Technická zpráva

REKONSTRUKCE HAVARIJNÍHO STAVU ELEKTROINSTALACE II. ETAPA

Slaboproudé rozvody

Obsah

1. Všeobecné údaje 13

- umístění systémových prvků 13
- popis a rozmístění prostředků: 13
- napájení a zálohování systémů 13
- kabelové rozvody 13

1.1 Projekt neřeší 13

1.2 Výchozí podklady 13

1.3 Požadavky na stavebníka a na ostatní profese 14

2. Předpisy a normy 14

3. Základní údaje 18

3.1 Prostory dle působení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51-ed.3 18

4. POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ 18

4.1 Vedení kabelových rozvodů 19

4.1.1 Montáž kabelových rozvodů 19

4.2 STRUKTUROVANÁ KABELÁŽ 20

4.3 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy 21

4.4 Signalizace invalidních WC a sprch 21

4.5 CCTV 22

4.6 Rozhlasový systém 22

4.6.1 Kabelové rozvody 22

4.7 Jednotný čas 22

4.8 Audiovizuální technika (AV), TEL 23

4.9 Poloha koncových prvků 23

5. Uzemnění, stínění 23

6. Provozní podmínky 23

7. Pravidelná kontrola a údržba 24

8. Servis 24

9. Závěr 25

1. Všeobecné údaje

Předmětem projektu je návrh slaboproudých systémů strukturované kabeláže (SK), poplachového a zabezpečovacího systému (dále jen PZTS), rozhlasového systému (dále jen RO), jednotného času (JČ), audiovizuální technika (AV) v rekonstruovaném objektu Gymnázia Brno.

Etapa zahrnuje instalaci slaboproudých systému v části 1.NP a serverovně 1.PP.

Řešení tohoto projektu je provedeno na základě norem a požadavku zadavatele.

Rozsah a obsah projektu

- umístění systémových prvků
- popis a rozmístění prostředků:
- napájení a zálohování systémů
- kabelové rozvody

1.1 Projekt neřeší

- Napájecí přívody 230V z nn soustavy pro napájení zařízení slaboproudu.
- Vyplnění rýh, prostupů a zapravení veškerých povrchů včetně výmalby.

1.2 Výchozí podklady

- Půdorysné výkresy budovy,
- požadavky stavebníka a uživatele,
- POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STUDIE 2/2012 vypracovaná Ing. Jaroslavou Tenorovou
- podklady dodavatelů a výrobců technologií,

- legislativní předpisy, technické normy a katalogy, platné v době zpracování projektu.

1.3 Požadavky na stavebníka a na ostatní profese

Stavebník zajistí:

- Přístup do dotčených prostor.

Dodavatel stavby zajistí:

- Koordinaci mezi jednotlivými řemesly a postupu prací.
- Vyplnění rýh, prostupů a zapravení veškerých povrchů včetně výmalby.
- Spolupráci při vytváření prostupů a zajištění jejich správného provedení.
- Případné potřebné stavební úpravy, potřebné pro práce elektroinstalace.

Dodavatelé silnoproudu zajistí:

- Přívody z nn včetně zemnících přívodů dle PD slaboproudu a požadavků slaboproudu.

2. Předpisy a normy

ČSN EN 50565-1	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 1: Obecné pokyny
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení_ nosné a úchytné ocelové konstrukce
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN EN 61386-24	Trubkové systémy pro vedení kabelů - Část 24: Zvláštní požadavky - Trubkové systémy uložené v zemi,

ČSN EN-61386-21 (22,23)	Trubkové systémy pro vedení kabelů - Část 21: Zvláštní požadavky – Tuhé, ohebné a pružné trubkové systémy
ČSN EN 61386-1 ed. 2 -	Trubkové systémy pro vedení kabelů - Část 1: Všeobecné požadavky_ oceloplechové rozváděče
ČSN EN 60349-1 ed. 2	Elektrická trakce - Točivé elektrické stroje pro kolejová a silniční vozidla - Část 1: Jiné stroje než střídavé motory napájené z elektronických měničů
ČSN EN 61439-3	Rozváděče nízkého napětí - Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO)_ oceloplechové popřípadě plastové rozvodnice
ČSN EN 61439-3	Rozváděče nízkého napětí - Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO)_ spínací a řídicí přístroje
ČSN IEC 1200-53	Pokyn pro elektrické instalace - Část 53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Spínací a řídicí přístroje,
ČSN 33 2000-5-537 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Přístroje pro ochranu, odpojování, spínání, řízení a monitorování - Oddíl 537: Odpojování a spínání_ plastové instalační trubky, lišty a krabice
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení, montážní návody výrobce_ uzemnění, vnější a vnitřní ochrana před atmosferickými jevy a nadměrným napětím
ČSN EN 62305-4 ed. 2 OPRAVA 1	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 OPRAVA 1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 2000-6 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize, montážní návody výrobce pro přepěťové ochrany_ požární bezpečnost
ČSN EN 13501-1	Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň
ČSN 33 2312 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Elektrická zařízení v hořlavých látkách a na nich
ČSN 06 1008	Požární bezpečnost tepelných zařízení_ související podklady
ČSN ISO 3864-1	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení.
ČSN 03 8371	Protikorozní ochrana v zemi uložených sdělovacích kabelů s olověnými, hliníkovými a ocelovými obaly
ČSN 33 0010 ed. 2	Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy
ČSN EN 60445 ed. 5	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů
ČSN 33 0165 ed. 2 OPRAVA 1	Značení vodičů barvami nebo číslicemi - Prováděcí ustanovení
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
ČSN EN 50178	Elektronická zařízení pro použití ve výkonových instalacích
ČSN 33 1600 ed. 2	Revize a kontroly elektrických spotřebičů během používání
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 ZMĚNA Z1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-46 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-46: Bezpečnost - Odpojování a spínání

ČSN 33 2130 ed. 3 ZMĚNA Z1	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2000-6 ed. 2 OPRAVA 1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
ČSN 34 0350 ed. 2	Bezpečnostní požadavky na pohyblivé přívody a šňůrová vedení
ČSN 34 1500 ed. 2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1530 ed. 2	Drážní zařízení - Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vleček
ČSN 34 2710	Elektrická požární signalizace - Projektování, montáž, užívání, provoz, kontrola, servis a údržba
ČSN EN 73 0895	Požární bezpečnost staveb - Zachování funkčnosti kabelových tras v podmínkách požáru - Požadavky, zkoušky, klasifikace Px-R, PHx-R a aplikace výsledků zkoušek
ČSN EN 73 0810	Požární bezpečnost staveb – společná ustanovení
ČSN EN 73 0848	Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody
ČSN 73 0875	Požární bezpečnost staveb - Stanovení podmínek pro navrho-vání elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení
ČSN 73 0835 ed. 2	Požární bezpečnost staveb - Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče (9.2020)
ČSN 73 0802 + změna Z1 02.13 + změna Z2 07.15	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
ČSN 73 0804	Výrobní objekty
ČSN EN 60849 + oprava 1 09.17 + změna Z1 10.17	Nouzové zvukové systémy

ČSN EN 54-x	Výrobkové normy EPS
ČSN EN 50174-2 ed.3	
Informační technologie	Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách
ČSN EN 50131-X ED.2	Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy
ČSN EN 50398-1	Poplachové systémy - Kombinované a integrované poplachové systémy - Část 1: Obecné požadavky
ČSN EN 62676-x-x	Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích
ČSN 34 2300 ED.2	Předpisy pro vnitřní rozvody vedení elektronických komunikací
ČSN EN 50565-1	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 1: Obecné pokyny

3. Základní údaje

3.1 Prostory dle působení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51-ed.3

Ve vnitřních prostorách vybavených prvky slaboproudých systémů se předpokládá prostor normální dle normy ČSN 33 2000-5-51-ed.3.

Vně objektu, kde budou umístěny prvky slaboproudých systémů, se předpokládá prostor nebezpečný dle normy ČSN 33 2000-5-51-ed.3.

4. POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

Tato technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace a doplňuje její výkresovou část. Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 134.1.1 musí být pro zřizování elektrických rozvodů a zařízení použito vhodných materiálů a práce musí být provedena odborně (dobré řemeslné úrovně), osobou s odpovídající kvalifikací. Veškeré výrobky musí být vždy nainstalovány v souladu s pokyny poskytnutými jejich výrobcem.

Dle Společných zásad v úvodu Přílohy č. 13 vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů, není součástí projektové dokumentace pro provádění stavby dokumentace dodavatelská dokumentace. V rámci přípravy je zhotovitel povinen ověřit veškeré míry a počty, uváděné v dokumentaci. Použitý materiál a osazované výrobky musí splňovat požadavky souvisejících výrobkových norem. Součástí prací a dodávek dle této projektové dokumentace je i veškeré nezbytné nastavení dodaných zařízení, výrobků a kompletů, včetně jejich funkčního a komplexního odzkoušení a zprovoznění. Veškeré případné změny je zhotovitel povinen zaznamenat v dokumentaci skutečného provedení.

4.1 Vedení kabelových rozvodů

Kabeláž bude vedena skrytě nebo na povrchu. – Trasy budou vedeny na stahovacích páscích, v trubkách nebo na příchytkách ve skladbě střechy nad stropním panelem, svody ze stropu povedou ke koncovým prvkům. Fasádní prvky budou nasazeny na montážní desky do zateplení v případě zateplení budov kvůli eliminaci tepelných mostů.

4.1.1 Montáž kabelových rozvodů

- Montáž zařízení a rozvodů bude provedena podle ČSN 33 2000-1, ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-5-51, ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2000-6-61, ČSN 33 2130, ČSN 34 2300, ČSN 34 2710, (ČSN EN 54), ČSN 34 7402, ČSN 73 0875, všech norem souvisejících a technických podmínek výrobce.
- Při souběhu rozvodů SK se silnoproudým vedením nn z pohledu vzájemného ovlivňování se je zapotřebí respektovat čl. 10 ČSN 34 2305, z pohledu bezpečnosti pak podle příslušných ustanovení ČSN 34 2300 a ČSN 33 2000-5-52 a nové normy pro odstupy kabeláže ICT.
- Dle ČSN 33 2000-4-42 ed. 2, čl. 422.1 musí být případné volně vedené rozvody v únikových cestách kabely třídy reakce na oheň Aca až Dca (viz ČSN EN 50575, Tabulka 1) s doplňkovou klasifikací s1 (viz ČSN EN 13501-6 ed. 2, čl. 9.9.4).6

- Dle ČSN 73 0848, čl. 4.3.1 + Změna Z2 musí být kabelové trasy v prostorách CHÚC provedeny podle ČSN 73 0802, a musí odpovídat z hlediska třídy reakce na oheň elektrických kabelů B2cas1d1.
- Dle Nařízení EU č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh, Příloha I bod 2 písm. b), musí být stavba provedena takovým způsobem, aby v případě požáru byl uvnitř stavby omezen vznik a šíření ohně a kouře.
- Dle ČSN 73 0802 ed. 2, čl. 12.9.3 písm. a) se kabelové rozvody nesloužící k protipožárnímu zabezpečení objektu neposuzují, pokud jsou vedeny pod omítkou s krytím nejméně 10 mm.
- Dle ČSN EN 15423, čl. 5.5.2 nesmí být jakákoli elektrická zařízení nebo kabely pro jejich napájení instalovány ve vzduchovodech kvůli nebezpečí vznícení a možnosti vzniku a šíření zplodin hoření.
- Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, § 9 odst. 6, musí být každý prostup požárně dělicími konstrukcemi utěsněn podle požadavků vyhláškou odkazovaných českých technických norem, a musí být zřetelně označen štítkem obsahujícím informace o: požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu provedení, firmě, adrese a jméně zhotovitele, označení výrobce systému. Veškeré prostupy elektroinstalací konstrukčními prvky objektu a jednotlivými požárními úseky budou provedeny a utěsněny dle požadavků ČSN 73 0810, čl. 6.2.1 a ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 527.2.
- Kabeláž bude uložena pod omítkou, na kabelových roštech, v lištách, na svazkových držácích, na příchytkách nebo v elektroinstalačních trubkách.

4.2 STRUKTUROVANÁ KABELÁŽ

SK je soubor přístrojů a zařízení sloužící k distribuci datových linek sloužící pro připojení PC, telefonů a Wifi zařízení do lokální sítě a prostřednictvím poskytovatele do veřejné sítě internetu. Zásuvky SK jsou vždy tvořeny jedním, nebo dvěma porty. Topologie systému je do hvězdy, kdy je vždy kabel veden z rozvaděče přímo na port zásuvky. Maximální celková délka metalické kabeláže je 100 m, kdy se počítá 10 m na

propoje mezi PC, nebo jiného aktivního zařízení a zásuvkou a propoje mezi patch panelem a aktivním prvkem v rozvaděči.

Navrhovaný systém objektové strukturované kabeláže musí vyhovovat následující standardům: EN50173, ISO/IEC 11801, EIA/TIA.

Dodavatel zajistí před uvedením do provozu protokolární proměření všech vývodů strukturované kabeláže (optických i metalických).

4.3 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy

Koncepce zabezpečení vychází z požadavků objednatele a ze závazných předpisů platných v době zpracování projektu. Základem systému PZTS je ústředna, využívající sběrnicové datové technologie. Komunikace mezi ústřednou a připojenými moduly umožňuje oboustrannou komunikaci (s klávesnicemi, pohybovými detektory, expandéry apod.).

Ústředna bude umístěna ve strojovně u racku. Na komunikační sběrnici ústředny budou připojeny zónové expandéry a ovládací klávesnice.

Jako prostorová ochrana budou použity prostorové detektory, detektory tříštění skla, vybrané dveře a okna budou osazeny magnetickými detektory. .

Sběrnice bude provedena kabelem FTP cat5e a napájecím kabelem 2x1, k čidlům bude proveden rozvod sdělovacím nízkofrekvenčním šesti žilovým kabelem. Rozvody budou uloženy ve žlabu, popřípadě v trubkách..

Pro ústřednu PZTS musí být zajištěno napájení 230V/50Hz 6A ze silnoproudého rozvaděče samostatným, v průběhu trasy nevypínatelným vedením. Vedení musí být samostatně jištěno v rozvaděči jističem označeným štítkem s nápisem PZTS. Pro zálohování napájení systému PZTS slouží akumulátory, umístěné jednak v ústředně, jednak v pomocném napájecím zdroji. Připojení všech dílů PZTS musí odpovídat příslušným normám ČSN. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím uvedených dílů je provedena odpojením od zdroje, u detektorů malým napětím SELV.

4.4 Signalizace invalidních WC a sprch

Nevyskytuje se.

4.5 CCTV

Koncepce CCTV vychází z požadavků investora. Jedná se jednoduchý, nenáročný, přehledový kamerový systém s IP kamerami a IP záznamovým zařízením /NVR/.

NVR bude umístěno v RACKu.

Kamery budou umístěny dle potřeb investora a budou zobrazeny na půdorysných plánech objektu.

Montáž kabeláže bude provedena datovým kabelem UTP uloženým v plastových lištách, trubkách, pod omítkou či žlabech. Po dohodě bylo možno použít kabelových žlabů profese elektro, které jsou opatřeny přepážkou pro oddělení technologie slaboproudé a silnoproudé.

Kamery budou disponovat funkcí Day/Night a Smart IR LED s dosvitem až 40 metrů a dalšími funkcemi pro vylepšení obrazu, napájení PoE.

4.6 Rozhlasový systém

Stávající reproduktory rozhlasového systému budou demontovány a nahrazeny novými reproduktory- dle PD. Stávající ústředna rozhlasu má dle dostupných podkladů v době zpracování projektu dostatečnou rezervu pro tuto rekonstrukci.

Rozmístění prvků viz. výkresová dokumentace.

Stávající ústředna rozhlasu je umístěna v hovorně a bude přemístěna do racku v 1.PP. Stávající kabeláž k mikrofonní stanici bude kvůli přesunu racku nutné znovu natáhnout na novou pozici ústředny.

4.6.1 Kabelové rozvody

Kabely 2x2.5 budou vedeny ve žlabech, v rekonstruovaných prostorech budou vedeny v ohebných trubkách pod omítkou případně nad podhledem.

4.7 Jednotný čas

V objektu je navrhována instalace jednotného času od hlavních hodin řízených signálem. Anténa pro příjem signálu DCF je umístěna na střeše- projekt předpokládá, že

je funkční. Hlavní hodiny s přijímačem DCF jsou umístěny v hovorně. V rámci projektu budou hlavní hodiny přesunuty do nového racku v 1.PP slaboproudu a odtud je rozveden signál po objektu. Podružné hodiny jsou instalovány na chodbách a vytipovaných prostorech. Podružné hodiny jsou analogové.

Rozmístění hodin viz výkresová dokumentace.

4.8 Audiovizuální technika (AV), TEL

Na vstupech (viz projektová dokumentace) budou instalovány IP vrátníky.

Bude dodána IP telefonní ústředna s potřebnými licencemi pro komunikační provoz v rámci 1.NP- 10 telefonů. Telefony budou v provedení PoE a jsou plánovany na SK porty datových zásuvek.

Uvažovány jsou tyto místnosti po 1ks kancelář 1 -3, hovorna, hospodářka, sekretářka, ředitelna a 3ks v kabinetu.

V učebnách budou instalovány HDMI+USB zásuvky jako příprava pro interaktivní tabule.

4.9 Poloha koncových prvků

Určení konečné polohy všech koncových prvků bude na základě odsouhlaseného projektu interiéru.

5. Uzemnění, stínění

Všechna projektovaná slaboproudá zařízení instalovaná v kovových krytech budou uzemněna na stávající zemnicí síť.

6. Provozní podmínky

- Elektroinstalační práce budou provedeny tak, aby odpovídaly platným elektrotechnickým předpisům a ČSN, a to za řízení pracovníků s kvalifikací dle vyhlášky 50/1978 Sb.

- Instalaci a zapojení jednotlivých slaboproudých subsystémů provedl subjekt proškolený výrobcem pro návrh, instalaci a servis těchto zařízení.
- Před uvedením do provozu byla vyhotovena výchozí revizní zpráva se zakreslením změn do projektu dle ČSN 331500. Podle požadavků ČSN 331500 čl. 6.4 je nutné trvale uložit revizní zprávu a úplnou technickou dokumentaci odpovídající skutečnému provedení tak, aby tyto doklady byly kdykoliv přístupny k nahlédnutí.
- Je nutné provádět pravidelné revize elektrických zařízení ve lhůtách stanovených ČSN 331500, ČSN EN 50131-1-ed.2 a řádu preventivní údržby organizace, případně směrnicemi výrobce a to jen osobami s odbornou kvalifikací podle vyhlášky 50/1978 Sb.
- Prokazatelně seznámit s dovolenou obsluhou a bezpečnostními předpisy, zejména ČSN 331310-ed.2 všechny osoby, které budou v prostorách revidovaného zařízení konat jakékoliv práce, i takové, které přímo nesouvisí s elektrickým zařízením, ale které mohou při nedostatečné informovanosti poškodit elektrické zařízení a způsobit úraz či škody na majetku.
- Uživatel je povinen určit osobu zodpovědnou za provoz jednotlivých slaboproudých systémů a vést provozní knihu, kde budou evidovány veškeré události související s provozem systémů.

7. Pravidelná kontrola a údržba

Po instalaci slaboproudých systémů je nutno provádět jejich pravidelné kontroly dle příslušné ČSN. Funkční zkoušku kompletního systému provádět 1x za 3 měsíce v rámci uživatelských možností dle návodu k obsluze systému, přiloženého jeho dodavatelem, provádí zaškolená a pověřená osoba.

8. Servis

Pravidelné revize, údržbu, záruční a pozáruční servis zajišťuje dodavatelská firma, která má pro tuto činnost osoby vyškolené výrobcem s potřebným materiálem a nářadím. Mimozáruční a pozáruční servis je poskytován na základě uzavření servisní smlouvy na konkrétní objekt. Pravidelnou revizi je nutno provádět dle servisní smlouvy.

9. Závěr

Technická zpráva byla vypracována v rozsahu potřebném pro provedení elektroinstalace a mechanické montáže. Řádně udržované a obsluhované zařízení, provedené dle příslušných norem ČSN není za normálního provozu zdrojem výbuchu ani požáru.

Údaje a informace uvedené v této dokumentaci může zadavatel použít pouze pro potřeby přímo související s předmětem řešeného problému. Dokumentace nesmí být rozmnožována bez vědomí zhotovitele.

Na montáž slaboproudých systémů nejsou kladeny vyšší nároky, postačí osoba poučená a proškolená na jednotlivé systémy. Osoby pověřené údržbou nebo opravou zařízení musí mít kvalifikaci osob znalých dle vyhlášky č. 50/1978 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice a musí být proškoleny výrobcem nebo organizací výrobcem pověřenou.

Vedení musí být uspořádáno nebo označeno tak, aby jej bylo možno identifikovat při inspekci, zkoušení, opravách nebo úpravách. Montáž rozvodů i zařízení mohou provádět pouze firmy, které jsou oprávněny výrobcem k montáži a servisu navržených zařízení.

Před uvedením do provozu bude provedeno komplexní vyzkoušení a zrevidování jednotlivých systémů, o kterém bude zpracován protokol.

Uvedení do provozu je podmíněno řádným předáním díla spolu s kompletní dodavatelskou dokumentací (dokumentace skutečného provedení, revizní zprávy, návody k použití a manuály v češtině, prohlášení o vlastnostech zařízení, soupis náhradních dílů apod.). Před předáním díla je třeba provést zaškolení obsluhy případně i technické údržby.