

Akce: **Výstavba čtyř operačních sálů a sterilizace Krajské zdravotní a.s.
Nemocnice Teplice o.z.**
Dokumentace pro provádění stavby

Investor: **Krajská zdravotní a.s.
Sociální péče 3316/12A
401 13 Ústí nad Labem**

Zak. číslo: **A 42 – 15 – P**

D1.01 Pavilon operačních sálů a CS

D1.01.4g Silnoproudá elektrotechnika

D1.01.4g-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA - ELEKTROROZVODY

a) Rozsah

Projekt řeší rozvody světelné, technologické (s výjimkou části silových rozvodů obsažených v projektu MaR) v novostavbě pavilonu operačních sálů a CS v nemocnici Teplice.

b) Podklady

- stavební výkresy
- projekt lékařské technologie
- požadavky ostatních profesí
- ČSN 33 2000-4-41ed.2, ČSN 33 2000-5-51ed.3, ČSN 33 2000-5-52ed.2, ČSN 33 2000-5-54ed.3, ČSN EN 61 439-1 ed.2, ČSN EN 61 439-2 ed.2, ČSN 33 2000-7-701ed.2, ČSN 33 2000-7-710, ČSN EN 12464-1(2012), ČSN EN 1838, ČSN EN 50171, ČSN EN 30172, ČSN EN 62305-x a související.

c) Základní technické údaje elektroinstalace, např. napájecí napěťová soustava, způsob ochrany před úrazem elektrickým proudem, určení vnějších vlivů

Rozvodná soustava: TN-S, 3 + N + PE, 230/400 V, 50 Hz
IT (ZIS), 2 + PE, 230 V, 50 Hz
IT, 12V, 50 Hz, 24V, 50Hz

Ochrana před úrazem el. proudem: automatické odpojení od zdroje
doplňující pospojování
bezpečné napětí SELV

d) Energetická bilance, rozdělená na jednotlivé druhy spotřebičů a druhy sítí včetně instalovaného a soudobého příkonu

Instalovaný příkon: MDO+DO (základní zdroj) $P_i=668+286=954\text{kW}$
DO (bezpečnostní zdroj-15s) $P_i=286\text{kW}$
UPS (bezpečnostní zdroj-0s) $P_i=60\text{kVA}$
Soudobý příkon: MDO+DO (základní zdroj) $P_s=266+114=380\text{kW}$
DO (bezpečnostní zdroj-15s) $P_s=114\text{kW}$
UPS (bezpečnostní zdroj-0s) $P_s=24\text{kVA}$
Roční spotřeba el. energie: $A_r=220\text{ MWh/rok}$

e) Způsob měření spotřeby elektrické energie včetně případného technického řešení kompenzace

Fakturační měření el. energie je stávající v TS a nedochází k jeho změnám.

Podružné měření spotřeby je navrženo s rozdělením (dle požadavku uživatele zadaného dne 20.5.2016), na samostatné měření spotřeby pro provoz centrální sterilizaci a měření spotřeby celého objektu. Toto měření je navrženo pro obě napájecí sítě (MDO + DO), jelikož (dle informace od uživatele ze dne 19.2.2016) rozvody z bezpečnostního zdroje (DO-zálohováno dieselaagregátem) jsou v areálu provozovány v režimu aktivní zálohy. Měřicí přístroje budou navrženy s možností dálkového dohledu (po sběrnici M-Bus na velín, k hl. energetikovi apod.).

Kompenzace bude ponechána centrální v trafostanici, s případnou dodatečnou úpravou a doplněním, dle reálných hodnot zvýšení potřeby jalové energie po zprovoznění nového pavilonu.

f) Způsob technického řešení napájecích rozvodů od napojení na rozvodnou síť (rozvody k hlavnímu a podružným rozvaděčům a instalovaným zařízením a spotřebičům)

Objekt pavilonu operačních sálů a CS bude napájen z nově zřízených hlavních rozvaděčů RH-M a RH-D. Rozvaděče budou umístěny v samostatných, požárně oddělených rozvodnách v 1.NP objektu.

Rozvaděče budou napojeny ze stávajícího energocentra novou přípojkou (viz. D2.05 Areálové rozvody NN). Rozvaděč RH-M (rozvaděč pro málo důležité obvody MDO, napájený ze základního zdroje) bude napojen kabely 2x CYKY 3x185+95 a rozvaděč RH-D (rozvaděč pro důležité obvody DO - rozvody napájené z bezpečnostního zdroje, dieselaagregátu) bude napojen kabely 2x CYKY 3x185+95.

Z hlavních rozvaděčů RH-M a RH-D budou napojeny podružné rozvaděče zdravotnické tak i technologické (viz. Schéma NN).

V MDO rozvodně bude umístěna hlavní ochranná přípojnice (HOP) z níž bude provedeno hlavní ochranné pospojování v objektu a dále zde bude umístěn rozvaděč RPBZ, sloužící pro napájení požárně-bezpečnostní zařízení (evakuační výtahy, požární vzduchotechnika, ústředna EPS, ústředna evakuačního rozhlasu apod.), který bude volně stojící, bude obsahovat automatické přepínání sítí MDO-DO a bude v požárně odolném provedení EI-S 30 DP1.

Pro napájení velmi důležitých obvodů (VDO) ve vybraných lékařských prostorách (v nichž je dle ČSN 33 2000-7-710 toto napájení vyžadováno) je navržen bezpečnostní zdroj ve třídě 0 (napájení zajištěno automaticky bez přerušení – UPS), osazený v rozvodně UPS v 1.NP.

g) Způsob řešení náhradních zdrojů včetně zálohovaných rozvodů

Pro zálohované napájení je využit stávající bezpečnostní zdroj (dieselaagregát), umístěný u TS nemocnice.

➤ Přepínání přívodů pro „DO“

V podružných patrových zdravotnických rozvaděcích je navrženo automatické přepínání přívodů pro napájení DO obvodů. Jedná se o typový přepínač sítí, s možností nastavení priority přívodů, s manuálním i automatickým přepnutím.

V daných rozvaděcích budou osazeny kontrolky pro signalizaci způsobu napájení konkrétního rozvaděče a stavu obou přívodů.

h) Popis technického řešení osvětlovací soustavy včetně ovládání

Umělé osvětlení je navrženo dle ČSN EN 12464-1(2012). Bude provedeno zářivkovými, případně LED svítidly, vestavnými, popř. přisazenými (dle druhů stropů a charakteru daných místností). Nouzové osvětlení je navrženo dle ČSN EN 1838.

Obecně bude osvětlení v objektu napájeno z DO rozvodů. Ve vybraných prostorách bude napájení osvětlení rozděleno na část napájenou z DO a MDO rozvodů.

Ve vybraných lékařských místnostech bude osvětlení stmívatelné.

Osvětlení ve většině místností bude ovládáno místně pomocí instalačních spínačů. Ovládání osvětlení chodeb, schodišť a obdobných prostor bude řešeno pomocí tlačítek a impulsních relé umístěných v příslušných rozvaděčích. Zejména na chodbách bude řešeno noční nebo denní provozní osvětlení. Osvětlení strojoven bude provedeno průmyslovými zářivkovými svítidly v krytí IP65.

Osvětlení operačních sálů bude řešeno v komplexním projektu vestavných operačních sálů (na operačních sálech vč. kabeláže).

Nouzové orientační osvětlení je navrženo s centrálním napájecím zdrojem (RNO), umístěným v rozvodně v 1.NP. Řídící jednotka zdroje bude osazena několika výkonovými moduly, ze kterých budou napojeny jednotlivé okruhy nouzových svítidel. U každého okruhu je možno zvolit, zda bude trvale nebo nouzově svítící. Všechna svítidla budou navržena v adresném provedení, které umožňuje trvalý monitoring funkčnosti a přesnou lokalizaci eventuální závady. Napojení nouzových svítidel bude provedeno kabely s funkční odolností při požáru (CXKH-V180 3Cx1,5), včetně jejich uložení (např. certifikované příchytky s roztečí 30 cm).

Krytí a provedení svítidel musí odpovídat požadavkům vnějších vlivů a určení místností.

i) Popis technického řešení zásuvkových okruhů

V rekonstruovaných prostorách budou využívány následující druhy el. napájení a barevného značení zásuvek:

bílá/modrá	zásuvky napájené ze základního zdroje „MDO“ jistič + proudový chránič s $I_r=30\text{mA}$
zelená	zásuvky napájené z bezpečnostního zdroje-15s „DO“ jistič + proudový chránič s $I_r=30\text{mA}$
žlutá	zásuvky napájené ze zdravotnické IT sítě „ZIS-DO“ izolační transformátor, jistič, napájení z DO
oranžová	zásuvky napájené ze zdravotnické IT sítě „ZIS-VDO“ izolační transformátor, jistič, napájení z bezpečnostního zdroje-0s „VDO“ (UPS)
červená	zásuvky napájené z bezpečnostního zdroje-0s (UPS)

Počty a rozmístění zásuvkových a technologických obvodů jsou navrženy dle projektu lékařské technologie a obdobných, již zrealizovaných projektů a určením daných prostorů. Rozvody v místnostech pro lékařské účely budou provedeny dle ČSN EN 33 2000-7-710.

j) Popis požadavků pro zdravotnickou IT síť (ZIS)

Pro napájení el. rozvodů v místnostech pro lékařské účely je navržena zdravotnická IT síť dle ČSN 33 2000-7-710.

Soustava ZIS-DO má dva nezávislé přívody s automatickým přepínáním (v rozvaděčích RMDx.x), oddělovací bezpečnostní transformátor, umístěný v rozvaděči RZx.x, nebo v samostatné skříni RTx.x.

Soustava ZIS-VDO má dva nezávislé přívody s automatickým přepínáním (v rozvaděčích RVx.x), oddělovací bezpečnostní transformátor, umístěný v rozvaděči RVx.x, nebo v samostatné skříni RTx.x.

Pro jištění vývodů za izolačním transformátorem jsou navrženy 16A dvoupólové jističe s charakteristikou „B“ (ZIS-DO), nebo 10A dvoupólové jističe s charakteristikou „C“ (ZIS-VDO).

Oddělovací transformátory musí splňovat následující:

- vyhovují požadavkům norem
EN 61558-1 (VDE 570, část 1) : 1998-07
IEC 61558-1: 1997-07
DIN VDE 0100-710 (VDE 0100, část 710):2002-11
EN 60742 (VDE 0551): 1995-09
EN 61558-2-15 (VDE 570, část 2-15): 2001-11
IEC 61558-2-15: 1999-02
IEC 60364-7-710:2002-11
- vinutí jsou galvanicky oddělena a je mezi ně umístěno statické stínění, které slouží k omezení vlivu elektrického rušení, je připojeno k izolovanému vývodu
- mají vestavěné termočlánky v souladu s DIN 44081 (120 °C)
- stupeň krytí IP00
- bezpečnostní třída I
- vyztužená izolace
- třída izolace: ta 40/B
- skupina II
- hlučnost < 35 dB (A) (bez a při jmenovité zátěži)
- připojení: svorkovnicí se šroubovými spoji
- transformátory jsou určeny pro trvalý provoz

Pro snížení záběrových proudů při zapínání transformátorů je navržen oddělovací transformátor s primárním vinutím na 400 V.

Signalizace izolačního stavu (50 kΩ) obvodů ZIS bude z rozvaděče vedena do monitorovacího panelu MP. Signalizační panel bude obsahovat optickou signalizaci provozu a poruchy izol. stavu, přetížení oddělovacího transformátoru, zvukovou signalizaci poruchy izol. stavu a přetížení oddělovacího transformátoru, testovací tlačítko a tlačítko odstavení zvukového signálu.

V rozvaděčích RZx.x a RVx.x budou osazeny hlídače izolačního stavu s těmito vlastnostmi:

- Izolační odpor 50...500 kΩ
- Zatěžovací proud 5...50 A
- Teplota transformátoru
- AMP měřicí princip, který zajišťuje bezpečné monitorování izolačního odporu v souladu s IEC 60364-7-710:2002-11, IEC 61557-8:2007-01, DIN VDE 0100-710:2002-11 a ČSN 33 2000-7-710 a ČSN EN 61557-8
- Jednoduché nastavení a signalizace pomocí textového menu na LC displeji
- Komunikace se signalizačními a testovacími panely

Vlastnosti monitorovacího panelu:

- LED: Zapnuto, Alarm, Překročení teploty

- Testovací tlačítko pro hlídač izolace
- Tlačítko vypnutí akustické signalizace
- Standardní upevnění do zdi Ø 66 mm

Izolace dle IEC 60664-1 / IEC 60664-3

Jmenovité izolační napětí AC 50 V

Jmenovité pulsní nap. / stupeň znečištění 500 V/III

Ochranné oddělení (zvýšená izolace) mezi (L1, L2, E, KE, 1, 2, 3, 4, Z, Z/k, I) – (11, 12, 14)

Test dielektrika podle IEC 61010-1 2210 V

k) Zdroj nepřerušitelného napájení - UPS

V 1.NP bude v rozvodně UPS (m.č.136) umístěn záložní zdroj nepřerušitelného napájení UPS. Jedná se o plně digitalizovaný systém s mikroprocesorovým řízením, který tvoří zdroj UPS se samostatnými bateriovými boxy. Předpokládaný zálohovaný výkon – 60kVA po dobu 30 minut

Vyšší výkon UPS je volen s ohledem na maximální povolené jištění výstupu – 32 A. UPS o nižších nominálních výkonech neumožňují toto jištění, potřebné pro zachování alespoň minimální selektivity jisticích prvků v rozvodu.

UPS bude napojena z rozvaděče RTN dvojicí kabelů 2xH07RN-F 5C×25, vývod z UPS kabely 2xH07RN-F 5C×25. Kabely budou uloženy v instalačních žlabech podél stěny rozvodny.

Propojovací kabely mezi UPS a bateriovými skříněmi jsou součástí dodávky UPS.

Bude využit vstup karty A12/X5 pro havarijní dálkové vypnutí UPS, např. v případě požáru („UPS STOP“). Vypínací tlačítko bude v rozvodně NN-MDO.

Plnou kontrolu záložního zdroje umožňuje dálkový signalizační a ovládací panel, nebo lze UPS připojit pomocí SNMP adaptéru na LAN a monitorování provádět přes PC pomocí softwaru. Zde je navržena druhá varianta, SNMP adaptér a monitoring přes LAN, investor při realizaci určí, na které PC bude výše zmíněný software instalován.

Možnost paralelně redundantního provozu, v případě budoucího rozšíření.

UPS

Výkon:	60 kVA při $\cos \varphi = 0,8$
Architektura:	dvojí konverze
Vstupní napětí:	3x 230 V / 400 V, 50 Hz
Max. vstupní proud:	84 A
Výstupní napětí:	3x 230 V / 400 V
Výstupní fázový proud:	125 A
Startovací proud:	$< I_{NOM}$
Zkreslení U_{VYST}	$< 3 \%$ v celém rozsahu zátěže a účinníku
Přetížitelnost:	150 % po dobu 1 min 125 % po dobu 10 min
Přetížitelnost BY-PASSU:	500 %
Zkratová odolnost:	do $3 \times I_{NOM}$
Účinnost:	94 %
Chlazení:	vnitřní nucené s redundantními ventilátory
Hlučnost:	max. 55 –65 db (A) dle DIN 45630 ve vzdálenosti 1m
Rušení:	potlačení rušení „A“ dle EN 50091-2
Teplotné ztráty:	4,17 kW

Rozměry: 750 x 1700 x 715 (š, v, h)
Hmotnost: 530 kg

BATERIE

Bezúdržbová baterie

Doba zálohování: cca 30 min. při zátěži 58kVA/46kW

Životnost baterií: 10 let del Eurobat při 20°C

Rozměry: 2x(750 x 1700 x 735) (š, v, h)

l) Popis technického řešení napojení vzduchotechniky, chlazení, otopných systémů, zdravotní techniky na elektrickou energii včetně případného způsobu ovládání měřením a regulací

Systémy chlazení, větrání a MaR mají své vlastní technologické rozvaděče, které budou v rámci PD elektro napojeny z hlavních rozvaděčů RH-M a RH-D v 1.NP. Zařízení s velkým příkonem (vyvíječe páry, zdroje chladu apod.) budou napájena přímo z RH-M. Samostatně je navrženo napájení požárních klapek a požárních ventilátorů, které budou napájeny z rozvaděče evakuačních zařízení RPBZ (umístěn v rozvodně NN v 1.NP). Další související rozvody těchto systémů nejsou touto PD řešeny (součást PD MaR).

m) Popis technického řešení napojení technologických celků (systémy slaboproudé)

Pro napájení slaboproudých rozvodů je navržen samostatný rozvaděč RU1.2, který je umístěn v rozvodně slaboproudu a bude napojen z rozvaděče RTN.

n) Protipožární opatření (ze strany silnoproudých rozvodů)

V prostoru CHUC budou použity bezhalogenní kabely, uložené buď v kovových žlabech, nebo v plastových bezhalogenních lištách.

Všechny kabelové průchody mezi jednotlivými požárními úseky budou opatřeny protipožárními ucpávkami. (Vlastní protipožární ucpávky jsou součástí projektu PBŘ a budou provedeny po ukončení elektrorozvodů).

Zařízení pro evakuaci (požární klapky, požární ventilátory, evakuační výtah apod.) budou napájena z rozvaděče RPBZ (umístěn v rozvodně NN v 1.NP, obsahuje automatiku přepínání napájení ze dvou nezávislých zdrojů (MDO-DO) a zůstává pod napětím i v případě vypnutí hlavních rozvaděčů objektu). Nouzové osvětlení je napájeno z rozvaděče RNO (systém centrální baterie). Tyto rozvody budou napojeny kabely s funkční schopností při požáru (např. CXKH-V180 apod.).

Tlačítka pro vypínání objektu „CENTRAL STOP“, „TOTAL STOP“, „UPS STOP“ jsou navržena v rozvodně NN-MDO (m.č.134).

o) Způsob uložení kabelového nebo jiného vedení vůči stavebním konstrukcím

Rozvody pro zařízení, která mají sloužit evakuaci (viz. ČSN 73 0802, 73 0848, vyhl. č.23/2008 Sb.) budou provedeny kabely s funkční schopností při požáru (např. CXKH-V180 apod.). Rozvody pro prostory dle vyhlášky č.23/2008 Sb., resp. vyhlášky č. 268/2011 Sb. budou provedeny bezhalogenními kabely vyhovujícím specifikací B2_{CA}, s1, d1. V ostatních prostorách budou rozvody provedeny kabely CYKY apod.

Kabely budou vedeny horizontálně v místnostech s podhledy ve žlabech a lištách (v místnostech bez podhledů v dutých stěnách, nebo pod omítkou), vertikálně budou

vedeny v dutých stěnách, pod omítkou, popř. pod obklady nebo v podlaze v trubce. Ve strojvnách budou rozvody ve žlebech a v lištách na povrchu. Stoupací vedení budou provedena na kabelových roštech. V prostorách s rastrovými podhledy budou použity odbočné inst. krabice na povrch uložené nad podhledy, v místnostech se sádkartónovými (SDK) podhledy krabice do dutých stěn, nebo pod omítku umístěné pod úroveň SDK podhledů.

Kabely zajišťující funkci a ovládání zařízení sloužících k požárnímu zabezpečení staveb budou uloženy pomocí úložných systémů (příchytka, žlaby, rošty) se zachováním funkčnosti P90-R, E90.

Krytí přístrojů a provedení rozvodů musí vyhovovat vnějším vlivům (ČSN 33 2000-5-51ed.3).

p) Popis způsobu a provedení uzemnění a bleskosvodu včetně provedení uzemňovací soustavy

V objektu bude provedeno ochranné pospojování a doplňující ochranné pospojování dle ČSN 33 2000-4-41ed.2 a ČSN 33 2000-5-54ed.3. Hlavní ochranná přípojnice (HOP) bude umístěna v rozvodně NN-MDO, v 1.NP a bude připojena pomocí vodiče FeZn30x4 k uzemňovací soustavě budovy. Pátevní stoupací vedení bude tvořeno vodičem Cu 70 mm² pro silnoproudá zařízení a Cu 50 mm² pro slaboproudá zařízení.

Ochranné pospojování bude provedeno vodičem Cu 25 mm² (napojováno z pátevního stoupacího vedení přes odboč. sv.), jímž budou připojeny jednotlivé podružné rozvaděče a všechna kovová potrubí vstupující do objektu a pátevní vedení příslušných rozvodů (medicínální plyny, ÚT, ZTI, VZT, chlazení, kabelové žlaby apod.) v řešených prostorách.

Pro lékařské místnosti dle ČSN 33 2000-7-710, umývárny a event. další prostory budou navrženy svorkové skříně MX, obsahující svorkovnici uzemnění (PE) a pospojování (PA), případně krabice KX (sv. PE) a z nich pak bude provedeno doplňující ochranné pospojování. Tyto skříně budou napojeny z příslušných podružných rozvaděčů vodiči Cu 25 mm² (MX), respektive Cu 16mm²(KX).

Doplňující ochranné pospojování bude zahrnovat lůžkové rampy, antistatickou podlahu, potrubí VZT, konstrukce podhledů, rozvody UT, vývody medicínálních plynů, kovové dřezy a baterie a dále všechny pevně instalované kovové předměty (skříně, pulty, regály...) a pevně instalované spotřebiče.

V koupelnách, umývárkách, sprchách bude provedeno doplňující pospojování dle ČSN 33 2000-7-701 z krabic KX. Z krabic KX bude provedeno i pospojování v dalších prostorách s požadavkem na zvýšenou ochranu před úrazem el. proudem (strojovny VZT, UT, ZTI, chlazení, med. plynů, slaboproudu).

Doplňující ochranné pospojování ve strojvnách (VZT, UT) bude řešeno v PD profese MaR.

q) Přepětové ochrany

- 1. stupeň bude v hlavním rozvaděči RH-M a RH-D v 1.NP
- 2. stupeň bude navržen do podružných patrových rozvaděčů
- 3. stupeň není touto PD řešen

r) Určení vnějších vlivů

Určení vnějších vlivů v jednotlivých místnostech a související informace řeší samostatný protokol o určení vnějších vlivů.

s) Stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení

Na základě vyhlášky č.73/2010 Sb. jsou v řešeném objektu zařízení třídy I. skupina B – Zařízení pracovišť z hlediska úrazu el. proudem zvláště nebezpečných působením vnějších vlivů, zařízení třídy I. skupina C – Zařízení v prostorách pro léčebné účely a ve zdravotnických zařízeních a dále zařízení třídy I. skupina E – Zařízení určená na ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny, jako součást zařízení uvedených ve skupině C.

t) Provedení rozvaděčů

Navržené rozvaděče musí být provedeny dle ČSN EN 61 439-1 ed.2, ČSN EN 61 439-2 ed.2

u) Obsluha a údržba

Obsluhovat zařízení smí osoba seznámená, bez elektrotechnické kvalifikace. Údržbu a opravy smí provádět osoba alespoň znalá, ve smyslu ČSN EN 50110-1 ed.3 (a podle §6 a §7 vyhlášky č.50/1978 Sb.).

v) Závěrem

Veškeré práce musí být provedeny v souladu s bezpečnostními předpisy a normami, platnými v době provádění. Všichni pracovníci dodavatele musí být prokazatelně poučeni o předpisech bezpečnosti a zdraví při práci. Dodavatel je při realizaci stavby povinen dodržovat předpisy o ochraně životního prostředí. Po ukončení prací bude provedena revize elektro a vypracována revizní zpráva.

Nastanou-li při realizaci nepředvídané okolnosti nebo nejasnosti, je nutné přizvat projektanta k upřesnění dalších prací. Všechny změny oproti PD, které případně nastanou je nutné zakreslit do PD.