

DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

**„ROZVOJ INFRASTRUKTURY PRO VÝUKU A VÝZKUM NA  
FAKULTĚ INFORMATIKY MASARYKOVY UNIVERZITY“**

VÝSTAVBA A MODERNIZACE FAKULTY INFORMATIKY A ÚSTAVU VÝPOČETNÍ TECHNIKY  
MASARYKOVY UNIVERZITY, BOTANICKÁ 68a, BRNO – 1. ETAPA

## Úvod

Projekt řeší elektroinstalaci budovy A1, parkoviště P2 a části budov B a C rámci projektu výstavby a modernizace Fakulty informatiky a Ústavu výpočetní techniky Masarykovy univerzity Botanická 68a, Brno

Návrh elektroinstalace je pro konečný stav řešených budov. Při postupné výstavbě se případné provizorní řešení řeší přímo na stavbě.

Napájení objektu je řešeno z nové trafostanice, která je napojena do nové rozvodny NN.

V nové trafostanici je odběr budovy rozdělen na část počítačových technologií a stavební elektroinstalace. Tímto projektem je řešena pouze část stavební elektroinstalace pro budovu. Veškeré ostatní rozvody jsou předmětem jiných projektů.

Projektová dokumentace řeší :

- hlavní napájecí rozvod pro jednotlivé podružné rozvaděče (mimo datové centrum)
- vnitřní osvětlení objektu vč. nouzového osvětlení (mimo datové centrum)
- zásuvkovou elektroinstalaci (mimo datové centrum)
- přívody pro klimatizaci, VZT
- vyhřívání kanal. Potrubí
- napojení střešních vpustí

Projekt neřeší :

- trafostanici
- hromosvod a uzemnění
- venkovní osvětlení
- měření a regulaci
- motorické rozvody (součást MaR)
- rozvody pro počítačové technologie
- fotovoltaiku

Dokumentace je zpracována v úrovni projektu skutečného provedení stavby.

### **Předpisy a normy ČSN:**

Návrh, dodávka a montáž elektrických zařízení a rozvodů se řídí výhradně českými platnými standardy.

ČSN 01 3390 IEC 617	Značky pro elektrotechnické schémata
ČSN 33 0010	Elektrické zařízení, rozdělení a pojmy
ČSN 33 2000-1	Elektrické instalace nízkého napětí
ČSN 33 2000-4-41	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43	Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-47	Opatření k zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-473	Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-52	Výběr a stavba vedení
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 33 2000-5-51	Výběr a stavba el. zařízení, všeobecná ustanovení
ČSN 33 2000-5-54	Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN EN 50110-1 ED.2	Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních

### **Označování zařízení:**

Označování zařízení je provedeno podle ČSN 013306 a je uvedeno na výkresech.

### **Základní technické údaje:**

1. Napojení objektu : Z vlastní trafostanice umístěné v 1.PP. v části budovy A1.  
- Napěťová soustava: 3 NPE, AC, 400V/TN-C-S
2. Stupeň důležitosti dodávky el. energie: 3  
1 – pro zařízení požárního zabezpečení
3. Energetická bilance: Viz tabulka na konci tohoto odstavce.
4. Uzemnění: neřeší tento projekt
5. Způsob měření spotřeby el. energie: hl. měření objektu je nepřímé na straně VN na rozvodně VN.
6. Měření na straně vn je součástí projektu trafostanice.
7. Podružná měření jsou osazena v jednotlivých hlavních i podružných rozvaděčích jednotlivých budov a měří odběry jednotlivých pater, resp. dílčích částí podle požadavků investora. Mimo měření jednotliv. pater jsou samostatně měřeny odběry v 5.NP. (samostatně Sitola, datové sály, jejich zázemí a data stoupačky) a to pro všechny zdroje (MDO, DO, VDO).  
Pro měření hlavního rozvaděče je pouze měření na hl. přívodu od trafa a ne na podélné spojení k hl. rozvaděči IT technologie.
8. **Kompenzace účinníku el. energie: je umístěna v hl. rozvaděči RH1 v budově A1 v nové rozvodně NN.**
9. Ochrana před úrazem el. proudem:  
neživých částí do 1000V: samočinným odpojením od zdroje, izolací u plast.rozv.  
doplňujícím pospojováním , proud. chrániči  
živých částí: krytím a izolací, v rozvodnách doplňkovou izolací
10. Ochrana před přetížením a zkratem: použitím vhodně dimenzovaných jističích prvků.
11. Zkratové proudy jsou upřesněny v rámci jednotlivých rozvaděčů. Všechny rozvaděče musí vyhovovat zkratovým poměrům v rozvodu (např. typové kompenzační rozvaděče).
12. náhradní zdroje:
  - Pro napájení zařízení sloužících k protipožárnímu zabezpečení objektu je využit stávající DA osazený v objektu C.
  - Jako zdroj UPS je využit přívod od nové DUPS pro IT technologie datových sálů.
  - Stávající UPS v budově C jsou ponechány pro napájení stávajících zařízení v této budově
  - Budova B je napojena na DUPS s rozdělením DO/VDO zálohované sítě.
  - Nové budovy A1 a A2 jsou napojeny na DUPS s rozdělením DO/VDO.
13. Prostředí: je stanoveno protokolem o určení prostředí – příloha č.1

**Energetické bilance – síťové napájení** (po stavbě A1, A2)

	Osvětlení	Zásuvky	Ostatní spotřebiče	Slabopr. systémy	MaR	Audioviz. technika			Výtahy	Vyhřívání potrubí	Pi celkem	P max celkem
	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]			[kW]	[kW]	[kW]	[kW]
Parking P1	7,8	2,8		-							10,6	8,48
Parking P2	5,4	3,7		-							9,1	7,28
Budova A1	57,1	142,5	43,41	6	40,4	53,96			5,76		349	279,3
Budova A2	41,79	177,3	84,15	-	28,6	35,63			16,7		384	307,3
Budova B stávající											200	150
Budova C - stávající											500	300
Budova D - stávající											80	50
Výměníková stanice											4	3
Rozvody UT v objektu											15	5
Chladicí rozvody											90	63
VZT											220	16
Větrání CHUC											24	24
ZOTK atrium+posluch.											138	68
											0	0
<b>Součet</b>											<b>2024</b>	<b>1281</b>
Koef.současnosti mezi odběry												<b>0,8</b>
Celkem budova kW												<b>1025</b>
Celkem budova kVA												<b>1281</b>
<b>Celkem kVA</b>												<b>1281</b>

**Energetické bilance – náhradní zdroje ( $P_{max}$ ):** (po stavbě A1, A2)

	Nouzové Osvětlení	Počítače 900x	Odvětrání CHÚC+ZOTK	Slaboproudé systémy – UPS 2	Klimatizace server + UPS	MaR	Laboratoře	Výtahy	Cent. baterie – NO	UPS 2 – PC	DA
									Ps celkem	Ps celkem	Ps celkem
	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]		[kW]		[kW]	[kW]	[kW]	[kW]
Parking P1	0,26	-		1,5							
Parking P2	0,34	-									
Budova A1	1,85			18							
Budova A2	0,76							7,7			
Budova B											
Budova C - stávající											
Budova D											
<b>Součet protipožární zař.</b>	<b>3,21</b>	<b>0</b>	<b>92</b>	<b>19,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7,7</b>	<b><u>3,21</u></b>		<b><u>125,62</u></b>

**Z výše uvedené tabulky vyplývá, že pro napájení nezbytně nutných protipožárních zařízení je třeba na stávajícím DA rezervovat min. 125,62 kW.**

### Energetické bilance – DUPS:

	1NP recepce	Zásuvky	SLP	Datové stoupačky	Ostatní stávající odběr	UPS celkem nové požadavky DO	UPS celkem nové požadavky VDO	Stávající rušené UPS Ps celkem
	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kVA]
Parking P1 - DO	-	-						
Parking P2 - DO	-	-				0		
Budova A1 - DO	1,5	69,2				56,56		
Budova A1 - VDO	3	7,9	62,6				58,8	
Budova A2 - DO	-	111,7				89,36		
Budova A2 - VDO	-	-	38,5				30,8	
Budova B poč.učebny- DO						37	0	100
Budova B laboratoře - DO						15	0	60
Budova B – dat.stoup.- VDO				5			5	
Budova B kanceláře VDO					6		6	
Budova B servery a akt.prvky - VDO					27		27	2x40
Budova C - stávající							0	
Budova D – AV technika				3	5		8	30
							0	
<b>Součet</b>						<b>158,336</b>	<b>135,6</b>	
<b>Celkem</b>						<b>293,936</b>		

### Náhradní zdroje

#### **Dieselagregát:**

Pro udržení napájení zařízení sloužících k protipožárnímu zabezpečení objektu (jako odsávání kouře, evakuační výtahy, nouzové a bezpečnostní osvětlení a pro zařízení zajišťovaná pomocí zdrojů nepřerušitelného napájení UPS).

#### **DUPS:**

V rámci technologie datových sálů je osazena DUPS, od které jsou 2 vývody do rozvaděče RH2/UPS. Jeden pro důležité obvody (DO) a druhý pro velmi důležité obvody (VDO). Odtud jsou napájena zařízení vyžadujícího nepřetržité napájení.

Na přívod VDO jsou napojena:

- Místnosti SLP A1, A2 a datové stupačky B
- Serverovna B103, B104 a kanceláře CVT v B
- Laboratoř LOM 3.NP budovy A1 8 kW (především zařízení v mikroskopovnách)

Podrobnější určení pro stávající objekty B a D bylo navrženo takto \_:

**Velmi důležité obvody (nevypínané):**

Rozvaděč R-IT (R-SERVER)	1. NP budovy B-strojovna serveru B 103 a B 104
Rozvaděč R-PC 2.1	2. NP budovy B-pracovny CVT
Rozvaděč R-PC 3	3. NP budovy B-pracovny CVT
Rozvodnice PC-DS	1. NP budovy B-datová stupačka B 115 (switch) a
napájení datové stupačky B 337 ve	3. NP budovy B

**Důležité obvody (vypínané):**

Rozvaděč R-PC 1	1. NP budovy B-PC hala B 106
Rozvaděč R-PC 2	2. NP budovy B-laboratoře B 202, B 206, B 203, B 204
Rozvaděč R. AV	(D 201) napájí AV techniku poslucháren v budově D
Rozvaděč PC-2	1. NP budovy B-napájení zálohované části rozvaděče
	PC 3-zálohované zásuvkové okruhy PC učebny B 130
<b><u>Rozvaděč R-PC3.1</u></b>	<b><u>9ks., Jističů pro zálohované okruhy PC učebny B311</u></b>

## **Stávající stav**

Ze stávajících elektroinstalací zůstane zachována instalace v budovách B, C a D. Hlavní napájecí trasy od hl. rozvaděče k podružným rozvaděčům zůstanou nedotčeny.

Dále je v budově D trafostanice 1x1000 kVA. Tato je v provozu až do doby přepojení na novou trafostanici. Zařízení stávající trafostanice nadále není využito. S výjimkou kabelů v kabelovém žlabu pod podlahou, kudy nové napájení rozvodny D 006 prochází.

## **Přepojení stávajících budov na novou trafostanici a DUPS.**

Stávající budovy jsou přepojeny na novou trafostanici.

Po dobu výstavby zůstává napájení ze stávající trafostanice.

Po dokončení výstavby trafostanice se stávající odběry přepojí na novou trafostanici.

Ve všech rekonstrukcích dotčených rozvaděčích, kde je přiveden napájecí kabel Cu, je vyměněna AL sběrnice (PEN) za CU sběrnici. Stávající odchozí vodiče Al z rozvaděčů dotčených rekonstrukcí jsou ponechány ve stávajícím stavu.

Přesný postup při přepojování je řešen dokumentem „Výrobní dokumentace“, který není součástí této technické zprávy. V tomto dokumentu jsou zkoordinovány postupy přepojování mezi investorem a dodavatelem.

## **Budova B:**

Z nového rozvaděče RH1 v rozvodně NN umístěné v budově A1 jsou vyvedeny dva kabely do rozvaděčů HRSS-B a HRM-B1 v rozvodně B.

Dále je přepojen rozvaděč HRM-BPC napájející zálohované rozvody na nový RH2/UPS v budově A1. Stávající rozvaděč HRM-BPC je nahrazen novým rozvaděčem. Toto je řešeno dokumentem „Výrobní dokumentace“.

Dále je přepojeno zařízení pro přetlakovou ventilaci únikových cest na schodištích v budově B. Pro toto zařízení je do prostoru stávající rozvodny v budově B přiveden kabel s požární odolností. Kabel je veden z požárního rozvaděče RH0 v nové rozvodně NN objektu A1.

**Kabeláž je ukončena na svorkovnici a označena popisem „POZOR POD NAPĚTÍM I PŘI VÝPADKU NAPÁJENÍ“.**

## **Budova C:**

V přízemí budovy (1.PP. se nachází rozvodna NN, dieselagregát 800 kVA (640 kW) a 2xUPS 200 kVA. Toto zařízení je zachováno a přepojeno na novou trafostanici takto:

Z nového rozvaděče RH1 rozvodny NN v budově A1 jsou vyvedeny kabely do rozvaděče RO4 v rozvodně C. **Stávající rozvaděč HRM-C2 je přepojen do rozvaděče RO4 na sběrnice před DA.** Dále je přepojeno zařízení pro přetlakovou ventilaci únikových cest na schodišti v budově C. Pro toto zařízení je do prostoru **stávající rozvodny objektu C** přiveden kabel s požární odolností. Kabel je veden z požárního **rozdávěče RH0 rozvodny NN v objektu A1.**

**Kabeláž je ukončena na svorkovnici a označena popisem „POZOR POD NAPĚTÍM I PŘI VÝPADKU NAPÁJENÍ“.**

## **Budova D:**

**Z nového rozvaděče RH1 v rozvodně NN budovy A1 jsou vyvedeny dva kabely do rozvodny v budově C. Jeden kabel vede do rozvaděče RO4, druhý do přístupného kabelového prostoru pod podlahou rozvodny v objektu C, kde je umístěn svorkový rozváděč, do kterého je zapojen nový přívod z rozvodny RH1. Do stejného svorkového rozváděče se přepojí stávající kabel vedoucí z rozvodny objektu D. Tento kabelový propoj mezi rozvodnou Ca D je sloužit pro napájení rozvodny v objektu D. Dále do rozvodny v objektu D se umístí další svorková skříň a v ní se sesvorkují nový kabel z rozvaděče RHD a stávající propoj do rozvodny objektu C. Napájení stávajícího rozvaděče RH/D v rozvodně budovy D je řešeno za využití části stávající kabeláže mezi stávající rozvodnou D a rozvodnou C. Trasy, spojování a nastavení kabeláže je řešeno „výrobní dokumentací“.**

## **Popis řešení nových elektrických instalací budovy A1**

### **1. Přívody NN**

Jde o přívod NN z trafa T1 do rozvaděče RH1 umístěného v rozvodně NN v budově A1. Tento přívod je v soustavě TN-C a je součástí rozvodny NN.

Dále je řešen přívod od stávajícího dieselagregátu do hlavního rozvaděče protipožárních zařízení RH0. Tento přívod je rovněž v soustavě TN-C.

Součástí přívodů je i přívod od síťového zdroje z RH1 do rozvaděče RH0. Tento je taktéž v soustavě TN-C.

Rozvaděč RH0 je tedy napájen ze sítě i z DA se vzájemným blokováním.

Přívody od DUPS do rozvaděče RH2 jsou v soustavě TN-C a jsou součástí projektu IT technologií. Mezi rozvaděčem RH1 a hlavním rozvaděčem IT technologií je podélná spojka umožňující vzájemné zálohování traf. Propoj je součástí elektroinstalace.

### **2. Hlavní napájecí rozvody**

Hlavní rozvody jsou vyvedeny z hlavního rozvaděče RH1 (sít) a RH2/UPS (DUPS) k jednotlivým hlavním rozvaděčům budov (RH/budova) a dále od těchto rozvaděčů k patrovým rozvaděčům nebo přívody k rozvaděčům technologií, výtahů a MaR.

Hlavní rozvody od hlavních rozvaděčů k rozvaděčům budov jsou v soustavě TN-C. Rozvody k patrovým rozvaděčům jsou v soustavě TN-S. Ostatní rozvody v soustavě TN-S.

### **3. Kompenzace účinníku el. energie**

**Kompenzace pro kompenzaci účinníku el. energie je umístěna v rozvaděči RH1 v poli č. 6 a 7 v hl. rozvodně NN objektu A1. Za 6 měsíců je provedeno kontrolní měření a vyhodnocení stávající kompenzace a v případě zjištění nedostatečné kompenzace, je tato bezplatně doplněna.**



#### 4. Osvětlení

Úroveň osvětlenosti v jednotlivých místnostech je stanovena podle ČSN EN 12464-1 resp. podle požadavku investora. Tento požadavek však neje v rozporu s ČSN.

Zářivková svítidla v místnostech s PC pracovišti jsou osazena mřížkami pro PC pracoviště. Všechna zářivková svítidla jsou osazena elektronickými předřadníky (EP). Typy jsou koordinovány se systémem řízení. Svítidla ovládaná pohybovými senzory jsou spínána přes stykače, kde na spínací cívku jsou přivedeny signály od příslušných pohybových čidel a signál od MaR, přes příslušné svorky.

	Osvětlenost (lx)	UGRL	Ra	Rovnoměrnost osvětlení úvalu/okolí úvalu/místnosti
Vstupní hala	200	28	80	0,7 / 0,5 / 0,3
PC učebny	300	19	80	0,7 / 0,5 / 0,3
Posluchárna	500	19	80	0,7 / 0,5 / 0,3
Kanceláře	500	19	80	0,7 / 0,5 / 0,3
Knihovna - police	200	19	80	0,7 / 0,5 / -
Knihovna – místo pro čtení	500	19	80	0,7 / 0,5 / -
Laboratoř	500	19	80	0,7 / 0,5 / 0,3
Zasedací místnost	500	19	80	0,7 / 0,5 / 0,3
Prezentace	300	22	80	0,7 / 0,5 / 0,3
Recepce	300	22	80	0,7 / 0,5 / 0,3
Archiv	200	25	80	0,7 / 0,5 / 0,3
Soc. zařízení	200	22	80	0,7 / 0,5 / 0,3
Sklady	100	25	60	0,7 / 0,5 / 0,3
Rozvodny, strojovny	200	19	80	0,7 / 0,5 / 0,3
Chodby	100	28	40	0,7 / 0,5 / 0,3
Schodiště	150	25	40	0,7 / 0,5 / 0,3
Parking – parkování, pruhy	75	-	20	0,7 / 0,5
Parking – vjezd, výjezd	300	25	20	0,7 / 0,5

V místnostech, kde je požadováno sdružené osvětlení (resp. v částech těchto místností), je navržena o stupeň vyšší hladina osvětlenosti s regulací osvětlení. V prostorech, které je řídit systém BMS je možno ovládat svítidla přes bezpotenciální svorky v rozvaděči. Samostatně je možno ovládat místnosti WC, chodby a schodiště.

Vypínače jsou instalovány na zeď vedle dveří mimo místnosti uvedené v příloze č. 3 VMF11\_DPS\_A\_SO7010\_EL01\_002\_02\_příloha3-vypínací ve sloupku.

Intenzita osvětlení v jednotlivých místnostech byla zkontrolována výpočtem a je ověřena v projektové dokumentaci skutečného provedení.

#### 5. Nouzové osvětlení

Nouzové osvětlení v objektu je navrženo dle ČSN EN 1838 (36 0453).

### **Náhradní osvětlení:**

Toto osvětlení je sloužit v případě výpadku hlavního napájení. Osvětlení umožní pokračování provozu při omezení komfortu bez podstatných změn. Dle stávajících bilancí není prostor pro náhradní osvětlení.

### **Nouzové únikové osvětlení:**

Osvětlení, které zajišťuje bezpečnost lidí opouštějících prostor. Osvětlení je z nezávislého centrálního bateriového zdroje, umístěného v rozvodně v 1.PP budovy A1, který je součástí dodávky osvětlení. Užitá jsou samostatná svítidla opatřená značkami ukazujícími jednoznačně směr úniku k nouzovému východu. Svítidla jsou zářivková nebo LED, tedy s odpovídajícím Ra min 40. Provedení svítidel s piktogramy je odpovídat ČSN EN 1838 (36 0453). Toto osvětlení je dále rozděleno:

- Protipanické osvětlení veřejných prostorů:
  - Osvětlení které zabrání panice a umožní lidem dosáhnout místa odkud je rozeznána úniková cesta. Vodorovná osvětlenost min. 0,5 lx v úrovni podlahy s výjimkou obvodového pásu v š. 0,5m Doba provozu min. 1 hod. Doba náběhu – ihned (dle ČSN 50% do 5sec, 100% do 60s.) Toto osvětlení je zajištěno nouzovým únikovým osvětlením viz další odstavce.
- Nouzové únikové osvětlení a osvětlení únikových cest:
  - Je osazeno v celém prostoru přístupném pro veřejnost a na únikových cestách v celém objektu. Umístění svítidel je navrženo v souladu s ČSN EN 1838 (36 0453) čl. 4.1. Min. horizontální osvětlenost 2lx. V místech požárních hlásičů a hasicích prostředků a v místech první pomoci min. 5 lx. Poměr max. a min. osvětlenost max. 1:40. Doba provozu min. 1 hod. Doba náběhu – ihned.

Nouzové osvětlení se zapíná automaticky při výpadku napájení hlavního zdroje. Všechna nouzová svítidla jsou napájena z centrální bateriové jednotky, která zajistí automatický přechod na vlastní bateriový zdroj bez časového prodlení.

U nouzového osvětlení je zajištěna nepřetržitá funkce, tj. i v případě přechodu na jiný zdroj v požadované intenzitě podle ČSN 730802, tj. podle ČSN EN 1838 a to v těchto prostorech:

- Ve shromažďovacích prostorech (veřejné prostory) a na únikových cestách ze shromažďovacích prostor, v souvisejících prostorách přístupných veřejnosti (studentům) včetně administrativy.
- Ve strojovně SHZ a ve ventilové stanici SHZ
- V chráněných únikových cestách a v zásahových cestách
- Ve všech prostorech, kde je požadováno nouzové osvětlení je proveden v rámci projektu pro SP výpočet NO (průkaz intenzity vyhovující ČSN EN 1838). Výpočet je uložen u zpracovatele PD. Ke kolaudaci je doložen výpočet dle skutečného provedení, případně protokol o měření.
- V rámci nouzového osvětlení je navrženo označení i veškerých východů ze shromažďovacích prostor a z chodeb.
- Z místa, kde není přímo viditelný směr úniku, jsou navrženy osvětlené značky – svítidla s piktogramy.

Jako bateriový zdroj je zvolena bateriová jednotka INOTEC CPS220/20/7,5A.

Nouzová svítidla jsou umístěna na středy os svítidel, dveří, místností a chodeb, pokud toto neje v rozporu s normou.

## **6. Vnitřní elektroinstalace**

Řeší rozvody z podružných patrových rozvaděčů, vč. těchto rozvaděčů. Z těchto rozvaděčů je následně napájeno osvětlení, zásuvky a ostatní el. spotřebiče.

Vybraná technologická zařízení **požárně bezpečnostní zařízení**, atd. /, jejichž provoz musí být zajištěn i při výpadku elektrické energie z veřejné sítě, jsou zajištěna zálohováním **z nového rozvaděče RH0 umístěného v nové rozvodně NN v budově A1. Rozvaděč RH0 je primárně napájen z rozvaděče RH1 vývodem před hlavním deonem, při ztrátě tohoto napájení je napájen z rozvaděče RDA umístěného ve strojovně DA. Přívody do rozvaděče RH0 jsou vzájemně blokovány a k přepnutí na přívod z RDA dojde s časovým spožděním 10s po přívodu napětí z RDA.**

Pro el. rozvody jsou použity kabely CYKY nebo v bezhalogenovém provedení třídy reakce na oheň B2ca s1,d0. Pro vybraná technologická zařízení zajišťující havarijní provoz jsou použity ohniodolné kabely B2ca s1,d0 / podle IEC 331 /.

Hlavní kabelové trasy jsou vedeny v kabelových stoupačkách a na kabel. roštích v podhledech jednotlivých podlaží.

Zásuvkové rozvody jsou vedeny ve zdvojených podlahách, světelné rozvody vždy v podlaze vrchnějšího podlaží. Pouze ve 4.NP a 5.NP jsou světelné rozvody vedeny v trubkách zabetonovaných ve stropě tak, aby stropem nad 4.NP a 5.NP neprocházely žádné prostupy do 5.NP a střechy.

Zásuvky v garážích jsou osazeny do výšky 1500mm.

V 5.NP pod střechou jsou rozvody vedeny v trubkách v akustickém podhledu.

Na rozvodu k zásuvkové podpodlahové nebo podlahové krabici je délková rezerva 1m pro možnost posunu krabice. Krabice jsou na beton. podlaze volně položeny. Zásuvkové podpodlahové krabice vč. vidlic od spotřebičů musí být plně skryty ve zdvojené podlaze.

V uličním traktu A1 jsou vypínače u dveří kancelář, učeben a laboratoří umístěny do střední dělící stěny zárubně mezi dveřní křídlo a světlík. Barevné provedení je upřesněno v rámci AD.

Na ss. napájení nebyly od investora ani ostatních profesí uplatňovány žádné nároky. Nouzové osvětlení je řešeno pomocí svítidel s centrální baterií a s centrálním testem funkčnosti.

Z hlediska zajištění dodávky el. energie byl investorem stanoven stupeň důležitosti č."3" dle ČSN 341640 . Výše uvedená vybraná technologická zařízení zajišťující havarijní provoz jsou ve stupni důležitosti č.1.

Tyto rozvody jsou v soustavě TN-S

### ***Odlišení napájecích obvodů- barvy štítků:***

Jednotlivé napájecí obvody jsou barevně odlišeny:

	základní barva štítků	
○ hlavní síť	bílé zásuvky nebo štítky	černý tisk
○ síť DA	hnědé zásuvky nebo štítky	bílý tisk
○ síť DUPS/DO	červené zásuvky nebo štítky	bílý tisk
○ síť DUPS/VDO	zelené zásuvky nebo štítky	bílý tisk

Jednotlivé části napájené z různých zdrojů jsou v rozvaděcích prostorově odděleny.

## **7. Ovládání osvětlení**

V běžných místnostech je ovládání osvětlení prováděno ručně spínači umístěnými v jednotlivých místnostech.

Na sociálních zařízeních jsou instalovány pohybové spínače.

V posluchárnách s AV technikou je ovládání po řadách s možností ovládání od řídicího pultu AV techniky. Předpokládá se ovládání pomocí impulsních relé.

**V knihovně jsou ovládána svítidla tlačítky pomocí impulsního relé.**

Na chodbách, schodištích a společných prostorách je ovládání od systému BMS.

## **8. Měření a regulace, BMS**

MaR a BMS jsou řešeny samostatnými projekty. V tomto projektu je řešeno napájení jednotlivých rozvaděčů MaR.

- RAA101 – 10kW, 400V AC (půdorys 1PP)
- RAA101a-0,2kW, 400V AC (půdorys 1PP)
- RAA102 – 42kW, 400V AC (půdorys 1PP)
- RAA111 – 0,3kW, 230V AC (půdorys 1NP)
- RAA131 – 0,3kW, 230V AC (půdorys 3NP)+
- RAA151 – 0,1kW, 400V AC (půdorys 5NP)
- RAA161 – 40kW, 400V AC (střecha)
- IRC reg – 0,1kW, 230V AC (jednotlivá patra)

V rámci elektroinstalace jsou vazby s BMS a napájení rozvaděčů MaR a BMS.

Od BMS je ovládání osvětlení na chodbách a přenos základních informací o systému EL do BMS.

Jedná se především o signalizaci stavu hlavních jističů a napětí na přípojnicích hl. rozvaděčů a přenos od podružných měření spotřeby el. energií.

**Závazným podkladem pro projekci a realizaci je metodika MU "Nasazování a úpravy komponent BMS". V případě nesouladu či rozporu s obsahem technické zprávy a další dokumentace má tato metodika přednost a projekční a realizační práce se řídí touto metodikou.**

## **9. Motorické instalace**

V rámci motorických výkonů jsou připojena následující zařízení:

- napojení předávací stanice
- napojení strojovny vzduchotechniky
- napojení zdroje chladu
- přívody pro výtahy
- vyhřívání kanal. potrubí
- napojení střešních vpustí
- silové přívody pro žaluzie. Ovládání je součástí BMS.
- napojení radarových splachovačů všech pisoárů
- žaluzie, ventilátory
- napojení atyp. svítidel v protihlukové stěně na střeše A1. Dodávka svítidel je součástí stavby
- a další zařízení podle požadavků jiných profesí

## **10. Přepětové ochrany**

V objektu jsou použity přepětové ochrany pro silnoproudá el. zařízení zajišťující koordinaci izolace třídy 1-3 kategorie podle ČSN EN 62 305

- Kategorie 1 - hlavní rozvaděč objektu
- Kategorie 2 - podružné lokální (patrové) rozvaděče
- Kategorie 3 - Všechny zásuvky a vývody pro spotřebiče sdělovacího rozvodu jsou opatřeny přepětovou ochranou typu D dle normy ISO 61312-1.

## **11. Provedení v návaznosti na požární zabezpečení:**

Elektroinstalace v posuzovaném objektu musí být provedena v souladu s platnými předpisy pro prostředí stanovené dle ČSN 33 2000-1 ed. 2 a ČSN 33 2000-5-51. Před uvedením stavby do užívání je provedena revize elektrozařízení.

Vodiče a kabely zajišťující funkci a ovládání zařízení sloužících k protipožárnímu zabezpečení mohou být volně vedeny požárními úseky s požárním rizikem, pokud tyto vodiče a kabely splňují třídu funkčnosti P15 - R a jsou třídy reakce na oheň B2ca s1,d0 nebo musí být pod omítkou o tl. 10 mm, popř. vedeny v samostatných drážkách, v uzavřených truhlících či šachtách a kanálech určených pouze pro elektrické vodiče a kabely, nebo mohou být chráněny protipožárními nástřiky, popř. deskami z výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2, rovněž tloušťky nejméně 10 mm. Všechny protipožární ochrany musí vykazovat požární odolnost EI 30 DP1. Ostatní kabely nemusí splňovat výše uvedené požadavky.

Přitom nosné konstrukce, na kterých jsou kabely uloženy neztratí v požadované době zajištění funkčnosti kabelu únosnost a stabilitu.

- Kabely musí vyhovovat výše uvedenému spojitě. Nelze tedy kombinovat různé kabely a propojovat je např. v krabicích.

Ostatní rozvody, které neslouží k protipožárnímu zabezpečení objektu, se posuzují jen tehdy, pokud

- kabely nejsou uloženy pod omítkou či jinak chráněny, tj. jsou uloženy volně bez další ochrany  
- hmotnost izolace el. vedení popř. hořlavých částí el. rozvodů přesáhne 0,2 kg/m<sup>3</sup> obestavěného prostoru místnosti, nebo ve shromažďovacích prostoru a chráněných únikových cestách 0,1 kg/m<sup>3</sup> (přepočtenou na normovou výhřevnost dřeva) a pokud připadá na osobu v místnosti méně než 10m<sup>2</sup> půdorysné plochy.

Za vyhovující řešení volně vedených vodičů a kabelů se považují vodiče a kabely které:

- vyhovují ČSN-IEC 332-3, tj. jsou v bezhalogenovém provedení třídy reakce na oheň B2cad0 (např., kabely PROFlaSave) nebo
- se nacházejí v místnostech požárně odvětrávaných dle požární zprávy nebo

- jsou umístěny v místnostech tak, že samočinné stabilní hasící zařízení působí přímo na kabely a brání jejich hoření..

Kabely musí vyhovovat výše uvedenému spojitě. Nelze tedy kombinovat různé kabely a propojovat je např. v krabicích.

- Prostupy rozvodů požárně dělícími konstrukcemi jsou utěsněny v souladu s požadavky ČSN 73 0802 (hmota pro utěsnění stupně hořlavosti nejvýše C1, požární odolnost těsnící konstrukce 45min.) Např. ucpávky HILTI, PVT ap.
- Volné vedení evakuačních výtahů jsou v provedení dle např. ČSN-IEC 332-3 tj. jsou v bezhalogenovém provedení (např. kabely PRAFlaDur)
  - Rozvody jiných výtahů se nehodnotí, pokud jsou výtahy požárně odvětrávány vně objektu.
  - Hmotnost izolací běžných zásuvkových a světelných okruhů ve výtahové šachtě se pohybuje kolem 0,15 kg/m<sup>3</sup>
- El. rozvaděče nesmí být umístěny v CHÚC. Pokud tomu tak je, musí být v provedení nehořlavém, nebo do CHÚC odděleny protipožárními dveřmi s odolností EI 30.
- V elektrorozvodnách, kde jsou společně s ostatními rozvaděči umístěny i rozvaděče pro el. zařízení sloužící k protipožárnímu zabezpečení objektu, musí být tyto skříně od ostatních požárně odděleny (např. přepážkou s požární odolností E15 D1), nebo se jiným způsobem zabrání šíření požáru mezi rozvaděči.
- Při přechodu hlavních stoupaček jednotlivými patry jsou osazeny protipožární přepážky.

Vypínání elektrické energie je zajištěno samostatnými STOP tlačítky. V místnosti recepce (N01202), kde je předpokládáno zahájení provedení protipožárního zásahu jsou umístěny centrální vypínače elektrické energie „CENTRAL STOP1“, který vypne přívod elektrické energie ke všem zařízením v jednotlivých částech objektu sítě MDO, kromě zařízení, která mají být funkční při požáru, dále vypne zařízení v síti DO. Zároveň v této místnosti je umístěn vypínač „CENTRAL STOP2“, který vypne přívod el. Energie ke všem zařízením v jednotlivých částech objektu sítě VDO. Dále je zde umístěn vypínač „TOTAL STOP“, který vypne přívod elektrické energie pro celý objekt včetně zařízení, která mají být funkční při požáru (tzn. veškeré záložní zdroje, diesel agregát apod.).

V rozvodně NN v budově A1 na hlavním rozvaděči RH1 je umístěno tlačítko „CENTRAL-STOP PRO ROZVODNU NN“, které vypne tento rozvaděč (sít' MDO). V rozvodně NN v budově A1 na hlavním rozvaděči RH0 jsou umístěna tlačítka „CENTRALSTOP PRO ROZVODNU NN“ a „TOTAL STOP PRO ROZVODNU NN“. Tlačítko „CENTRAL STOP PRO ROZVODNU NN“ vypne rozvaděč RH1 (sít' MDO), tlačítko „TOTAL STOP PRO ROZVODNU NN“ vypne jak rozvaděč RH1 tak rozvaděč RH0.

Elektrické rozvody zajišťující funkci nebo ovládání požárně bezpečnostních zařízení, které musí být při požáru funkční, musí mít zajištěnu dodávku el.energie ze dvou na sobě nezávislých napájecích zdrojů.

Jedná se o níže uvedená zařízení:

- EPS – vlastní akumulátory, které musí zajistit napájení ústředí a sirén po dobu min. 24 h,
- nouzové a protipanické osvětlení – vlastní centrální baterie, která musí zajistit napájení po dobu min. 1 h,
- rozvaděč SOZ pro nucené odvětrávání garáží napájen z RH0
- zařízení evakuačního rozhlasu – napájen z RH0 po dobu min. 45 min,
- požární rolety napájeny z RH0
- nucené odvětrání CHÚC A1 – napájeno z RH0 po dobu min. 45 min,
- nucené odvětrání CHÚC A2 – napájeno z RH0 po dobu min. 45 min,
- nucené odvětrání CHÚC C – napájeno z RH0 po dobu min. 45 min,
- nucené odvětrání CHÚC B – napájeno z RH0 po dobu min. 45 min,
- servomotor požárních oken – napájeny z rozvaděče RH0
- evakuační výtah napájen z RH0 min. 45 min.
- závora a brána ve dvorním traktu napájeny z RH0
- požární klapky – napájeny z rozvaděče RH0

Napájení ze dvou nezávislých zdrojů je řešeno:

- první zdroj – napojení požárně bezpečnostních zařízení na distribuční síť,
- druhý zdroj (mimo vlastních akubaterií je druhým zdrojem stáv. DA v budově C

## **12. Rozvody pro AV techniku**

Pro zajištění bezpečných a normou předepsaných technických podmínek provozu je nárokována oddělená el.technologická napájecí síť TN-S (bezproudové nulování), která by při správném provedení měla zabránit průnikům rušení a kolísání na síti do zařízení, zároveň snižuje možnost vzniku brumových zemních smyček, na které je tato technologie velmi citlivá.

### **Obecné zásady instalace rozvodů 230V pro napájení AV techniky:**

Musí být zamezeno vzniku zemních smyček.

Nulový a zemnicí vodič musí být oddělený.

Všechny napájecí okruhy nárokové pro AV techniku včetně přípojných míst musí být uzemněny na stejný zemnicí bod.

Pokud je to možné, jsou všechny napájecí okruhy pro AV techniku zapojeny na stejnou fázi.

Pokud je to možné, jsou napájecí okruhy pro plátna, osvětlení, žaluzie a další spotřebiče nesouvisející s AV technikou, zapojeny na jiné fáze, než AV technika.

Jelikož jsou kromě některých laboratoří místnosti vybaveny řídicím systémem, jsou všechny nároky 230VAC zapojeny paprskovitě (do hvězdy) bez přerušení vypínačem.

Poblíž míst, kde je nainstalována AV technika, nejsou silné zdroje elektromagnetického pole.

Při realizaci zálohování pomocí centrální UPS musí být zálohovány v jedné místnosti buď všechny nebo žádné nárokové přívody 230VAC pro AV techniku včetně přípojných míst. *Vzhledem k technickým možnostem DUPS neje připojeno na DUPS žádné AV zařízení.*

Při návrhu je nutno uvažovat s hodnotami příkonu zařízení v jednotlivých místnostech. Příkony v jednotlivých místnostech jsou uvedeny v následující tabulce.

Poř.č.	Číslo místnosti	Příkon veškeré AV techniky včetně ozvučení (W)
<b>Posluchárna 80 míst</b>		
1	N02203	6500
2	N03203	6500
<b>Posluchárna 40 míst</b>		
3	N02204	3500
4	N03204	3500
5	N03205	3500
<b>PC Učebna</b>		
6	N02205	3400
7	N02221	3400
<b>Učebna</b>		
12	N02220	1000
<b>Seminární místnost 20 míst</b>		
8	N02206	4000
9	N03206	4000
<b>Seminární místnost 8 míst</b>		
10	N04204	1000
11	N04207	1000
<b>Laboratoř</b>		
12	N03208	1000
13	N04203	1000
14	N04205	1000
14	N04211	1000
15	N04223	1000
<b>Laboratoř HCI</b>		
16	N04208	2000
<b>Laboratoř SITOLA</b>		
17	N05213, N05214, N05215	5000
<b>Videokonferenční místnost</b>		
18	N05212	3000
<b>Chodby 1NP</b>		
19	Chodby 1NP 2x inf. displej	500

Dále je nutno zajistit kabelové propojení mezi umístěním AV technologie v racku s AV technikou a příslušným silnoproudým rozvaděčem – toto platí v případě, že je místnost vybavena integrovaným řídicím systémem.

Je třeba zajistit, aby v silnoproudých rozvaděčích byly prostorové rezervy pro řídicí prvky integrovaného řídicího systému s dotykovou obrazovkou, příslušné stykače a odrušovací filtry, viz. integrovaný řídicí prezentační systém dotykovou obrazovkou



### **13. Ochranné pospojování**

Dle ČSN 33 20 00-4-41 čl. 413.1.2. navzájem spojí do tzv. hlavního pospojování tyto vodivé části: - ochr. vodič, uzemňovací přívod nebo hl. ochranná svorka, vodivé plynovodní a vodovodní potrubí a kovové konstrukční části, ÚT a klimatizace.

Vodivé části přicházející do budovy zvenku, musí být pospojovány co nejbližší, jak je to možné, k jejich vstupu do budovy.

Hlavní přípojnice ochr. pospojování je v rozvodně 1.PP.

Průřezy vodičů hlavního pospojování nesmí být menší než polovina největšího ochr. vodiče v instalaci. Min. však Cu 16mm<sup>2</sup>, max. 25 mm<sup>2</sup>. Tato vedení se spojí s ochranným vodičem v rozvaděči. Vývody k podruž. rozvaděčům jsou Cu 120 mm<sup>2</sup>

V rámci ochr. pospojování se v koupelnách nebo sprchách vzájemně spojí všechny kovové předměty a spojí se s vodičem hl. pospojování v hl. rozvaděči nebo podružné rozvodnici. Jedná se o vodovodní potrubí, kovová část sprchové kabiny resp. vana, topení event. kovový odpad.

Pospojování v koupelnách provést vodičem CU 4mm<sup>2</sup>.

Pospojování se provede rovněž ve výměník.stanici, strojovně VZT.

### **14. Bezpečnost práce**

Výchozí revizi byla provedena dodavatelem montážních prací podle ČSN 33 2000-6-61. Další periodické revize provede provozovatel ve lhůtách uvedených v ČSN 33 1500 a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením el. zařízení.

Osoby pověřené obsluhou a údržbou el. zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle Vyhl. CUBP č.50/78 Sb.

§3 : pracovníci seznámení - obsluha el. zařízení mn,nn v krytí IP 20 a vyšším

§5 : pracovníci znalí - obsluha el. zařízení mn,nn v krytí IP1x a menším

- práce na el. zařízeních

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektřinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení.