dílčích profesí byly náklady na PD skutečného provedení.

## **14.2 Projektová dokumentace skutečného provedení stavby**

Vypracování dokumentace skutečného provedení stavby je zakotveno v Zákonu č. 183/2006 Sb. (stavební zákon), § 125.

Projekty skutečného provedení stavby (dokumentace skutečného stavu) musí obsahovat obchodní názvy, typy, výrobce, případně i katalogová čísla použitých materiálů, komponentů. Tento požadavek platí pro všechny profese, včetně stavebních. Důvodem tohoto požadavku je možnost dohledání totožných materiálů a komponent v případě následných rekonstrukcí, úprav a údržby.

V projektu skutečného provedení musí být zakresleny všechny změny vůči dokumentaci pro

provádění stavby, musí být přiloženy dílenské výkresy technologií, jako jsou např. schémata rozvaděčů, přehledová schémata, technologická schémata.

Na půdorysných výkresech budou popsány všechny trasy včetně výčtu kabelů, umístěných v těchto trasách, v popisu číslo kabelu, typ kabelu, počet žil a označení spotřebiče včetně příslušné místnosti. Dále budou popsána stoupací a klesací vedení včetně výpisu kabeláže.

Pro nouzové osvětlení platí dle ČSN EN 50172, že po ukončení práce musí být předány výkresy skutečného stavu nouzového únikového osvětlení a musí v příslušných prostorech zůstat k dispozici. Tyto výkresy musí odpovídat článku 514.5.1 ČSN 33 2000-5-51. Zvláště na nich musí být uvedena a určena všechna svítidla a veškeré hlavní součásti osvětlení.

V rámci dokumentace skutečného provedení bude přiložen i zápis o prvních zkouškách nouzového osvětlení.

S projektem skutečného provedení elektroinstalací silnoproudu a MaR musí být předány také protokoly, výkresy rozvaděčů, schémata zapojení a jejich změny, jakož i návody pro provoz a údržbu.

Důležitými výkresy jsou zejména:

- bloková jednopólová schémata napájení. Schémata musí obsahovat informace o všech rozvaděcích a rozvodnicích v budově, jejich rozmístění, počtu a výkonu ochranných oddělovacích transformátorů a bezpečnostních zdrojů proudu. Součástí schémat musí být i parametry všech zdrojů a napájecích tras do budovy;
- schéma zapojení všech rozvaděčů se všemi jistíci, spínacími, ochrannými a kontrolními přístroji, minimálně v jednopólovém provedení;
- v projektech musí být uvedeny nastavovací hodnoty všech jistících a kontrolních ochranných prvků (které mají možnost nastavení), typ, průřez, materiál a délka vedení;
- seznam trvale instalovaných přístrojů, připojených k bezpečnostním zdrojům; u zařízení s motory také záběrové proudy
- vývody okruhů musí být očíslovány a doplněny o instalovaný příkon daného okruhu, s popisem umístění spotřebičů.

Požadavek na dokumentaci skutečného provedení pro elektrická zařízení je zakotven také v ČSN EN 50110-1 ed.3.

Obdobně platí i pro profesi slaboproudých rozvodů, jako jsou MaR, LAN, PZTS, EPS, EKV, kamerové systémy.