

1 Úvod

Projekt řeší vybavení stavby „Výstavba poloprovozního objektu H2" v areálu Vědeckotechnnického parku Plzeň slaboproudým zařízením a rozvody v dále uvedeném rozsahu. Stupeň PD – dokumentace pro provádění stavby. Podkladem pro vypracování této PD byl předchozí stupeň PD (DSP), stavební dokumentace f. Raval, jednání s investorem (VTP), uživatelem (MBtech) a GP, požadavky investora a uživatele, prohlídka areálu.

2 Základní údaje

2.1 Předmět řešení PD

- Informační a komunikační technologie (ICT)
- Audiovizuální technika (AV)

2.2 Návaznosti

Projektovaná instalace ICT navazuje na stávající instalaci ICT v areálu VTP (část VTP 1).

3 Návrh technického řešení

3.1 Napěťová soustava

- Napájení rozvaděčů ICT, AV techniky - 1 NPE ~ 50Hz, 230V/TN-S
- Slaboproudé rozvody - mn

3.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

- **Automatické odpojení od zdroje** - dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411
Ochrana základní (před dotykem živých částí)
 - Základní izolace živých částí - dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 čl. 411.2 + příloha A.1
 - Přepážky nebo kryty - dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 čl. 411.2 + příloha A.2**Ochrana při poruše (před dotykem neživých částí)**
 - Ochranné pospojování - dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 čl. 411.3.1
 - Automatické odpojení - dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 čl. 411.3.2
 - Doplňková ochrana - dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 čl. 415.2
 - doplňující ochranné pospojování
- **Dvojitá nebo zesílená izolace**
 - dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 412
- **Malé napětí SELV a PELV**
 - dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 414

3.3 Energetické zabezpečení

Energetické zabezpečení slaboproudých zařízení projektovaných a vztažených k projektovaným slaboproudým rozvodům, ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41, ochrana proti zkratu + přetížení a přepětí (SEMP, LEMP) relevantní části energetické sítě je předmětem PD Silnoproudu zpracované pro tuto akci.

3.4 Elektromagnetická kompatibilita (EMC), ochrana proti přepětí, el. bezpečnost

Z hlediska ochrany před EMI, přepětím (LEMP, SEMP) a nebezpečným napětím je nutno při instalaci slaboproudých systémů dodržet následující zásady:

- použití kabelů optických, metalických se symetrickými twistovanými páry/stíněných
- vyrovnávání potenciálů na společné uzemňovací soustavě objektu, hlavní + doplňující pospojování
- stínění kabelů v rozvaděčích bezesmyčkově pospojit na společnou uzemňovací soustavu objektu
- veškeré kovové komponenty úložných tras (FeZn kabelové žlaby) vodivě pospojit a připojit na společnou uzemňovací soustavu objektu
- osazení svodičů přepětí (v rozvaděčích)
- dodržovat příčné odstupové vzdálenosti od rozvodu el. instalace (v parapetních kanálech oddělit slaboproudé a silnoproudé vedení kovovou přepážkou) příp. dalších zdrojů rušení - dle ČSN EN 50174, ČSN 33 2000-5-52 a technických podmínek instalovaných systémů
- veškerá instalovaná zařízení musí splňovat podmínky pro elektromagnetickou kompatibilitu (EMC) dle EN 55022, EN 50081, EN 50082, EN 61000
- vnější ochrana proti účinkům LEMP je předmětem PD Silnoproudu zpracované pro tuto akci

3.5 Vnější vlivy

Určující norma pro stanovení vnějších vlivů je ČSN 33 2000-5-51. Ve většině dotčených prostor se předpokládají vnější vlivy normální, tj. vyhoví normální provedení el. zařízení. Odchytky budou řešeny též dle uvedené normy. Instalace vně objektu bude provedena se zvýšeným krytím - min. IP44.

3.6 Slaboproudá instalace všeobecně

- Vedení se uloží do kabelových žlabů, parapetních kanálů, elektroinstalačních lišt, do podhledu, do trubek pod omítkou/v dutých příčkách/na povrchu/v podlaze
- Sdělovací vývody (zásuvky) se osadí do parapetních kanálů, do podlahových krabic, pod omítku, do dutých příček, na povrch
- Parapetní kanály jsou dvoukomorové, společné pro slaboproud a silnoproud (jedna komora slaboproud / jedna komora silnoproud)
- Parapetní kanály a podlahové krabice viz PD Silnoproud
- Při ukládání veškerých rozvodů je nutno respektovat přechody přes dilatace
- Při realizaci slaboproudé instalace respektovat ČSN 342300

3.7 Protipožární opatření

- Při realizaci slaboproudé instalace respektovat relevantní PD Požárně bezpečnostní řešení (PBR), ČSN 730802, ČSN 730848
- Průchody kabelů požárními dělícími konstrukcemi musí být protipožárně utěsněny na požární odolnost prostupované konstrukce protipožárními ucpávkami s příslušným atestem
- Volně vedené rozvody ICT v CHÚC jsou třídy reakce na oheň B2ca, s1, d1 (parametry pro uvolněné teplo, šíření plamene, vývin kouře, odkapávání hořících částic) a jsou uloženy v FeZn příchytkách

3.8 Koordinace

Osazení zásuvek ICT a AV koordinovat s příslušnými zásuvkami nn (profese Silnoproud).

3.9 Realizace

3.9.1 Informační a komunikační technologie

Systém ICT - datová a telefonní síť - je určen pro datové a hlasové služby.

Uvažované aplikace na datové síti LAN:

- PC síť, IP telefonie (VoIP) vč. dveřních komunikátorů, IP CCTV, konektivita pro systémy WiFi, AV, EZS/EKV

Uvedené aplikace a systémy nejsou (s výjimkou dodávky dveřních komunikátorů a AV techniky) předmětem této PD.

3.9.1.1 Strukturovaná kabeláž

Rozvody pro ICT se provedou strukturovanou kabeláží.

Objekt H2 je rozdělen do 4 sekcí, každá sekce má vlastní serverovnu. SK se provede pro každou sekci zcela samostatně, z rozvaděčů SK (R2.1, R2.2, R2.3, R3.1) umístěných v sekčních serverovnách m.č. 207, 219, 233, 307. Provedení kabeláže – UTP/kat.6. Provedení rozvaděčů - stojan 19“.

Topologie SK:

- horizontální rozvod se zrealizuje zásuvkami 1-3xRJ45 napojenými kabely 4P z rozvaděčů R2.1, R2.2, R2.3, R3.1, t.j. ke každému vývodu SK vede z příslušného rozvaděče samostatný horizontální metalický kabel 4P; vývody SK budou realizovány i pro dveřní komunikátory
- páteřní rozvod se zrealizuje optickou a metalickou kabeláží (hvězdicová topologie): rozvaděče R2.2, R2.3, R3.1 (m.č. 219, 233, 307) se napojí optickými kabely 8x9/125 OS2 na rozvaděč R2.1 (m.č. 207) - optické konektory SC (SM - OS2); v souběhu s každým optickým kabelem se instaluje ještě 6x metalický kabel 4P/UTP/kat.6.

Instalace

- horizontální a páteřní metalické části SK se provede komponenty „kat.6“ pro kanály třídy „E“ (šířka pásma do 250 MHz) – pro podporu aplikací tříd „A“-„E“ (např. PBX, ISDN S0, 10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T)
- páteřního optického vedení se provede kabely kategorie OS2 pro kanály třídy „OF-5 000“ - pro podporu aplikace 1000BASE-LX resp. pro kanály třídy „OF-10 000“ - pro podporu aplikací např. 10GBASE-LR, 10GBASE-ER

Navrhované řešení vyhovuje normě ČSN EN 50173 Informační technologie – Univerzální kabelážní systémy. Při instalaci SK dodržet normy ČSN EN 50174 Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů a EN 50346 Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Zkoušení instalovaných kabelových rozvodů. Pospojování a zemnění provést dle ČSN EN 50310 - Použití společné soustavy pospojování a zemnění v budovách vybavených zařízením IT.

3.9.1.2 Aktivní prvky datové sítě, UPS, WiFi

Do každého sekčního rozvaděče SK R2.1, R2.2, R2.3, R3.1 se instaluje 1x přístupový switch 24x 10/100/1000BASE-T, L2, napájení PoE+, 4x SFP (vč. 1x 1GBE uplink 1000BASE-LX). Pro zálohování napájení těchto přepínačů se instalují do rozvaděčů R2.1, R2.2, R2.3, R3.1 nepřerušitelné zdroje napájení UPS. Uvedené aktivní prvky jsou určeny pro provoz objektu.

Konektivita pro přístupové přepínače (+ stávající ICT technologie areálu VTP 1) v hlavní serverovně areálu ve stávajícím obj. A m.č. 0.04 bude řešena páteřním switchem 12x GE SFP, L3 vč. příslušných 1GBE uplinků (+ zdroj napájení UPS) osazeným do nového rozvaděče RA2.

Nakonfigurování aktivních prvků objedná VTP u SITmP mimo tuto PD.

Osazení přístupových bodů (Access Points, AP) bezdrátové datové sítě (WLAN) WiFi není požadováno. Pro možnost připojení AP WiFi bude pouze v každé zasedací a denní místnosti (208, 218, 229, 231, 308, 210, 224, 313) připravena zásuvka SK 1xRJ45 v podhledu (dle 3.9.1.1 této TZ).

3.9.1.3 Dveřní komunikátory

Osadí se u vstupů do objektu v 1.np (2x vstup na schodiště). Typ komunikátoru: IP, 3 tlačítka+klávesnice, infopanel. Počet komunikátorů - 4 (samostatně pro každou sekci).

Jsou určeny pro audio komunikaci od vstupů do IP telefonní sítě obj. H2.

Pro možnost dálkového otevírání dveří vstupů se provede lokální propojení dveřních komunikátorů (kontakt pro ovládání el. zámku) s příslušným řídicím modulem systému EKV (kabel1P0.8/FTP).

Funkčnost dveřních komunikátorů v rámci této PD nebude realizována (budou pouze osazeny a připojeny na SK bez uvedení do provozu). Nepožaduje se telefonizace objektu H2. Stávající pobočková telefonní ústředna v obj. A nebude upgradována ani rozšiřována ani vybavována IP licencemi. Nepožadují se ani klasické telefonní přístroje, ani IP telefonní přístroje.

3.9.1.4 Napojení objektu - páteřní kabeláž ICT

Koncepce

Stávající venkovní areálové rozvody ICT vedou v kabelovodu. Stávající hlavní serverovna areálu (část VTP 1) se nachází ve stávajícím obj. A - m.č. 0.04.

Kabelovod Typ 1 je 9-ti otvorový s průměrem otvoru 105mm a tvoří hlavní trasu mezi objekty VTP 2 a obj. A. Kabelovod Typ 2 je 4 otvorový s průměrem otvoru 105mm a je použit pro vedlejší trasy, tj. pro připojení jednotlivých objektů VTP 2 z hlavní trasy. V místě křížení a odboček jsou osazeny kabelové šachty s minimálními rozměry 1100 x 1100mm s ocelovým víkem. V kabelovodu jsou volné (rezervní) otvory pro další instalace.

Kabelovod se protáhne až k obj. H2.

Optické napojení (datová síť) se provede v kabelovodu z obj. A, 4 ks samostatnými optickými mikrokabely 24x9/125 OS2 (24 vláken singlemode), uloženými-zafouknutými v 4 ks mikrotrubiček 10/8 mm (1 sekce H2 = 1 kabel/1 mikrotrubička). V obj. H2 se kabely zakončí v sekčních rozvaděčích SK R2.1, R2.2, R2.3, R3.1, v obj. A se všechny kabely zakončí v novém rozvaděči RA2 v serverovně m.č. 0.04 (stávající rozvaděč RA1 rack 42U - hlavní datový rozvaděč obj. A v m.č. 0.04 - je obsazen). Optické konektory - E2000/APC (SM - OS2).

Dále se provede optické napojení (datová síť MBtech) v kabelovodu z obj. A, 1x optickým mikrokabelem 12x9/125 OS2 (12 vláken singlemode), uloženým-zafouknutým v 1x mikrotrubičce 10/8 mm. V obj. H2 se kabel zakončí v rozvaděči SK R2.1 m.č. 207, v obj. A se kabel zakončí ve stávajícím datovém rozvaděči

MBtech m.č. 2.37. Optické konektory - SC (SM - OS2).

Všechny mikrotrubičky (5 ks) se (před zafouknutím mikrokabelů) instalují do 1 ks HDPE trubky 40/33 mm pro optické kabely zatažené do volného otvoru v kabelovodu. Technologie mikrotrubičkování se použije z důvodu šetření kapacity kabelovodu.

Metalické napojení (telefon) se provede v kabelovodu z obj. A, 1x metalickým kabelem TCEPKPFLE 50x4x0,6 (tj. 100P). Kabel se zatáhne do stejného volného otvoru v kabelovodu jako optické napojení obj. H2. V obj. A se kabel zakončí v novém rozvaděči RT2 v serverovně m.č. 0.04 (stávající rozvaděč RT1 MIS900 - hlavní telefonní rozvaděč obj. A v m.č. 0.04 - je obsazen). V obj. H2 se kabel TCEPKPFLE 50x4x0,6 přesvorkuje v rozvaděči RSL na fasádě na vnitřní kabeláž, a to 4x kabel 25P (1 sekce H2 = 1 kabel 25P). Vnitřní kabely se zakončí v sekčních rozvaděčích SK R2.1, R2.2, R2.3, R3.1.

Kabely, trubky, rozvaděče

Datová síť

Použijí se univerzální singlemodové optické mikrokabely (bez metalických prvků), mikrotrubičky 10/8 mm vnější (kabelovod) a vnitřní (uvnitř objektů), trubka HDPE 40/33 pro optické kabely. Kabely se zakončí v rozvaděčích v optických patch panelech.

Technologie rozvaděče RA2:

- 19' rozvaděč stojanový 42U/600x600 skleněné dveře

Telefon

Použije se

- venkovní metalický kabel TCEPKPFLE čtyřkové konstrukce, průměr žíly 0,6
- vnitřní metalické kabely SYKFY párové konstrukce, průměr žíly 0,5

Technologie rozvaděčů RSL, RT2:

- plastový rozvaděč MIS 200/300 (RSL), MIS900 (RT2)
- zářezové svorkovnice Krone LSA-Plus

Kabelovod, zemní práce

Nová část kabelovodu naváže na stávající kabelovod ve stávající kabelové šachtě před stávajícím objektem G2. Hlavní trasa (mezi objekty G2 a H2) se provede kabelovodem Typ 1 (9-ti otvorový s průměrem otvoru 105mm). Vedlejší trasa (připojení obj. H2 z hlavní trasy) se provede kabelovodem Typ 2 (4 otvorový s průměrem otvoru 105mm). V místě odbočky (přechod hlavní/vedlejší trasa) se osadí kabelová šachta s minimálními rozměry 1100 x 1100mm s ocelovým víkem. Přechod kabelovodu Typ 2 před obj. H2 do rozvaděče RSL na fasádě se zrealizuje 2 ks chrániček HDPE 110/94.

Trasa kabelovodu vede v chodníku a nezpevněném terénu, křížuje komunikace a vjezdy. Kabelovod se uloží do kabelové rýhy. Kabelové lože se provede vrstvou písku o tloušťce nejméně 5 cm. Po položení se kabelovod zasype pískovou vrstvou stejné tloušťky. V chodníku a nezpevněném terénu bude krytí 0,6 m, pod komunikacemi a vjezdy 1 m. Celý průběh trasy bude označen výstražnou oranžovou fólií, která se

uloží do ztuhlé vrstvy zásyvu kabelové rýhy. Po zásyvu a ztuhnutí výkopu se provedou provizorní povrchové úpravy. Definitivní povrchové úpravy nejsou součástí této PD.

Vstupy chrániček do objektu protipožárně, vodotěsně a tlakově utěsnit. Při provádění zemních prací a při pokládce kabelů je nutno respektovat ČSN 736005 Prostorová úprava vedení technického vybavení, ČSN 736006 Označování podzemních vedení výstražnými fóliemi.

Trasa uvnitř objektů

Kabeláž se uloží do tras vnitřních rozvodů ICT. Vstupy kabeláže do objektů protipožárně, vodotěsně a tlakově utěsnit.

Značení

Přechody přes komunikace budou značeny Minimarkery 3M.

Montážní práce

Při instalaci kabelů, trubek a kabelovodu je nutno respektovat nejnižší povolenou teplotu okolí a poloměry ohybu, dané technickými podmínkami instalovaných kabelů a trubek. Pokud nebudou kabely ihned zakončovány, je nutno konce kabelů zabezpečit proti vnikání vlhkosti smršťitelnými koncovkami. Před a po pokládce metalických kabelů je nutno provést měření kontinuity a izolačního stavu.

Kanály / kategorie optické kabeláže (dle ČSN EN 50173-1)

Instalace optických kabelů se provede kabely kategorie OS2 pro kanály třídy „OF-5 000“ - pro podporu aplikace 1000BASE-LX resp. pro kanály třídy „OF-10 000“ - pro podporu aplikací např. 10GBASE-LR, 10GBASE-ER.

Útlumové poměry

Délka a návrh průměrů kabelových žil metalického kabelu jsou obdobné jako u stávajících venkovních areálových metalických rozvodů ICT, tj. respektují stav návazné slaboproudé sítě a technické podmínky použitých návazných sdělovacích zařízení.

Tlakování, kalibrace

Po skončení montáže trubky HDPE pro optické kabely se provede kalibrace trubky.

Cizí sítě

Před zahájením zemních prací musí být všechny stávající inženýrské sítě v trase projektovaných rozvodů vytyčeny za přítomnosti jejich správců. Při provádění souběhů a křížovatek musí být respektovány minimální horizontální a vertikální vzdálenosti stanovené ČSN 736005 (při souběhu sdělovacích rozvodů a vn rozvodů dodržet min. horizontální vzdálenost 1 m).

Ochrany - EMC, přepětí, nebezpečné napětí, nebezpečné vlivy

- Nebezpečné vlivy vedení vvn, zvn, el. trakce - dle koordinační situace stavby se v areálu tyto sítě nenacházejí
- Nebezpečné vlivy vedení vn – pokud se v areálu nachází vn kabelová vedení, dostatečná ochrana by

- měla být provedena na straně vn kabelů (stíněním + uzemněním) – ČSN 332160
- Ochrana protiblesková (PBO) – k venkovnímu metalickému kabelu bude na obou koncích připojena přepětová ochrana (bleskojistky) – ČSN 334010 (v rozsahu 20P)
- Potenciálové vyrovnání, pospojování a zemnění – rozvaděč RSL resp. RA2, RT2 pospojit na HOP objektů H2 resp. A, stínění metalických kabelů a přepětové ochrany v rozvaděčích RSL a RT2 pospojit na společnou uzemňovací soustavu objektů - ČSN EN 50310
- Optické kabely (bez metalických prvků) jsou vůči EMI, přepětí (LEMP, SEMP), nebezpečnému napětí resp. proti nebezpečným vlivům vedení vn/vvn/zvn/el. trakce imunní

Úpravy v hlavní serverovně areálu VTP 1 (stávající obj. A, m.č. 0.04)

Ve stávajícím hlavním datovém rozvaděči RA1 (rack 42U) v hlavní serverovně areálu ve stávajícím obj. A není dostatek místa pro osazení nového páteřního switchu a nových optických patch panelů pro ukončení páteřní optické kabeláže do H2.

Řešení: VTP zařídí (mimo tuto PD) vystěhování stávajícího prázdného rozvaděče ZČU a přesun stávajícího rozvaděče GTS na jeho místo. V rámci této PD bude vedle stávajícího rozvaděče RA1 umístěn nový rozvaděč RA2 (rack 42U) na úkor stávajícího nástěnného rozvaděče CCTV (zdemontuje se). Do skříně se umístí páteřní switch, optické patch panely i stávající technologie CCTV.

3.9.2 Audiovizuální technika (AV)

V zasedacích a denních místnostech (208, 218, 229, 231, 308, 210, 224, 313) se uvažuje možnost osazení AV techniky - televize LCD.

Pro tyto TV se zrealizuje kabeláž HDMI vč. přípojných míst (zásuvky). Na straně TV se uvažuje volný vývod kabelů s konektory. Přípojně místo (zásuvka HDMI) je v každé místnosti situováno 1x v parapetním kanálu u čelní stěny místnosti a 1x v podlahové krabici pod jednacím stolem. Osazení TV se uvažuje na čelní stěně místnosti.

V m.č. 208, 218, 231, 308 se osadí TV LCD 4K 65", tj. celkem 4 ks těchto TV pro obj. H2.

4 Požadavky na jiné profese

4.1 Elektroinstalace

- pro R2.1, R2.2, R2.3, R3.1, RA2 se nárokují samostatně jištěné energetické přívody 230V/50Hz
- pro napájené terminály připojované na SK (počítače, periferie atd.) se nárokují energetické přívody 230V/50Hz v blízkosti trojzásuvek SK a v podlahových krabicích
- AV technika – pro TV LCD v zasedacích a denních místnostech se nárokují samostatně jištěné energetické přívody 230V/50Hz; přívody pro každý AV komplet vč. přípojného místa realizovat z téže fáze
- pro rozvaděče R2.1, R2.2, R2.3, R3.1, RSL se nárokují přívody potenciálového vyrovnání – hlavního pospojení na HOP (hlavní ochranná přípojnice objektu) izolovanými vodiči Cu 16 mm² zž
- dále viz bod 3. odst. Energetické zabezpečení této TZ

5 Závěr

- Při realizaci projektovaných rozvodů je nutno respektovat platné zákony, nařízení vlády, vyhlášky a ČSN a současně postupovat způsobem určeným výrobcem. Veškeré relevantní materiály a

technologie musí splňovat technické požadavky na výrobky dle zák. č. 22/1997.

- Projektant upozorňuje na nutnost důsledného dodržování projektovaných tras kabelů (kvůli dodržení max. kabelových délek).
- Při montážních pracích je nutno dodržovat předpisy bezpečné práce a ochrany zdraví.
- Součástí realizace slaboproudých rozvodů je kompletní proměření instalací včetně vystavení měřících protokolů, uvedení systémů do provozu, a zaškolení obsluhy slaboproudých systémů. Při předání díla předá dodavatelská firma měřící protokoly, protokoly o kusových zkouškách rozvaděčů, geodetické zaměření kabelovodu a dokumentaci skutečného stavu.
- Před zásypem kabelové rýhy kabelovodu je třeba přizvat ke kontrole uložení kabelovodu technika správce sítě. O této skutečnosti se provede zápis ve Stavebním deníku.
- Obsluhu el. zařízení může vykonávat pouze osoba prokazatelně poučená ve smyslu §4 vyhl. č. 50/1978 Sb. Tyto osoby nesmí zasahovat do částí obvodů a pod kryty zařízení. Údržbu el. zařízení je nutno provádět podle provozního řádu. Údržbu el. zařízení může vykonávat pouze osoba znalá ve smyslu §6 vyhl. č. 50/1978 Sb. Při obsluze a práci na elektrických zařízeních je nutno postupovat v souladu s ČSN EN 50 110-1 ed.2 a ČSN EN 50 110-2.
- Výchozí revize se provádí v souladu s ČSN 33 2000-6. Periodické revize se provádějí v souladu s ČSN 331500.