

*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**

## **D2.53 Technologie energocentra**

# **D2.53.3-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA**

## **D2.53.3 Strojní část – dieselaagregát, výfuk**

## A Výchozí podklady

Podkladem pro zpracování projektu technologické části náhradního zdroje elektrické energie byly požadavky investora, výkresy stavební, ČSN 38 5422 a ČSN 65 0201 a technické podklady soustrojí o výkonu 900kVA/720kW v režimu STANDBY.

Pro zajištění nepřetržitého napájení vybraného zařízení v případě výpadku sítě bude v objektu instalován náhradní zdroj el. energie, tvořený stacionárním automatickým dieselsoustrojím s vlastním naftovým hospodářstvím o výkonu 900kVA. Zařízení je dimenzováno tak, aby zajistilo napájení nejnужnějšího zařízení, jež musí být stále v provozu. Start zařízení je automatický, při výpadku nebo poklesu napětí v síti obnoví dodávku do 15 sekund.

Součástí tohoto projektu není určení výkonu náhradního zdroje (to bylo součástí zadání), ale pouze zajištění vhodných provozních podmínek.

## B Popis zařízení

V objektu bude instalováno naftové soustrojí o výkonu v provozním režimu STANDBY 9000 kVA/720 kW. Soustrojí tvoří motor, generátor a ovládací panel, vše na společném ocelovém rámu.

Technická data soustrojí:

motor je naftový, čtyřdobý, vidlicový dvanáctiválec s přímým vstřikem paliva, chlazený vodou.

výkon	900 kVA/720 kW
spotřeba nafty při plném zatížení	191,7 l/hod
chlazení	vodní
spouštění	elektrické
rozměry soustrojí v odhlučněném krytu	
délka	4 485 mm
šířka	1 742 mm
výška	1 987 mm
Hmotnost cca. (vč. provozních náplní)	5 748 kg

## C Technické řešení

### C.1 Popis funkce

Při poklesu nebo ztrátě napětí v síti dojde automaticky k nastartování motoru. Elektrická energie požadovaného výkonu a napětí je ke spotřebičům dodávána přes rozvaděč. Startování soustrojí je automatické pomocí startovacích baterií. Jakmile se dodávka proudu obnoví, agregát se po určité době automaticky zastaví a bude připraven na další spuštění. Z toho důvodu je třeba agregát a startovací baterie udržovat neustále v provozuschopném stavu, protože dobrý stav podmiňuje správný start a pohotovost soustrojí. Startovací baterie jsou osazeny v rámu soustrojí. Soustrojí motor, generátor a setrvačnik je smontováno u výrobce na společném rámu a vystředěno. Demontáž není vhodná. Dodavatel DA po skončení montáže provede zkušební provoz a zaškolení obsluhy. Obsluhou soustrojí mají být řádně zaškolení pracovníci, protože jde o zařízení vysoké hodnoty. Pracovníci obsluhy se musí

řídít pokyny a návodem výrobce v instrukční knížce soustrojí, platnými normami a směrnici a zvyklostmi v příslušném provozu.

DA je uložen pružně na pružinových izolátorech, aby se zamezilo přenášení chvění na budovu. Údržba se provádí v době, kdy není DA v provozu.

Všechna potrubí, spojená s DA, musí být opatřena pružnými členy, aby se nepoškodila chvěním a aby se zabránilo přenášení chvění na konstrukci budovy.

Na soustrojí je mimo jiné osazen řídicí panel, obsahující voltmetr, ampérmetr, kmitoměr, otáčkoměr, počítadlo motohodin, teploměr chladicí vody, tlakoměr mazacího oleje, voltmetr baterií, START/STOP spínač, fázový voltmetr a fázový ampérmetr a usměrňovač pro dobíjení startovacích baterií.

## C.2 Rozvaděč pro převzetí zátěže

Rozvaděč automatiky bude osazen ve strojovně DA, v blízkosti vstupních dveří. Obsahuje přístroje pro kontrolu provozu soustrojí, a dále přepínač, kterým lze vypnout automatické ovládání na ovládání ruční (při kontrolním provozu). Rozvaděč bude v provedení s přívody a vývody vrchem. Oživení rozvaděče a jeho propojení s motorem provede dodavatel DA.

**Podrobnosti, týkající se řešení rozvaděčů budou dohodnuty s uživatelem po určení dodavatele zařízení.**

## C.3 Strojovna DA

Soustrojí bude usazeno na podlaze strojovny v 1.NP objektu. Je to neobsluhované pracoviště, do něhož obsluha vstupuje po startu DA jen pro kontrolu a příp. doplnění pohonných hmot. Údržba se provádí v době klidu zařízení.

## C.4 Technické požadavky

- Vstupní dveře otvírané ze strojovny.
- Chlazení motoru autochladičem, umístěným na rámu soustrojí.
- Pro sání a chlazení motoru je třeba zajistit přívod 1231 m<sup>3</sup>/min čerstvého vzduchu.
- Výfukové potrubí je nutno tepelně izolovat.
- V části elektro je třeba připojit automatiku (rozvaděč) na hlavní rozvaděč objektu. Dále je třeba připojit pohony ventilátorů a klapky.
- Soustrojí je pevně spojeno se základem/podlahou, mezi soustrojím a rámem jsou osazeny pružinové izolátory chvění-součást dodávky soustrojí.
- Doprava soustrojí bude provedena z venkovního prostoru montážním otvorem ve štitové stěně, minimálního rozměru 2500x2500mm. Po nastěhování stroje bude otvor dozděn a využit pro osazení odvodní VZT.
- Strojovna musí být suchá a musí odpovídat požadavkům bezpečnosti práce a bezpečnosti proti ohni. Podlaha bezprašná, protismyková, vstupní dveře otevírané ven ze strojovny (požární odolnost dle PBR).
- Podlaha strojovny slouží jako záchytná jímka pro zachycení případných úniků nafty nebo jiných náplní soustrojí. Je proto nutné zajistit její nepropustnost, odolnost ropným látkám a pro zajištění dostatečného obsahu této jímky zachovat zvýšený práh vstupních dveří a sokl okolo celé místnosti.

## C.5 Větrání

Teplota uvnitř strojovny nesmí překročit + 35°C. Přiváděný čerstvý venkovní vzduch zajišťuje vlastní přívod vzduchu do strojovny pro spalování a větrání. Výměna vzduchu je nutná z hlediska odvedení vzniklého tepla z autochladiče, zbytkového tepla vyzářeného povrchem motoru, výfukovým potrubím a generátorem.

Obecně je nutné zajistit přívod spalovacího a větracího vzduchu a odvod ohřátého chladícího vzduchu.

Vzduch musí být přiveden do prostoru strojovny a směřován na generátor.

Odvod vzduchu od motoru musí být napojen na chladič a co nejkratší trasou odveden mimo prostor strojovny.

Dále je třeba zajistit hygienickou výměnu vzduchu ve strojovně v době mimo chod soustrojí.

Při startu soustrojí se otvírají všechny tři klapky na přívodu vzduchu, klapka na odvodu vzduchu a následně se spínají všechny tři přívodní ventilátory. Po vypnutí zdrojového soustrojí se, s nastavitelným zpožděním, vypínají přívodní ventilátory a následně zavírají přívodní i odvodní klapky.

Malý ventilátor, zaústěný od odvodního VZT-potrubí slouží pro dochlazení soustrojí, hygienickou výměnu vzduchu a pro větrání strojovny při plnění naftové nádrže. Ovládání tohoto ventilátoru (a související kruhové klapky na odvodu a jedné z klapky na přívodu) bude v závislosti na teplotě vzduchu nad soustrojím (termostat je součástí dodávky DA), na čase (trvalá 0,5násobná výměna vzduchu ve strojovně) a dále umožní i ruční sepnutí při plnění naftové nádrže (nárazově 6násobná výměna vzduchu ve strojovně).

## C.6 Výfukové potrubí

Chodem motoru vznikají výfukové plyny, které jsou odváděny bez velkých ztrát, bez snížení účinnosti přes tlumič hluku do atmosféry. Vzhledem k vysokým teplotám spalin a potrubí (až 545°C) je potrubí ve strojovně a v celé délce až po vyústění nad střechou budovy izolováno proti dotyku, přenášení tepla do strojovny a přenášení hluku. Do potrubí bude vsazen dvoustupňový tlumič hluku, tvořený dvěma válcovými tělesy. První stupeň – rezonanční tlumič průměru 1000mm a délky 2600mm, osazenými pod stropem strojovny, druhý stupeň – absorpční tlumič průměru 425mm a délky 3250mm ve svislé trase potrubí vně objektu. Výfukové potrubí z motoru do prvního tlumiče výfuku je z trubky Js 250, a z tlumiče ho volného prostoru Js300. Tloušťka izolace odpovídá použitému komínovému systému. Provedení spalinové cesty musí odpovídat ČSN 73 4201. Nad střechou bude výfuk ukončen koncovým kolenem s mřížkou ve výšce 1,0m nad úrovní atiky.

## C.7 Hluk

Hygienické předpisy stanovují max. hlučnost na pracovišti (strojovna DA) 80dB bez nutnosti použití prostředků pro ochranu sluchu. Hlučnost nekapotovaného soustrojí uvnitř strojovny lze očekávat asi 110dB. Vstup do strojovny má obsluha povolen pouze s účinnými chrániči sluchu.

Hluk od výfuku spalin je zaveden do tlumičů výfuku, umístěných ve strojovně DA. Toto řešení umožní útlum hluku pod hranici 65dB.

Zdroj hluku je především dieselsoustrojí, které je v provozu JEN při výpadku sítě nebo při zkouškách pohotovosti.

## C.8 Palivové hospodářství

Soustrojí je vybaveno vlastní technologickou naftovou nádrží o objemu 1000 l, umístěnou v rámu soustrojí. Tato nádrž zajišťuje přímé zásobování motoru naftou v automatickém provozním režimu.

Doplňování nafty do provozní nádrže bude prováděno z cisterny, připojené přímo na hrdlo nádrže.

## C.9 Provozní nádrž

o obsahu 1000 litrů je umístěna ve strojovně DA, v rámu soustrojí a je jeho neoddělitelnou součástí. V případě 75%-zatížení motoru její obsah postačí na téměř 7 hodin provozu.

## C.10 Prostředí a bezpečnost

Motorová nafta je podle ČSN hořlavina III. třídy nebezpečnosti, má bod vzplanutí vyšší než 56°C.

Strojovna DA je vnitřně větraný prostor s prostředím AB5-normálním.

Hluk - platí Nařízení vlády č.272/2011 Sb. stanovující max. hlučnost uvnitř i vně budovy, jež musí být zabezpečeny.

## C.11 Stanovení biologického nebezpečí

Motorová nafta je látka III st. biologické účinnosti. Platí směrnice „Ochrana zdraví při práci s ropnými produkty a výrobky“. Ustanovení je nutno zahrnout do provozních předpisů a dbát jejich dodržování. Pracovníky a pracoviště vybavit ochrannými pomůckami.

## D Bezpečnostní opatření

Při montáži a provozu je nutno dbát zásad stanovených příslušnými směrnicemi pro bezpečnost, hygienu a zdraví při práci.

Požadavky při práci lze rozdělit následovně:

- Bezpečnost při dopravě materiálu
- Bezpečnost při svařování a manipulaci s trubkami. Pro svařování platí ČSN 05 0610, ČSN 05 0630, ČSN 05 0650. Svářeč musí být patřičně kvalifikován. Jedná se o práce se zvýšeným nebezpečím vzniku požáru v objektu, kde se provozují činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím, vyžadující zvláštní režim dle vyhlášky č. 87/2000 Sb. a dle Směrnice společnosti.
- Bezpečnost při práci ve výškách, kanálech a výkopech. Dodavatel upozorní objednatele **V DOSTATEČNÉM PŘEDSTIHU** na všechny okolnosti, které by mohly vést při jeho činnosti na pracovištích zhotovitele k ohrožení života a zdraví pracovníků objednatele nebo třetích osob či k ohrožení provozu nebo ohrožení bezpečného stavu technických zařízení a objektů.
- Bezpečnost při zkoušení potrubí. Pracovníci montáže i obsluhy musí být seznámeni s bezpečností při práci i při obsluze.
- Při provádění stavebně-montážních prací musí být dodržována příslušná ustanovení norem.

Přístup do strojovny mají povolen:

- pověřené orgány provozovatele (obsluha, opravy, revize)
- pověřené orgány dodavatele a opravárenských organizací
- oprávněné osoby v doprovodu provozovatele

Ve strojovně musí být udržován pořádek a čistota, je zakázáno skladovat a odkládat věci nepotřebné pro provoz DA. Pro objekty strojovny a jejího příslušenství se používá tabulek podle ČSN ISO 3864:

Na dveřích strojovny zvenčí musí být tabulka (zajistí provozovatel stavby) s nápisem:

- tab. 5301 „VSTUP ZAKÁZÁN
- tab. 4202 „ZÁKAZ KOUŘENÍ A VSTUPU S OTEVŘENÝM OHNĚM“
- tab. 4301 „NEHAS VODOU ANI PĚNOVÝMI PŘÍSTROJI“

Na dveřích strojovny uvnitř (zajistí provozovatel stavby):

- tab. 3808 „VÝCHOD“

Ve strojovně musí být na vhodném a viditelném místě vyvěšeny:

- pokyny pro obsluhu (desatero obsluhy)
- schéma zapojení el. části
- provozní řád
- tab. 8111 „VÝSTRAHA - ŽIVOTU NEBEZPEČNO PŘIBLIŽOVAT SE ELEKTRICKÝM ZARÍZENÍM“
- tab. 3907 „ZARÍZENÍ SMÍ OBSLUHOVAT JEN OSOBA TÍM POVĚŘENÁ“
- tab. 2501 „POUŽÍVEJ CHRÁNIČE SLUCHU“

## **E Staveniště, protipožární zabezpečení, bezpečnost a ochrana zdraví, ochrana životního prostředí:**

- Na staveniště smí vstupovat výhradně osoby jmenovitě uvedené v seznamu pracovníků, dohodnutém mezi zhotovitelem a objednatelem. Jiné osoby mohou na staveniště vstoupit jen s vědomím zástupce zhotovitele na stavbě ve věcech realizace, v doprovodu zhotovitelem určené osoby. Zhotovitel neodpovídá za škody vzniklé porušením tohoto ustanovení.
- Plní-li na jednom pracovišti úkoly pracovníci dvou a více zhotovitelů, jsou zhotovitelé povinni vzájemně se písemně informovat o rizicích a vzájemně spolupracovat při zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- Protokolárně předané staveniště /pracoviště/ bude zhotovitelem užíváno výhradně pro účely plnění předmětu díla a to po dobu realizace díla a po dobu potřebnou pro vyklizení staveniště /pracoviště/. Zhotovitel vyklidí staveniště /pracoviště/ nejpozději v den převzetí díla objednatelem.
- Zhotovitel se zavazuje dbát pokynů objednatele, udržovat na převzatém staveništi /pracovišti/, výjezdu z něj, přilehlých chodnicích a přenechaných inženýrských sítích pořádek a čistotu a je povinen denně odstraňovat odpady a nečistoty vzniklé jeho pracemi na své náklady a nebezpečí. Platí zásada, že při odchodu pracovníků zhotovitele ze stavby, musí být denně staveniště /pracoviště/ uklizeno.
- Zhotovitel se zavazuje jako původce odpadů, že naloží na vlastní náklady s odpady vzniklými z činnosti, která je předmětem této smlouvy ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, v platném znění a ostatních souvisejících předpisů.
- Zhotovitel se zavazuje na pracovišti:

dodržovat právní a ostatní předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v rozsahu uvedeném v zákoně č. 262/2006 Sb., zákoník práce v platném znění, a v předpisech provádějících a souvisejících, jakož i předpisy hygienické, požární a zajišťující ochranu životního prostředí a zákon č.13/1997 Sb. O pozemních komunikacích, prováděcí vyhlášku č.104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích;

zajistit si vlastní dozor nad bezpečností práce a soustavnou kontrolu nad bezpečností práce při činnosti na pracovištích objednatele ve smyslu zákoníku práce a souvisejících předpisů;

seznámit se s riziky na pracovištích objednatele, upozornit na ně prokazatelně své pracovníky a určit a zabezpečit způsob ochrany a prevence proti úrazům a jinému poškození zdraví;

upozornit objednatele **V DOSTATEČNÉM PŘEDSTIHU** na všechny okolnosti, které by mohly vést při jeho činnosti na pracovištích zhotovitele k ohrožení života a zdraví pracovníků objednatele nebo třetích osob či k ohrožení provozu nebo ohrožení bezpečného stavu technických zařízení a objektů;

v případě provádění svářečských nebo jiných prací s otevřeným ohněm vydat písemný příkaz a dodržet potřebná požárně bezpečnostní opatření v souladu s vyhláškou MV č. 87/2000 Sb. a č. 246/2001 Sb. Příkaz před zahájením prací předloží zhotovitel na vědomí objednateli.

- Zhotovitel si je vědom, že odpovídá i za škodu způsobenou okolnostmi, které mají původ v povaze přístroje nebo jiné věci, které použil při plnění díla a že se této povinnosti nemůže zprostit.
- V případě úrazu pracovníka zhotovitele úraz vyšetří a sepíše o něm záznam zhotovitel ve spolupráci s odpovědným zástupcem objednatele na stavbě ve věcech realizace nebo jím pověřenou osobou.
- Při provádění díla je zhotovitel povinen se řídit vyhl.č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení v platném znění, nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích a vyhl. č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice v platném znění .
- Zhotovitel je povinen vybavit všechny své pracovníky potřebnými osobními ochrannými pracovními prostředky podle povahy vykonávané práce a tyto je musí při výkonu práce soustavně používat, ve smyslu zákoníku práce, § 133a a nařízení vlády č. 495/2001 Sb.
- Zhotovitel je povinen před započatím prací provést školení svých pracovníků v oblasti BOZP, PO a OŽP ve smyslu NV č. 494/2001 Sb. a NV č. 495/2001 Sb., zákoníku práce-zákon č. 262/2006 Sb. v platném znění z.č.133/1985 o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů. O provedeném školení musí být pořízen záznam s prokazatelnými podpisy zúčastněných osob,
- Práce ve výškách dle vyhl. č. 362/2005 Sb., je zhotovitel povinen provádět pouze pracovníky, kteří splňují ustanovení uvedené vyhlášky.
  - i. v platné lékařské prohlídce, mají výslovně uvedeno „schopen práce ve výškách“;
  - ii. jejichž prokazatelný doklad o proškolení dle odst.XI uvedené vyhlášky a orientačním přezkoušení pro práce ve výškách není starší než 12 měsíců. Toto ustanovení se týká i pracovníků zhotovitele, kteří práce ve výškách řídí.
- Náklady spojené se zajišťováním bezpečnosti a ochrany zdraví při práci si hradí zhotovitel.
- Ochrana prací před poškozením

Ochrana ve smyslu používaném v tomto dokumentu znamená požadavek na zhotovitele chránit své práce od počátku až do doby dokončení prací a předání díla Objednateli. Druh i rozsah použití ochranných prostředků musí být dostatečný k tomu, aby chránil úplně nebo částečně dokončené dílo před jakýmkoli poškozením způsobeným nešťastnou náhodou nebo jinak tak, jak je pravděpodobné, že k tomu může během prací zhotovitele dojít a s ohledem na povahu prací souběžně prováděných jinými dodavateli na staveništi.

Zhotovitel je povinen zajistit ochranu svých prací před možným poškozením v důsledku povětrnostních vlivů, stavební činnosti vlastní nebo jiných dodavatelů na staveništi nebo z jakékoli jiné příčiny, která nastala v průběhu prací zhotovitele až do doby předání dokončených prací zhotovitele.

Zhotovitel uvědomí Objednatele o jakémkoliv poškození provizorních nebo trvalých konstrukcí jakmile toto nastalo a oznámí rovněž všechny známé informace, nutné ke zjištění příčiny a k zajištění nápravy.

Zhotovitel je povinen na své náklady veškeré ochranné prostředky odstranit k termínu dokončení prací a předání díla Objednateli nebo v případě potřeby tyto prostředky udržovat i po dokončení, pokud Objednatel vydá v tomto smyslu příslušnou instrukci.

Provedení ochranných opatření je rozděleno do dvou fází:

- a) Před zahájením prací na staveništi zhotovitel zajistí prostředky k ochraně svých prací a výrobků po dobu, kdy se nacházejí mimo staveniště, během nakládky, přepravy a vykládky na staveništi a během dočasného skladování na staveništi.
- b) Během prací na staveništi bude zhotovitel, pokud bude třeba, zajišťovat, udržovat v náležitém stavu, upravovat a přizpůsobovat ochranné prostředky tak, aby tyto chránily dostatečně práce zhotovitele během dočasného skladování na staveništi, provádění stavebních prací, montáže a instalace až do doby dokončení.

V případě, že zhotovitel poškodí nebo odstraní jakýkoliv ochranný prostředek ať už chránící jeho vlastní dílo nebo dílo jiných dodavatelů, je povinen zajistit uvedení do původního stavu.

Zhotovitel je povinen si vyžádat od Objednatele souhlas před tím než odstraní jakýkoliv ochranný prostředek, který je určen k ochraně prací jiných dodavatelů.

Zhotovitel je povinen po odstranění všech ochranných prostředků zajistit rovněž důkladné očištění před konečným předáním prací zhotovitele.

V Brně, březen 2015

Vypracoval: **Hynek FARKA**