

*Akce:*           **Nemocnice Třebíč**  
                  **Pavilon chirurgických oborů**  
                  *Dokumentace pro provádění stavby*

*Investor:*       **Kraj Vysočina**  
                  **Žižkova 1882/57**  
                  **587 33 Jihlava**

*Zak. číslo:*     **A 23 – 14 – P**

## **D1.02 Úpravy na operačních sálech**

# **D1.02.4g-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA**

## **D1.02.4g Silnoproudá elektrotechnika**

Nemocnice Třebíč  
Pavilon chirurgických oborů  
D1.02 Pavilon PCHO  
D1.02.4g Silnoproudá elektrotechnika

## Technická zpráva

Projekt řeší vnitřní silnoproudé elektroinstalace v rekonstruované části stávajícího objektu operačních sálů nemocnice v Třebíči. Projekt je zpracován v kooperaci s firmou Penta Jihlava (zpracovává navazující vnější silnoproudé elektroinstalace včetně energobloku).

Jedná se o veřejnou zakázku, dokumentace je zpracována jednostupňově, se zvláštním vydáním pro stavební řízení.

### Projektové podklady

Pracovní jednání s investorem, s architektem, porady v projektovém teamu  
Stavební půdorysy + další výkresy ze stavební části  
Světelně technické řešení  
Lékařská technologie  
Požadavky profesních specialistů z projektového teamu  
Předpisy státní správy a technické normy - v aktuálním znění

### Hlavní technické standardy

#### rozvodná soustava

přívody	3 PEN AC 400 V / TN-C
vnitřní rozvody	3 NPE AC 400 V / TN-S, 1 NPE AC 230 V / TN-S
vývody ZIS	2 PE AC 230 V / IT (Z,V)

#### ochrana před úrazem elektrickým proudem

dle ČSN EN 61140 základní ochrana, ochrana při poruše

#### ochranné opatření dle ČSN 332000-4-41 ed.2

automatické odpojení od zdroje  
dvojitá nebo zesílená izolace

#### druhy obvodů

MDO, DO, ZIS, VDO

DO obvody jsou provozovány v systému hlavního napájení z dieselem zálohované části napájecího rozvodu v energobloku, při poruše hlavního napájení nastane automatické přepnutí na záložní napájení (automatická přepínací jednotka)

VDO obvody jsou provozovány v systému hlavního napájení z UPS s prodlouženou zálohovací dobou a s místní přepínací jednotkou na záložní napájení z DO místního rozváděče

UPS obvody jsou provozovány v systému trvalého napájení z lokálního blokového UPS v režimu on-line, UPS je vybaven interním manuálním + automatickým by-pass zařízením, v rozváděči silnoprůdu je ještě by-pass pro servisní účely

### **instalace ve zvláštních případech**

zdravotnické prostory dle ČSN 332000-7-710

(přiměřeně se použije již zrušená ČSN 332140)

umývárny, sprchy dle ČSN 332000-7-701 ed.2

umývací prostory dle ČSN 332130 ed.2

### **umělé osvětlení**

osvětlení pracovních prostorů dle ČSN EN 12464-1 (3/2012)

zářivková svítidla jsou uvažována s elektronickými předřadníky

ovládání lokální spínači z jednotlivých místnostech

ve vybraných místnostech plynulá regulace intenzity

podrobnosti viz legenda místností a legenda svítidel

### **nouzové osvětlení**

nouzové osvětlení dle ČSN EN 1838, ČSN EN 50-171 a ČSN EN 50-170

svítidla s vlastními akumulátory s autotestem, doba svícení 1 hod

nouzová svítidla jsou pouze k osvětlení únikové cesty a k protipanickému osvětlení, vyznačení směru úniku je řešeno v části pbř luminiscenčními piktogramy

### **monitorování zdravotnických izolovaných soustav ZIS**

systém Bender Medics, s interní datovou sběrnici, komunikačním rozhraním pro dálkový přístup, místními signalizačními panely s možností digitálních vstupů (bezpotenciálové kontakty) - vzhledem k veřejné zakázce se připouští náhrada technicky srovnatelným systémem

### **pospojování**

ochranné pospojování dle ČSN 332000-4-41 ed.2

místní pospojování dle ČSN 332000-7-710, ČSN 332000-7-701 ed.2

### **ochrana před bleskem, uzemnění**

ochrana před bleskem dle ČSN 62305-1,2,3 ed.2 (část 4 není aplikována)

společná uzemňovací soustava dle ČSN 332000-5-54 ed.3

### **vnější vlivy**

jsou určeny protokolárně (dokladová část dokumentace) a dále jsou uvedeny v legendě místností, s vyznačením případů podléhajících zvláštní předpisové normě a případů s vlivy vytvářejících nebezpečné a zvláště nebezpečné prostory (dopad na lhůty periodických revizí)

### **barvy zásuvek**

zavedené dle ČSN 332140

MDO – hnědá, DO – zelená, ZIS – žlutá, VDO – oranžová,

zásuvky ZIS a VDO musí být v provedení se signalizací provozu (vždy 1x zásuvka ve skupině na daném obvodu, pravidlo je nutné dodržet i u zásuvek na instalačních komplexech)

### **kompensace účinníku**

v rámci stavby není řešena (v napájecí trafostanici je centrální)

### **přepětové ochrany**

napájecí rozváděče T1+T2 (kombinovaný)

rozdávěče pro koncové obvody T2

### **Technické řešení**

V projektu se řeší elektroinstalace části 1. a 2.np v budově stávajících operačních sálů.

Uspořádání rozvodu vychází z projektu zdravotnické technologie

Dimenzování napájecích soustav IT-ZIS a IT-VDO je kalkulováno dle tabulky energetických nároků projektu zdravotnické technologie, jednotlivé soustavy jsou navrženy i s ohledem na rozmístění pracovišť v budově a na počty lůžek specializované péče.

VDO obvody jsou napájeny ze samostatného UPS, zařízení je umístěno v klimatizované rozvodně v 1. np, zařízení je dálkově monitorováno prostřednictvím monitorovací sítě IT Bender Medics.

## Umělé a nouzové osvětlení

Umělé osvětlení je navrženo v intenzitě odpovídající požadavkům technické normy pro pracovní prostory uvažovaného účelu. Detailní požadavky jsou uvedeny v legendě místností. Předpokládá se řešení bez tzv. sdruženého osvětlení, všechna trvalá pracoviště mají vyhovující denní osvětlení.

Navržené typy svítidel a světelných zdrojů jsou v legendě. Technické výpočty byly provedeny v rámci světelně technického návrhu a jsou k dispozici u projektanta, pro typické případy budou samostatně vytištěny k odsouhlasení projektu na hygieně, a dále na vyžádání.

Pro celkové osvětlení jsou navržena zářivková svítidla převážně na lineární zářivky třídy T5, a dále svítidla s LED. Návrh sleduje ekonomii provozu jak z hlediska spotřeby elektrické energie, tak i z hlediska dobré životnosti světelných zdrojů.

LED jsou užity zejména v případech předpokládaného častého spínání osvětlení a dále v případech předpokládaného vysokého časového využití osvětlovací soustavy, kdy se uplatní vysoký měrný světelný výkon a dobrá světelná účinnost svítidel s LED.

Typy svítidel uvažují se stanovenými vnějšími vlivy a i jsou vhodně navrženy i z hlediska snadného provádění údržby. Jednotlivé typické případy řešení byly v rámci návrhu konzultovány s architektem.

Ovládání osvětlení je navrženo velmi přehledně a jednoduše spínači ve skupinách dle místností. Pracoviště sester v dospávacím pokoji je vybaveno stmíváním.

V projektu je řešeno celkové osvětlení stropními svítidly. Místní osvětlení je v rámci pevné elektroinstalace řešeno pouze na pracovních plochách typu kuchyňská linka.

Během provozu je třeba provádět řádnou údržbu osvětlovací soustavy. Údržba spočívá zejména v čištění svítidel, v opravách zjištěných poruch na svítidlech. Při manipulaci se svítidly je nutné dodržovat pokyny výrobce, aby nedošlo k poškození světelně odrazných ploch a k celkovému zhoršení účinnosti.

Výměna zářivek se předpokládá jednotlivě (při poruše), je třeba dodržet příslušný kvalitativní standard dle projektu (standardně třípásmové zářivky, v případech s vyššími požadavky na barevné podání nutno použít provedení de luxe). U svítidel s LED se výměna světelných zdrojů vzhledem k předpokládané životnosti nepředpokládá, případné poruchy svítidel a zdrojů je nutné řešit opravou u výrobce svítidel.

Při světelně technických výpočtech jsou uvažovány odraznosti povrchů 0,7/0,5/0,2 (strop/stěny/podlaha), zadaný činitel údržby 0,7.

Intervaly údržby stanoví uživatel tak, aby max. pokles osvětlenosti odpovídal zadanému činiteli údržby, v návaznosti na míru znečišťování svítidel v jednotlivých prostorách.

Pro nouzové osvětlení jsou navržena svítidla s vlastními akumulátory a autotestem. Obvody nouzového osvětlení jsou napojeny na okruhy hlavního osvětlení, za jističem je zapojen spínač pro možnost vypnutí při kontrole nouzových svítidel.

Nouzové osvětlení je systém vyžadující pravidelnou údržbu a obsluhu v následujícím rozsahu:  
měsíčně - zjišťuje se funkčnost svítidel, a řeší se případné opravy svítidel

### **Silnoproudé rozvody**

Návrh silnoproudu vychází z projektu zdravotnické technologie, který je v silnoproudu dále rozpracován z hlediska zásuvek na jednotlivých pracovištích.

Instalace v budově jsou celkově řešeny dle ČSN 332000-7-710. Klasifikace zdravotnických prostorů pro jednotlivé případy je stanovena v projektu zdravotnické technologie a je uvedena v projektu silnoproudu (legenda místností). Pacientské prostředí je uvažováno s výškovým ohraničením +2,5 m.

Barvy zásuvek jsou navrženy dle nyní již neplatné ČSN 332140, tato norma však platila velmi dlouho a zavedené barevné označení je všeobecně vžitě.

Proudové chrániče jsou pro koncové obvody ve zdravotnických prostorech navrženy v provedení typ A. Pro celkové osvětlení jsou proudové chrániče použity pouze v případech umístění svítidel v pacientském prostředí.

Místní pospojování je provedeno v případech, kde to vyžaduje speciální předpisová norma, jinak se všeobecně předpokládá standardní splnění podmínek pro odpojení poruchy jisticím přístrojem.

Pospojování je napojeno do krabic MA jednotlivých skupin místností, na půdorysech jsou uvedeny připojené okolní vodivé části. Krabice MA jsou paprskově napojeny do silnoproudých rozváděčů příslušné oblasti. Detaily provedení jednotlivých typů připojení je nutné konzultovat před zahájením montáže, je třeba použít funkčně trvanlivé a kontrolovatelné provedení, které je zároveň esteticky přiměřené danému prostoru.

V místnostech se zdravotnickými prostory skupiny 2 je nutné splnit dle aktuální technické normy přísnější požadavky na impedanci ochranných vodičů (současné přísnější požadavky jsou ale na úrovni předchozí ČSN 332140, ve zdravotnických prostorech skupiny 1 byly požadavky vzhledem k předchozí normě požadavky zmírněny). Týká se to především zásuvek na stěnách, kde je nutné uvažovat s přizemněním ochranného vodiče do krabice MA. Krabice MA v těchto případech budou většího provedení, s odděleně označenou částí PE a PA, tyto části budou pak v krabici propojeny.

Ochrana proti přepětí je navržena v rozsahu pevné instalace a přepětové ochrany jsou osazeny pouze v rozváděčích +T2.

### **Provedení instalace, připojení zařízení navržené ve stavební části a v profesích**

Realizace stavby se předpokládá dodavatelsky odbornou elektroinstalační firmou, dle běžných profesních zásad. Navržený materiál je uveden v rozpočtu a vzhledem k veřejné zakázce představuje vzorový standard, investor musí strpět technicky srovnatelné náhrady od dodavatele. Větší technické

změny je vhodné konzultovat s projektantem, esteticky zásadní pohledové materiály je třeba vzorkovat.

dveře s el. pohonem jsou silově napojeny v silnoproudu, další instalace jsou zahrnuty do dodávky dveří

uzavírání požárních klapek provozní vzduchotechniky je řešeno v silnoproudu obj. PCHO

#### **pbř**

dle dohody v projektovém teamu jsou požární ucpávky na průchodech instalací požárně dělícími konstrukcemi započteny v kapitole pbř

### **Silnoproud z hlediska požární bezpečnosti**

Kabelové rozvody z rozváděče požární ochrany jsou v základním standardu pro spotřebiče, kde se k splnění požárně bezpečnostní funkce nevyžaduje přivedení napájení do spotřebiče. Jedná se o uzavírání požárních klapek provozní vzduchotechniky, klapky jsou vybaveny trvale napájenými pružinovými servopohony, kde se v případě poplachu od EPS přerušuje toto napájení již v rozváděči silnoproudu, a klapky zavírají předepnuté pružiny, napájení pak slouží k nastavení do výchozího stavu (výchozí stav je klapka otevřená).

Kabelové rozvody pro běžnou elektroinstalaci budovy jsou provedeny v základním standardu CYKY. Hmotnostní limit PVC pro běžné rozvody ve smyslu požárně bezpečnostní technické normy není vyhodnocován, na základě posouzení v požárně bezpečnostním řešení je provedeno rozšíření počtu čidel EPS.

Silnoproudé rozváděče v prostorách klasifikovaných jako LZ2 jsou v provedení vyhovujícím požárně bezpečnostní technické normě. Rozváděče jsou s kouřotěsným požárním uzávěrem (dveře) a jsou zkoušeny na osazení do plné stěny. Rozváděče je nutné vestavět do uzavřené stavební niky s požární odolností stěny niky dle pbř (požární uzávěr niky tvoří přímo dveře rozváděče) a kabely je třeba vyvést prostupem přes požární ucpávku. Do dveří těchto rozváděčů nelze zásadně osazovat žádné signalizační přístroje.

### **Označování v projektu, montážní pokyny**

V celém projektu je použito strukturované označení obvodů. Označení vždy sestává z napájecího rozváděče, z funkční skupiny obvodů (je-li použita) a z pořadového čísla obvodu v rozváděči (ve funkční skupině).

Funkční skupiny jsou následující:

LM, LD - světelné obvody (LM napájené z MDO, LD napájené z DO)

M - silnoproudé obvody napájené z MDO

D - silnoproudé obvody napájené z DO

MF - proudový chránič MDO

MF1 - proudový chránič skupinový MDO (zde chránič MDO č. 1)

DF - proudový chránič DO

PA - pospojování

Z1 - napájeno IT soustavou ZIS-DO (zde soustava č. 1)

V1 - napájeno IT soustavou ZIS-DO (zde soustava č. 1)

Kabelové štítky na vývodech z rozváděčů nutno označit ve shodě s dokumentací - napájecí rozváděč, funkční skupina a pořadové číslo ve skupině (pokud funkční skupina v rozváděči není, tak pořadí přímo v rozváděči).

V případě potřeby je možné vyžádat si před zahájením výroby rozváděčů a zahájením montáže na stavbě zvláštní konzultaci u projektanta, kde bude poskytnuto doplňující vysvětlení.

Výška osazení přístrojů je standardně stanovena +1,2 střed (zásuvky sle zdravotnické technologie). Jiné výšky jsou uvedeny na půdorysech.

Krabice MA budou osazeny běžně +0,3 střed, v případech umýváren bezprostředně nesouvisejících s místnostmi pro lékařské účely (zdravotnickými prostory) lze MA krabice umístit i nad jednoduše rozebiratelný (kazetový) podhled.

Vývody k napojení spotřebičů s pevným přívodem je nutné ponechat v dostatečné volné délce. U lůžkových ramp se uvažuje z výšky cca 1,6 m na podlahu, pro instalační tubusy se uvažují volné konce od kotvení tubusu až na podlahu.

Vzhledem k veřejné zakázce, kde i jednotlivé spotřebiče jiných profesí, pro které jsou v silnoproudu navrženy vývody, budou vybrány dle nabídky vítězného dodavatele, je nutné uvažovat s přiměřenou revizí projektu silnoproudu a úpravě instalace dle konkrétních napojovaných zařízení a výrobků. Tyto změny nelze v projektu silnoproudu předem postihnout.

Monitorovací systém IT soustav je uvažován Bender Medics, který je ve zdravotnictví všeobecně zaveden a rozšířen. Vzhledem k veřejné zakázce je zde teoreticky možné nahrazení technicky srovnatelným systémem, vyžaduje se však komunikace prvků datovou sběrnici, a možnost zobrazování údajů z více soustav na jediném zobrazovacím panelu (zásadní požadavek, z hlediska velkého počtu IT soustav na pracovišti hemodialýzy zde pak postačí pouze jediný zobrazovací panel), převodník rozhraní pro dálkový přístup.

Veškerý použitý materiál musí být vhodný k zabudování do staveb a musí být certifikován. U rozváděčů se předpokládá konstrukční zpracování u výrobce, včetně vyhotovení výrobní dokumentace.

Montážní firma musí postupovat dle profesních zásad, po skončení montáže nechá zpracovat dokumentaci skutečného stavu. V rámci montáže bude provedeno nastavení systému nouzového osvětlení, nastavení přepínacích jednotek v rozváděčích, nastavení spouští u jističů, nastavení monitorovacího systému IT, nastavení a vyzkoušení stmívatelného osvětlení, nastavení UPS včetně dálkové signalizace (zde je nutné vyžádat si kvalifikovanou účast investora).



Součástí dodávky elektroinstalace je i výchozí revize a měření parametrů umělého a nouzového osvětlení.

Dodavatel v rámci přejímky předá veškeré návody a doporučení k obsluze nainstalovaného elektrického zařízení a spotřebičů dodaných v rámci elektromontáže stavby.

Před zahájením provozu investor zpracuje provozní řád (včetně plánu pravidelné údržby) a zajistí proškolení personálu k obsluze a k běžnému provozu. Běžný spotřební materiál jsou pouze zářivky do svítidel, a v případě rozváděčů i výkonové pojistky, kde se doporučuje mít k dispozici nezbytnou provozní sadu náhradních pojistek.

S vyřazenými světelnými zdroji nutno nakládat jako s nebezpečným odpadem.

Elektrické zařízení je z hlediska předpisů státní správy vyhrazeným technickým zařízením a je nutné na něm provádět pravidelné (periodické) revize. Montáž instalace je nutné oznámit technické inspekci a je třeba vyžádat si stanovisko technické inspekce k řešení.

Hlavní použité technické normy jsou průběžně uvedeny v předchozím textu (zejména v kapitole hlavní technické standardy).

Petr Lavička

10. 3. 2015