

## Příloha č. 1

### POŽADAVKY OBJEDNATELE NA TECHNICKÉ PARAMETRY DÍLA

#### OBSAH:

1.	Celkový popis stavby (DÍLA) .....	3
1.1.	Identifikační údaje stavby (DÍLA) .....	4
1.2.	Umístění stavby (DÍLA) .....	4
1.3.	Projektová omezení vyplývající z umístění díla .....	4
2.	Základní údaje o stavbě .....	5
2.1.	Účel stavby (DÍLA) .....	5
2.2.	Základní charakteristika stavby (DÍLA) .....	6
2.3.	Celkové urbanistické a architektonické řešení .....	9
2.4.	Celkové provozní řešení, technologie výroby .....	10
3.	Členění stavby (díla) .....	13
3.1.	Stavební část díla .....	13
3.2.	Seznam stavebních objektů .....	13
3.3.	Technologická část díla .....	14
3.4.	Seznam provozních souborů .....	14
4.	Materiály, média a energie dostupné u OBJEDNATELE .....	15
4.1.	Palivo .....	15
4.2.	Média a energie pro potřeby výstavby .....	17
4.3.	Odvodnění .....	17
5.	Řešení zařízení STAVENIŠTĚ .....	18
5.1.	Základní zařízení STAVENIŠTĚ .....	18
5.2.	Skladovací plochy a montážní plochy na venkovních prostorech .....	18
5.3.	Nové objekty .....	18
6.	Vybavení STAVENIŠTĚ .....	18
6.1.	Hranice a obvod STAVENIŠTĚ, jeho vyznačení a oplocení .....	18
6.2.	Příjezdy a přístupy na STAVENIŠTĚ .....	18
6.3.	Automobilová doprava .....	19
6.4.	Železniční doprava .....	19
6.5.	Zvedací technika .....	19
7.	Systémy pro určení polohy a pro identifikaci zařízení .....	19
7.1.	Systém určení polohy – souřadnicový systém .....	19
7.2.	Systém značení a kódování .....	20
8.	Rozsah dodávek .....	20

8.1.	Předmět díla .....	20
8.2.	Rozsah dodávek věcí .....	20
8.3.	Uživací práva a software .....	20
9.	Požadavky na stavební část DÍLA (stavby) .....	21
9.1.	Stavební část – popis SO .....	22
10.	Požadavky na technologickou část DÍLA (stavby) .....	30
10.1.	Základní požadavky .....	30
10.2.	Strojní technologie a související zařízení .....	31
11.	Požadavky na silnoproudé rozvody .....	39
11.1.	Základní požadavky (společné pro všechny části elektroinstalace v rámci díla) .....	39
11.2.	Rozváděče elektro a řídicího systému .....	39
12.	Požadavky na automatizovaný systém řízení technologického procesu .....	58
12.1.	ASŘ TP .....	59
12.2.	Architektura ASŘ TP .....	59
12.3.	Základní funkce ŘS .....	59
12.4.	Způsob ovládání, ovládací místa .....	61
12.5.	Řídicí systém elektro a elektrovelín .....	65
13.	Provozní požadavky .....	66
13.1.	Provozní prostředí .....	66
13.2.	Způsob provozování a způsob obsluhy .....	66
13.3.	Pružnost procesu výroby .....	67
13.4.	Mimořádné podmínky elektrického napájení .....	67
13.5.	Zimní provoz .....	67
13.6.	Odstavené zařízení .....	67
14.	Požadavky na údržbu .....	67
14.1.	Plánovaná údržba a běžné opravy .....	67
14.2.	Plánovaná údržba, generální opravy .....	68
14.3.	Diagnostika zřízení .....	68
14.4.	Požadavky na přístup .....	68
14.5.	Požadavky na transport .....	68
14.6.	Strategie náhradních dílů .....	68
15.	Požadavky na životnost .....	68
15.1.	Celková životnost .....	68
15.2.	Předpokládaný cyklus najíždění a odstavování, provoz .....	70
16.	Požadavky na zabezpečení požární ochrany .....	70
17.	Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci .....	71
18.	Vliv díla na životní prostředí .....	72
18.1.	Obecné zásady .....	72

18.2.	Emise do ovzduší .....	72
18.3.	Hluk (hlučnost provozu) .....	73
18.4.	Odpady .....	73
18.5.	Vodní hospodářství – ochrana vod .....	73
19.	Zkoušky a uvádění do provozu.....	73
19.1.	Základní požadavky na zkoušky .....	73
19.2.	Kontroly a zkoušky při převímce materiálu a poddodávek hromadně vyráběných zařízení .....	74
19.3.	Kontroly a zkoušky při výrobě individuálně vyráběných zařízení .....	74
19.4.	Kontroly a zkoušky hotových výrobků .....	74
19.5.	Kontroly a zkoušky stavební části .....	75
19.6.	Kontroly a zkoušky při převímce pro montáž .....	75
19.7.	Individuální zkoušky v rámci ukončení montáže .....	75
19.8.	Kontroly a zkoušky při uvádění do provozu.....	76
19.9.	Kontroly a zkoušky prováděné v průběhu komplexního vyzkoušení – TEST A.....	78
19.10.	Kontroly a zkoušky prováděné v průběhu komplexního vyzkoušení – TEST B. ....	79
20.	Seznam tabulek .....	79

## 1. Celkový popis stavby (DÍLA)

Jedná se o změnu dokončené stavby energetického zdroje tepla provoz Brno – sever, pro zásobování SZTE města Brna. Palivem nového parního kotle K3 bude dřevní štěpka. Toto tuzemské skladovatelné palivo mimo jiné zajistí potřebnou diverzifikaci paliva stávajících zdrojů, jejichž palivem je zejména zemní plyn. Dojde tak ke zvýšení bezpečnosti dodávek tepla



European  
Investment  
Bank  
*The EU bank*

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY

(v případě okamžitého výpadku dodávek zemního plynu). Instalací nové turbíny cca 10 MWe bude na zdroji zajištěna vysoce účinná kombinovaná výroba elektřiny a tepla. *Pro další budoucí zefektivnění zdroje a rozšíření služeb bude instalováno tepelné čerpadlo\* spaliny – topná voda, elektrodový kotel 16 MW\*, bateriové úložiště 2 MWh\*, fotovoltaická elektrárna\* na střeše skladu paliva a veřejný dobíjecí HUB\*, který bude osazen jednou vysoce výkonnou dobíjecí stanicí DC o výkonu až 350kW a doplňujícími stanicemi pro běžné dobíjení (AC, 22kW).*

Nový parní kotel označený K3 o tepelném příkonu v palivu max. do 50 MW nahradí stávající parní kotel K13 o tepelném výkonu 75 MW. Stávající parní kotel K14 o tepelném výkonu 75 MW bude odstaven z provozu a demontován. Demontážní práce kotlů K13 a K14 nejsou součástí DÍLA a jsou OBJEDNATELEM řešeny v rámci odlišné samostatné veřejné zakázky.

Výkon stávajícího zdroje v kotlích K1, K2, K13 a K14 činí 177,84 MW<sub>t</sub>. Výkon rekonstruovaného zdroje bude v kotli K3 a kotlích K1 a K2 činit cca 71 MW<sub>t</sub>.

*\* V rámci DÍLA zhotovitel tato zařízení zahrne při zpracování projektu. Tato zařízení nejsou součástí předmětu DÍLA.*

### **1.1. Identifikační údaje stavby (DÍLA)**

Název stavby: Modernizace zdroje „Brno – sever“ pro soustavu zásobování tepelnou energií města Brna

Investor: Teplárny Brno, a.s.  
Okružní 828/25  
638 00 Brno  
IČO: 46347534  
DIČ: CZ 46347534

### **1.2. Umístění stavby (DÍLA)**

Areál společnosti Teplárny Brno, a.s.

Provoz Brno – sever

Obřanská 940/60

614 00 Brno – Maloměřice a Obřany

Okres Brno-město

Jihomoravský kraj

Katastrální území Maloměřice 612499

### **1.3. Projektová omezení vyplývající z umístění díla**

Na stavbu je vydáno územní rozhodnutí a stavební povolení

Dokumentace pro vydání územního rozhodnutí, zpracovatel Thermoplus, s.r.o. 04/2018

Územní rozhodnutí McBMOB/04845/18 ze dne 12. 10. 2018, nabytí právní moci 3. 11. 2018

Dokumentace pro vydání změny územního rozhodnutí, zpracovatel Thermoplus, s.r.o. 07/2019

Územní rozhodnutí č. 245 McBMOB/01089/20 ze dne 7. 1. 2020, nabytí právní moci 31. 1. 2020



European  
Investment  
Bank  
*The EU bank*

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY

Dokumentace pro vydání stavebního povolení, zpracovatel Complex Project, s.r.o. 09/2020  
Stavební povolení McBMOB/02416/21 ze dne 20. 4. 2021, nabytí právní moci 11. 5. 2021  
Rozhodnutí o změně č. 13 integrovaného povolení, sp. zn. S-JMK 148529/2020 OŽP/Nos, č. j. JMK 6505/2021

## 2. Základní údaje o stavbě

### 2.1. Účel stavby (DÍLA)

Jedná se o rekonstrukci zdroje výroby tepla a elektrické energie Brno – sever v areálu Teplárny Brno, a.s. umístěném při ulici Obřanská 490/60, k. ú. Maloměřice, obec Brno, spočívající ve změně palivové základny. Součástí změny stavby (DÍLA) jsou přeložky stávajících funkčních celků, které svou dispozicí neodpovídají budoucímu využití areálu, a úpravy stávajících funkčních celků, spočívající v jejich uvedení do souladu s platnými normami a legislativou, a to k okamžiku jejich předání a převzetí po dokončení DÍLA. Jedná se o přeložky technologického potrubního mostu, přeložky areálových inženýrských sítí, nové přípojky areálových inženýrských sítí, úpravu stávající vlečky (pro navážení paliva a odvážení popílku a popelu), stavební úpravy objektů kotelny, odvodu a čištění spalin. Dále se požaduje výstavba nových objektů filtru tuhých znečišťujících látek a spalinového ventilátoru, objektu skladu paliva, objektů popílkového a popelového hospodářství, objektu hygienického zázemí, objektu akumulátoru topné vody, objektu vychlazovací jímky, objektu skladu PHM, realizace venkovního osvětlení, vnější uzemňovací sítě, nových komunikací a zpevněných ploch, provozní skládky paliva, *tepelného čerpadlo, elektrodového kotle, fotovoltaické elektrárny, bateriového úložiště a dobýjecího HUB*. Součástí záměru je také demolice části objektu kotelny, objektu ventilátorovny, dvou objektů vyvedení tepla, nákladní rampy, potrubních mostů, objektů skladů, odolejovacích stanic, objektu zastřešení stáčecího místa, přemístění chladicí věže a dočasné přemístění objektu provozovatele telekomunikací.

Hlavním cílem realizace DÍLA je změna dokončené stavby (DÍLA) stávajícího tepelného zdroje soustavy zásobování tepelnou energií města Brna. Stavba bude využívat objekt stávající kotelny, kde jsou v současné době instalovány (umístěny) kombinované kotle plyn/TTO K13, K14 o tepelném výkonu á 75 MW a plynové kotle K1 a K2 o tepelném výkonu á 13,92 MW. Některé stávající objekty, které jsou blíže definovány v projektové dokumentaci (DSP, DVZ), budou zbourány nebo demontovány a na jejich místě budou postaveny nové. Stávající inženýrské sítě budou v místě nových objektů přeloženy. Nový parní kotel s příslušenstvím (dále jen „parní kotel“) bude spalovat dřevní biomasu ve formě dřevní štěpky, což s ohledem na skladovatelnost tohoto paliva zajistí potřebnou diverzifikaci paliva v rámci systému SZTE města Brna.

Parní kotel o tepelném příkonu do 50 MW nahradí stávající parní kotel K13 o tepelném výkonu 75 MW. Parní kotel K14 o tepelném výkonu 75 MW bude odstaven z provozu a demontován. Demontáž kotle K14 (stejně jako i kotle K13) není součástí DÍLA. Součástí DÍLA je i požadavek na instalaci nové parní turbíny namísto stávající. Tímto způsobem bude zachována společná výroba elektřiny a tepla na zdroji Tepláren Brno, a.s. provoz Brno – sever.

## 2.2. Základní charakteristika stavby (DÍLA)

Realizace celé investiční akce obsahuje především instalaci jednoho parního kotle s příslušenstvím spalujícího dřevní biomasy ve formě dřevní štěpky. Dále obsahuje samostatný filtr tuhých znečišťujících látek včetně spalínového ventilátoru a spalínovodu. Současně jsou realizována i zásobní síla na uskladnění popelovin a hala skladu dřevní biomasy včetně její dopravy a úpravy. Bude instalována nová protitlaká turbína. Současně bude provedena rekonstrukce chemické úpravy vody a tepelné úpravy vody s ohledem na potřeby nového parního kotle. Rekonstruována bude i výměňková stanice horkovodů, která bude rozšířena o akumulární nádrž o objemu 3500 m<sup>3</sup>.

*Pro další zefektivnění zdroje a rozšíření služeb bude instalováno tepelné čerpadlo spaliny – topná voda, elektrodový kotel 16 MW, bateriové úložiště 2 MWh, fotovoltaická elektrárna na střeše skladu paliva a veřejný dobíjecí HUB, který bude osazen jednou vysoce výkonnou dobíjecí stanicí DC o výkonu až 350 kW a doplňujícími stanicemi pro běžné dobíjení (AC, 22 kW).*

Stávající technologické zařízení kotle K13 o tepelném výkonu 75 MW, které bylo původně určeno ke spalování těžkého topného oleje a v současné době je provozováno pouze na zemní plyn, bude demontováno (v rámci odlišné samostatné veřejné zakázky) a nahrazeno novou moderní technologií na spalování dřevní biomasy o tepelném příkonu do 50 MW.

### 2.2.1. Základní parametry zdroje

Níže uvedené parametry představují základní požadavky na výkon a funkci technologické části stavby (díla):

Parní kotel s turbínou:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1. Maximální příkon v palivu:        | do 50 MWt  |
| 2. Roční výroba tepla*:              | 500 TJ/rok   |
| 3. Roční výroba elektrické energie*: | 45 GWh/rok   |
| 4. Roční spotřeba paliva*:           | 84 000 t/rok   |
| 5. Výhřevnost paliva:                | 6,7 – 12,0 MJ/kg                                       |
| o Garanční palivo (dřevní štěpka):   | 8,318 MJ/kg  |
| 6. Provoz bez přerušení min:         | 5 000 h/rok  |
| 7. Regulační rozsah zdroje:          | 40 ÷ 110% jmenovitého výkonu                           |
| 8. Účinnost bloku (zdroje) min.:     | 89 %   |
| 9. Kapacita skladu paliva:           | min. 5 dní pro garanční palivo a jmenovitý výkon kotle |

\* Hodnoty, které ZHOTOVITEL upřesní na základě vlastního návrhu technického řešení.

Základní technologické schéma DÍLA je uvedeno v příloze č. 7 SMLOUVY.

*Související zařízení, které ZHOTOVITEL projekčně zahrne do předmětu DÍLA:*

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. Tepelné čerpadlo:  | dle koncepčního návrhu řešení ZHOTOVITELE |
| 2. Elektrodový kotel: | 16 MW                                     |

3. *Fotovoltaická elektrárna:* cca 270 kWp (ZHOTOVITEL využije maximálně plochu střechy skladu paliva)
4. *Bateriové úložiště:* 2 MWh
5. *Dobíjecí HUB tvořený:* 1x DC až 350 kW,  
AC dobíjecími stanicemi 22 KW

Nový parní kotel pro spalování biomasy s označením K3 bude dispozičně umístěn na místo demontovaného (řešeno v rámci odlišné samostatné veřejné zakázky) stávajícího kotle K13 v objektu stávající kotelny. Stavebně bude objekt kotelny upraven tak, aby bylo možné kromě nového kotle K3 na dřevní biomasu instalovat i příslušenství, které jsou potřebné pro jeho provoz (provozní zásobník dřevní biomasy, expandéry, tepelnou úpravu vody s napájecími čerpadly, tlumič hluku, popelové cesty apod.). Vše v souladu s platným územním rozhodnutím. Na úrovni +17,00 m bude zachována minimálně jedna ze dvou stávajících napájecích nádrží a nově bude využívána k zásobě upravené vody pro doplňování sítě centrálního zásobování teplem pro stávající technologii. Nová napájecí nádrž pro kotel K3 bude umístěna na podlaží +8,00m. Čerpadla napájecí vody budou umístěna místo stávajících čerpadel na podlaží +0,00m v kotelně před kotlem K4. Nová protitlaková parní turbína bude umístěna ve stávající strojovně namísto stávající protitlakové turbíny. Součástí nově navržené technologie jsou také redukční stanice, výměníky, spojovací potrubní trasy apod. umístěné ve strojovně.

Parní turbína bude zatížena turbogenerátorem, jehož výkon bude vyveden do nové rozvodny vlastní spotřeby. Rozvaděče nové rozvodny budou umístěny v prostoru stávající rozvodny vn s navazujícími kabelovými prostory.

Rozvodna vn bude napájet technologickou vlastní spotřebu a vlastní spotřebu mimo technologii (osvětlení atd.). V době, kdy nebude generátor v provozu, bude elektrická energie dodávána jedním ze síťových transformátorů T101 nebo T102 110/6,3 kV, přičemž druhý transformátor bude pod napětím naprázdno a v záloze (v automatickém zásoku).

V době provozu generátoru bude jeho výkonem napájena vlastní spotřeba a přebytky budou dodávány do distribuční soustavy. Zapojení rozvodny vlastní spotřeby bude umožňovat vyvedení výkonu generátoru buď na síťový transformátor T101 nebo T102 a dále na příslušné vedení vvn5547 nebo vvn5548.

Pro vyrovnání špiček v odběru tepla do SZTE v průběhu dne je požadována instalace beztlakého atmosférického akumulátoru tepla. Akumulátor tepla je ocelová tepelně izolovaná nádrž o objemu cca 3 500 m<sup>3</sup> s vnitřní vestavbou dle podmínek územního rozhodnutí.

Nabíjení akumulace je řešeno přebytkem topného výkonu kotle K3, kdy část tepla z protitlakové turbíny ohřívá vodu v beztlakém akumulátoru přes oddělovací výměníky. Teplá voda ukládaná do beztlakého atmosférického akumulátoru je na oddělovacím výměníku ohřívána na teplotu minimálně 95°C.

Tepelný výkon z akumulace bude vybiten do horkovodní soustavy přes oddělovací výměníky. Na něm je část vratné topné vody ze SZTE 68°C ohřívána až na 90°C. Topná voda o této teplotě je následně směřována na směšovací uzlu s horkou topnou vodou z výstupu ohříváku topné

vody za turbínou a výstupu ze stávajících plynových kotlů na požadovanou teplotu horké topné vody do systému SZTE dle ekvitermní regulace až na teplotu 110°C.

*Na místě zrušeného kotle K14 ZHOTOVITEL projekčně zohlední a zpracuje umístění tepelného čerpadla. Ve spalínovém kondenzačním výměníku dochází k získání kondenzačního tepla spalín, které je předáno zdrojové vodě absorpčního tepelného čerpadla. Teplo přenesené do smyčky zdrojové vody ve spalínovém kondenzačním výměníku bude absorpčním tepelným čerpadlem transformováno na vyšší teplotní úroveň a předáno v tepelném čerpadle vratné horkovodní sítové vodě. Topná pára zajišťující absorpci v tepelném čerpadle bude přivedena z neregulovaného odběru parní turbíny ve vyhovujících parametrech v každém provozním stavu. Sytý kondenzát (z topné páry) vystupující z absorpčního tepelného čerpadla bude využit vhodným regeneračním způsobem a zapojen zpět do okruhu.*

*V rámci objektu kotelny ZHOTOVITEL projekčně zohlední a zpracuje umístění dílčí oddělené obálky pro umístění elektrodového kotle. Pro zajištění optimálního provozu soustavy zásobování tepelnou energií a zajištění větší bezpečnosti dodávek tepla je navržena instalace elektrodového kotle o instalovaném výkonu 16 MW. Efektivním využitím vyrobené elektrické energie je možné dosáhnout optimalizace výroby tepla při nestabilitě v tepelné síti. Cílem je zvýšit bezpečnost dodávek a zamezení nadbytečných startů špičkovacích spalovacích zdrojů SZTE.*

Dřevní biomasa (dřevní štěpka) bude uskladněna v novém skladu, který bude osazen zařízením pro třídění, úpravu a dopravu dřevní biomasy. Před realizací skladu dřevní biomasy bude přeložen stávající potrubní most. V dokumentaci pro vydání územního rozhodnutí a dokumentaci pro stavební povolení je sklad navržen jako uzavřená hala. V případě zachování tohoto technického řešení bude sklad opatřen systémem automatických jeřábů s drapáky pro manipulaci dřevní biomasy ve skladu. V prostřední části skladu dřevní biomasy bude umístěna třídící linka pro třídění a následnou úpravu dřevní biomasy před vstupem paliva na dopravník dopravující dřevní biomasu do kotelny. Na třídící lince jsou separovány cizí příměsi, kovové částice, nadrozměrné kusy, které se následně drtí, nebo budou odváděny do kontejnerů pro nezpracovatelnou vstupní surovinu. Z třídící linky bude dřevní biomasa soustavou pásových dopravníků vedena do provozního zásobníku paliva u kotle na biomasu. ZHOTOVITEL projekčně zohlední a zpracuje využitím volné plochy střechy cca 1500 m<sup>2</sup> k instalaci fotovoltaických panelů. Tím v budoucnu dojde k zajištění další výroby elektrické energie modernizovaného zdroje. Cílem je maximalizace výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů. OBJEDNATEL připouští i řešení skladového hospodářství formou skladovacích sil za podmínek splnění územního rozhodnutí či (teoreticky) i jiným řešením, pokud v době plnění dodavatel zajistí všechna rozhodnutí a povolení pro plnění.

*Efektivní využití vyrobené elektrické energie z fotovoltaické elektrárny na zdroji je možné dosáhnout osazením vhodného úložiště elektrické energie. Jeho prostřednictvím je možné zajistit optimální využití odběrového diagramu a vyhlazení špiček odběru. To je možné využít pro zajištění efektivních dodávek vyrobené elektrické energie pro potřeby veřejné dopravy (měnárna), dobíjecích stanic (dobíjecí HUB) a také řízení vlastní spotřeby celého zdroje. Bateriové úložiště bude umístěno do budovy kotelny a implementováno do navržených systémů. Předpokládaná velikost bateriového úložiště je 2MWh.*

*Pro vysoce výkonné i běžné dobíjení využitím volné plochy na pozemcích objednatele na vnější straně areálu provozu Brno – sever, přiléhajících ke komunikaci číslo 374 (směr Bílovice nad*



*Svitavou) při ulici Obřanská v městské části Brno – Maloměřice bude instalován dobíjecí HUB. Cílem je maximalizace využití vyrobené elektrické energie z obnovitelných zdrojů pro podporu rozvoje alternativních pohonů v osobní automobilové dopravě ve městě Brně. Dobíjecí HUB bude osazen jednou vysoce výkonnou dobíjecí stanicí DC o výkonu až 350kW a doplňujícími stanicemi pro běžné dobíjení (AC, 22kW).*

*Pozn. Kurzívou psaný text znamená, že toto zařízení ZHOTOVITEL zahrnuje do předmětu plnění v rozsahu projekčních prací. Tato zařízení nejsou předmětem dodávky DÍLA.*

## **2.3. Celkové urbanistické a architektonické řešení**

### **Urbanismus**

Poloha stavby je v souladu s platným Územním plánem města Brna. Bude se jednat o energetickou stavbu pro zabezpečení veřejných služeb- kombinovanou výrobu elektřiny a tepla – teplárnu. Teplárna je v tomto areálu již umístěna pouze využívá jiné zdroje paliva. Hlavní dominantou stavby je stávající 217 m vysoký železobetonový komín. Nový provoz kotelny je umístěn do stávajícího objektu. Rozmístění nových objektů a začlenění do areálu je dáno technologickým řešením zdroje.

### **Architektonické řešení**

Architektonické řešení jednotlivých objektů je dáno technologickým zařízením, pro které jsou objekty určeny.

Stavba je formována těmito faktory:

- velikostí a tvarem pozemku
- polohou stávajících stavební objektů řešeného areálu teplárny
- dopravním řešením areálu a regulačními podmínkami, které se na navrhované stavby vztahují. Dopravní řešení pak navazuje na hlavní – určující technologické toky provozu a na něj navazující servis (zaměstnanci, servis provozu, energie).

V návrhu je tak respektována barevnost a členění fasádního opláštění, stejně jako tvarosloví a barevnost fasádních výplní otvorů.

Ve stávajícím objektu kotelny bude v místě osazení nového kotle zvýšena střecha, opláštění bude provedeno nové ze sendvičových panelů, které budou barevně sladěny se stávající částí.

Ve stávajícím objektu Strojovny bude umístěna nová protitlaká turbína včetně protihlukového krytu namísto stávající protitlaké turbíny.

Sklad dřevní biomasy bude tvořen jednolodní halou nebo alternativním řešením zhotovitele formou skladovacích sil. Hala bude zastřešena plochou střechou, stěny budou panelové. Součástí skladu bude dopravník paliva, vedoucí do kotelny.

Dopravník bude opláštěný sendvičovými panely.

Sendvičovými panely bude opláštěný i objekt popílkového a popelového hospodářství.

Objekt hygienického zázemí bude jednopodlažní zděný s plochou střechou.

Čerpací stanice PHM bude zastřešena ocelovým přístřeškem.

U kotelny bude umístěn akumulátor topné vody, jehož izolace bude kryta hliníkovým plechem. Objekt filtru tuhých znečišťujících látek bude opláštěný ve spodní části sendvičovými panely, vlastní filtr bude tepelně izolován a oplechován.

Objekt ventilátoru bude tvořen železobetonovými panely zavěšených na železobetonových sloupech.

Konstrukce potrubního mostu bude ocelová, příhradová.

## 2.4. Celkové provozní řešení, technologie výroby

Stavba „Modernizace zdroje „Brno – sever“ pro soustavu zásobování tepelnou energií města Brna“ řeší osazení nové technologie na kombinovanou výrobu elektřiny a tepla spalováním dřevní biomasy. Teplárny Brno, a.s. v současné době výrobní provoz Brno – sever provozují jako špičkový zdroj.

Realizace celé stavby obsahuje instalaci jednoho parního kotle s příslušenstvím spalujícího dřevní biomasy, samostatný filtr tuhých znečišťujících látek včetně spalínového ventilátoru a spalínovodu s osazeným ohřívákem sítové vody a přípravy pro instalaci tepelného čerpadla. Současně jsou realizována i zásobní síla na uskladnění popelovin a skladové hospodářství dřevní biomasy včetně její dopravy a úpravy. Bude instalována nová protitlaká turbína. Bude provedena rekonstrukce chemické úpravy vody „CHÚV“ a tepelné úpravy vody „TUV“ s ohledem na potřeby nového parního kotle K3.

Stávající technologické zařízení kotle K13 o tepelném výkonu 75 MW, které bylo původně určeno ke spalování těžkého topného oleje a v současné době je provozováno na zemní plyn bude demontováno (v rámci odlišné samostatné veřejné zakázky) a nahrazeno novou moderní technologií na spalování dřevní biomasy o tepelném příkonu v palivu do 50 MW.

**Pro zpracování Dokumentace pro stavební povolení (DSP) byla použita konstrukce roštového kotle. Tato dokumentace nevyklučuje využití kotle s fluidní technologií.**

Nový parní kotel pro spalování biomasy K3 o tepelném příkonu v palivu do 50 MW bude dispozičně umístěn na místo demontovaného (řešeno v rámci odlišné samostatné veřejné zakázky) stávajícího kotle K13 o tepelném výkonu 75 MW v objektu stávající kotelny. Stavebně bude objekt kotelny upraven tak, aby bylo možné kromě nového kotle K3 na dřevní biomasu instalovat i příslušenství, která jsou potřebná pro jeho provoz (provozní zásobník dřevní biomasy, expandéry, tepelnou úpravu vody s napájecími čerpadly, tlumič hluku, popelové cesty apod.). Na úrovni +17,00 m bude zachována minimálně jedna ze dvou stávajících napájecích nádrží a nově bude využívána k zásobě upravené vody pro doplňování SZTE pro stávající technologii. Nová napájecí nádrž pro kotel K3 bude umístěna na podlaží +8,00m. Čerpadla napájecí vody budou umístěna místo stávajících čerpadel na podlaží +0,00m v kotelně před kotlem K3. Nová protitlaká parní turbína bude umístěna ve stávající strojovně namísto stávající protitlaké turbíny. Součástí technologie jsou také redukční stanice, výměníky, spojovací potrubní trasy apod. umístěné ve strojovně.

Pro vyrovnání špiček v odběru tepla do SZTE v průběhu dne je požadována instalace beztlakého atmosférického akumulátoru tepla. Akumulátor tepla je ocelová tepelně izolovaná nádrž o objemu cca 3 500 m<sup>3</sup> s vnitřní vestavbou dle podmínek územního rozhodnutí.

Nabíjení akumulace je řešeno přebytkem topného výkonu kotle K3, kdy část tepla z protitlaké turbíny ohřívá vodu v beztlakém akumulátoru přes oddělovací výměníky. Teplá voda ukládaná do beztlakého atmosférického akumulátoru je na oddělovacím výměníku ohřívána na teplotu minimálně 95°C.

Tepelný výkon z akumulace bude vybiten do horkovodní soustavy přes oddělovací výměníky. Na něm je část vratné topné vody ze SZTE 68°C ohřívána až na 90°C. Topná voda o této teplotě je následně směřována na směřovacím uzlu s horkou topnou vodou z výstupu ohříváku topné vody za turbínou a výstupu ze stávajících plynových kotlů na požadovanou teplotu horké topné vody do systému SZTE dle ekvitermní regulace až na teplotu 110°C.

*Na místě zrušeného kotle K14 ZHOTOVITEL projekčně zohlední a zpracuje umístění tepelného čerpadla. Ve spalinovém kondenzačním výměníku dochází k získání kondenzačního tepla spalin, které je předáno zdrojové vodě absorpčního tepelného čerpadla. Teplo přenesené do smyčky zdrojové vody ve spalinovém kondenzačním výměníku bude absorpčním tepelným čerpadlem transformováno na vyšší teplotní úroveň a předáno v tepelném čerpadle vratné horkovodní síťové vodě. Topná pára zajišťující absorpci v tepelném čerpadle bude přivedena z neregulovaného odběru parní turbíny ve vyhovujících parametrech v každém provozním stavu. Sytý kondenzát (z topné páry) vystupující z absorpčního tepelného čerpadla bude využit vhodným regeneračním způsobem a zapojen zpět do okruhu.*

*V rámci objektu kotelny ZHOTOVITEL projekčně zohlední a zpracuje umístění dílčí oddělené obálky pro umístění elektrodového kotle. Pro zajištění optimálního provozu soustavy zásobování tepelnou energií a zajištění větší bezpečnosti dodávek tepla je navržena instalace elektrodového kotle o instalovaném výkonu 16 MW. Efektivním využitím vyrobené elektrické energie je možné dosáhnout optimalizace výroby tepla při nestabilitě v tepelné síti. Cílem je zvýšit bezpečnost dodávek a zamezení nadbytečných startů špičkových spalovacích zdrojů SZTE.*

Dřevní biomasa (dřevní štěpka) bude uskladněna v novém skladu, který bude osazen zařízením pro třídění, úpravu a dopravu dřevní biomasy. Před realizací skladu dřevní biomasy bude přeložen stávající potrubní most. V dokumentaci pro vydání územního rozhodnutí a dokumentaci pro stavební povolení je sklad navržen jako uzavřená hala. V případě zachování tohoto technického řešení bude sklad opatřen systémem automatických jeřábů s drapáky pro manipulaci dřevní biomasy ve skladu. V prostřední části skladu dřevní biomasy bude umístěna třídící linka pro třídění a následnou úpravu dřevní biomasy před vstupem paliva na dopravník dopravující dřevní biomasu do kotelny. Na třídící lince jsou separovány cizí příměsi, kovové částice, nadrozměrné kusy, které se následně drtí, nebo budou odváděny do kontejnerů pro nezpracovatelnou vstupní surovinu. Z třídící linky bude dřevní biomasa soustavou pásových dopravníků vedena do provozního zásobníku paliva u kotle na biomasu. ZHOTOVITEL projekčně zohlední a zpracuje využitím volné plochy střechy cca 1500 m<sup>2</sup> k instalaci fotovoltaických panelů. Tím v budoucnu dojde k zajištění další výroby elektrické energie modernizovaného zdroje. Cílem je maximalizace výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů. OBJEDNATEL připouští i řešení skladového hospodářství formou skladovacích sil za podmínek splnění územního rozhodnutí či (teoreticky) i jiným řešením, pokud v době plnění dodavatel zajistí všechna rozhodnutí a povolení pro plnění.

Doprava biomasy do teplárny bude probíhat výhradně po železnici s využitím stávající železniční vlečky. Dřevní biomasa bude po železnici přivážena ve speciálních velkoobjemových

kontejnerech. Kontejnery z vlaku budou do skladu dřevní biomasy manipulovány vysokozdvížnými vozíky s otočnou vidlicí. Posun vagonů při vykládce zabezpečuje elektrické lanové posunovací zařízení.

Pro uskladnění popelovin vzniklých při spalování dřevní biomasy jsou navržena nová zásobní sila nad stávající koleji železniční vlečky v blízkosti nového filtru tuhých znečišťujících látek. Popel z roštu kotle bude veden chlazeným šnekovým dopravníkem do drtiče umístěného v suterénu kotelny. Nadrcený popel z drtiče bude z provozního mezizásobníku dopravován pseudopravou do zásobního sila. Pro uskladnění popele před expedicí jsou určeny 4 ks sil z toho jedno silo je možné použít i pro skladování popílku. Sila budou ve vrchní části vybavena filtrační odcházejícího vzduchu z pseudopravy.

Před vstupem popele do drtiče a následně pseudopravy je nutné popel zchladit v systému chlazených šneků na výstupní teplotu max. 180°C. Pro chlazení popelových šneků je využívána doplňovací voda pro systém horkovodů, která je uskladněna minimálně v jedné stávající upravené napájecí nádrži o celkovém objemu 100 m<sup>3</sup> umístěné v kotelně na úrovni +17,00 m. Ze zásobní nádrže je doplňovací voda cirkulována oběhovým čerpadlem přes chlazené pláště šnekových dopravníků, kde se ohřeje na teplotu minimálně 87°C a vrací se zpět do zásobní nádrže odkud je dle potřeby odebírána k doplňování horkovodního systému.

V případě naakumulování plné kapacity zásobní doplňovací nádrže je možné teplo z chlazení šnekových dopravníků odvádět do ovzduší přes mokré ventilátorové chladicí věže. Chladicí věže pracují v uzavřeném okruhu. Chladicí věže jsou využity stávající a budou ze stávající ocelové konstrukce přemístěny na střechu nové budovy spalínového ventilátoru kotle K3. Zásobní nádrž pro akumulaci chladicí vody z chladících věží je využita stávající a je umístěna v suterénu strojovny.

Popílek z filtru tuhých znečišťujících látek je pseudopravou transportovaný do jednoho zásobního sila určeného k uskladnění popílku. V případě požadavků na větší uskladňovací kapacitu popílku je možné využít i silo, které umožňuje uskladňovat popel nebo popílek. Sila jsou ve vrchní části vybavena filtrační odcházejícího vzduchu z pseudopravy.

Výdej popílku nebo popele je navržen ve stavebně uzavřeném prostoru pod silou. Před výdejem popelovin do kontejnerů umístěných na železničních vagoncích jsou popeloviny dovlhčovány na 15% hmotnostních čímž je při zachování sypkosti odstraněna prašnost. Dovlhčování je řešeno v míchacím zařízení s využitím užitkové vody přiváděné z tlakové čerpací stanice.

Při výdeji popelovin je vnitřní prostor expedice odsáván přes filtrační jednotku s cílem zabránit jakémukoliv úletu prachových částic popelovin do vnějšího prostředí.

Sklad PHM, který bude zásobovat palivem – motorovou naftou kolový nakladač a speciální vozík pro manipulaci s kontejnery bude umístěn v prostoru mezi novou budovou hygienického zázemí skladu dřevní biomasy a stávajícím objektem úpravy vody. Při umístění skladu PHM budou respektovány všechny předepsané odstupové vzdálenosti. Kapacita skladu PHM bude volena s ohledem na nižší frekvenci zásobování externími dopravci na 18 000 l tj. zásoba na min. 31 provozních dnů. Sklad PHM bude osazen nadzemní kompaktní čerpací stanicí vybavenou dvouplášťovou uskladňovací nádrží na naftu o objemu 18 000 l s integrovanou úkapovou jímkou a přestřešením s podjezdnou výškou 4,5 m. Stanice bude určena pro ekologické skladování a výdej hořlavých kapalin II. až IV. třídy.

Stávající zařízení strojovny tlakového vzduchu bude doplněno o nový adsorpční sušič s nastavením na rosný bod  $-40^{\circ}\text{C}$ . Dále s ohledem na rok výroby kompresoru č.1 a č.2, budou tyto dva kompresory demontovány a na jejich místo budou instalovány dva nové kompresory. Tato úprava zařízení instalovaného ve strojovně tlakového vzduchu bude sloužit pro pokrytí potřeby tlakového vzduchu pro stávající i nově instalovanou technologii.

Před zahájením výstavby skladu paliva bude nutné přeložit stávající potrubní most, který je v kolizi s touto stavbou. Překládaný potrubní most bude veden v nové trase. Nová trasa potrubního mostu vychází ze štítové stěny stávajícího objektu strojovny a bude vedena okolo stávajícího objektu provozní budovy a objektu dílen do prostoru stávající úpravny vody. V úrovni úpravny vody se z nového potrubního mostu odděluje plynové potrubí a samostatnou trasou bude vedeno do stávající regulační stanice plynu. Tuto trasu je nutné vybudovat před demontáží stávajícího plynovodu vedoucího po demontovaném potrubním mostu.

*Efektivní využití vyrobené elektrické energie z fotovoltaické elektrárny na zdroji je možné dosáhnout osazením vhodného úložiště elektrické energie. Jeho prostřednictvím je možné zajistit optimální využití odběrového diagramu a vyhlazení špiček odběru. To je možné využít pro zajištění efektivních dodávek vyrobené elektrické energie pro potřeby veřejné dopravy (měnárna), dobíjecích stanic (dobíjecí HUB) a také řízení vlastní spotřeby celého zdroje. Bateriové úložiště bude umístěno do budovy kotelny a implementováno do navržených systémů. Předpokládaná velikost bateriového úložiště je 2MWh.*

*Pro vysoce výkonné i běžné dobíjení využitím volné plochy na pozemcích objednatele na vnější straně areálu provozu Brno – sever, přiléhajících ke komunikaci číslo 374 (směr Bílovice nad Svitavou) při ulici Obřanská v městské části Brno – Maloměřice bude instalován dobíjecí HUB. Cílem je maximalizace využití vyrobené elektrické energie z obnovitelných zdrojů pro podporu rozvoje alternativních pohonů v osobní automobilové dopravě ve městě Brně. Dobíjecí HUB bude osazen jednou vysoce výkonnou dobíjecí stanicí DC o výkonu až 350kW a doplňujícími stanicemi pro běžné dobíjení (AC, 22kW).*

*Pozn. Kurzívou psaný text znamená, že toto zařízení ZHOTOVITEL zahrnuje do předmětu plnění v rozsahu projekčních prací. Tato zařízení nejsou předmětem dodávky DÍLA.*

### 3. Členění stavby (díla)

#### 3.1. Stavební část díla

Stavební částí díla se rozumí veškeré stavební práce a konstrukce související s realizací DÍLA tak, jak je blíže specifikováno v přílohách zadávací dokumentace k ZADÁVACÍMU ŘÍZENÍ, které jsou současně přílohami SMLOUVY jejich doplňcích vč. veškerých přípravných prací a výkopových a bouracích prací, základ pro uložení technologických zařízení umístěných mimo objekt kotelny a stavebních prací souvisejících s napojením nových technologií na existující zařízení.

#### 3.2. Seznam stavebních objektů

SO 101 Kotelna

SO 102 Odvod a čištění spalin

*DSO 102.1 Objekt elektroodlučovače*

*DSO 102.2 Objekt spalínového ventilátoru*

SO 103 Úprava vlečky

SO 104 Palivové hospodářství

*DSO 104.1 Sklad paliva*

SO 105 Popílkové a popelové hospodářství

SO 106 Hygienické zázemí

SO 107 Akumulátor topné vody

SO 108 Přeložky a přípojky IS

SO 110 Venkovní osvětlení

SO 111 Vnější potrubní mosty

SO 112 Vnější uzemňovací síť

SO 113 Komunikace a zpevněné plochy

SO 114 Demolice

SO 115 Úpravy v CHÚV

SO 116 Vychlazovací jímka

SO 117 Úprava komínu - stávající objekt

SO 118 Zásobování plynem

*DSO 118.1 Redukční stanice plynu*

*DSO 118.2 Průmyslový plynovod*

*DSO 118.3 Průmyslová instalace kotelny*

SO 119 Plocha vyskladnění paliva

SO 120 Sklad PHM

SO 130 Strojovna – stávající objekt

### **3.3. Technologická část díla**

Technologickou částí DÍLA se rozumí kompletní technologie výroby elektřiny a tepla z biomasy zahrnující strojní technologii a související zařízení, automatizovaný systém řízení technologického procesu (ASŘ) a elektrotechnologii, signalizační a další systémy tak, jak je blíže specifikováno v přílohách zadávací dokumentace k ZADÁVACÍMU ŘÍZENÍ, které jsou přílohami SMLOUVY a jejich doplňcích vč. napojení nových technologií a systém na existující zařízení.

### **3.4. Seznam provozních souborů**

PS 01 Kotelna

*DPS 01.1 Parní kotel*

*DPS 01.2 Vnitřní biomasové palivové hospodářství*

*DPS 01.3 Technologické ocelové konstrukce*

*DPS 01.4 Úprava chladičích věží*

*DPS 01.5 Úprava výměňkové stanice*

*DPS 01.6 Tepelná úprava vody „TÚV“*

PS 02 Odvod a čištění spalin

*DPS 02.1 Elektroodlučovač a spalinový ventilátor*

*DPS 02.2 Spalinovody*

PS 03 Akumulátor horké vody

PS 04 Potrubní systémy

PS 05 Palivové hospodářství

PS 06 Popelové hospodářství

PS 07 Popílkové hospodářství

PS 08 Záložní zdroj

PS 09 Sklad PHM

PS 10 Zařízení pro techniku prostředí

*DPS 10.01 VZT Kotelny*

*DPS 10.02 VZT Elektroodlučovač*

*DPS 10.03 VZT Spalinový ventilátor*

*DPS 10.04 VZT Sklad paliva*

*DPS 10.05 VZT Popílkové hospodářství*

*DPS 10.06 VZT Náhradní plynový zdroj elektrické energie*

PS 11 Úprava tlakovzdušné stanice

PS 12 Úpravy trafostanice a rozvodny 6kV

PS 13 Provozní rozvod silnoproudu

PS 14 MaR a ASŘ

PS 15 Protipožární, bezpečnostní a komunikační systémy

PS 16 Přeložka potrubního mostu a potrubí

PS 17 Demontáže, přeložky technologií

PS 18 Zásobování požární vodou

PS 19 Strojovna

*DPS 19.01 Protitlaková parní turbína s příslušenstvím*

*DPS 19.02 Spojovací potrubí ve strojovně*

PS 20 Úpravy v „CHÚV“

PS 21 Posunovací zařízení

PS 22 Laboratoř

#### **4. Materiály, média a energie dostupné u OBJEDNATELE**

##### **4.1. Palivo**

Nekontaminovaná drcená biomasa ve formě dřevní štěpky, v kvalitě: kategorie 2 písm. o), q), případně kategorie 3 písm. i) přílohy č. 1 vyhlášky č. 477/2012 Sb., o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu a o stanovení a uchovávání dokumentů, ve znění pozdějších předpisů.

## Parametry provozního paliva

Parametr	Základní popis
Původ	Nekontaminovaná dřevní biomasa ve formě dřevní štěpky (zbytky po těžbě dřeva (zelená nebo hnědá dřevní štěpka)
Rozměry (granulometrie)	ČSN EN ISO 17827-1 P100 <ul style="list-style-type: none"><li>hlavní složka 3,15mm P 100 mm obsah min. 60% hmot.;</li><li>jemná složka P &lt; 3,15 mm obsah max. 25% hmot.;</li><li>100 mm &lt; P &lt; 350 mm max. 10% hmot.</li></ul>
Max. množství kůry	max. 30% hmot.
Max. množství cizích látek (kameny, zemina, písek, kovy)	max. 5% hmot.
Max. rozměr cizích látek (kameny, zemina, písek, kovy)	max. 150 mm (rozměr krychle)
Vlhkost	min. 30% ÷ max. 55%
Výhřevnost	min. 6,7 MJ/kg - max. 12,0 MJ/kg
Garantovaná výhřevnost	8,318 MJ/kg
Prvkové složení	Rozmezí dle tabulky B. 1 ČSN EN ISO 17225-1
Popeloviny	$A^d \leq 5\%$
Sypká hmotnost	min. 150 kg/m <sup>3</sup> – max. 450 kg/m <sup>3</sup>

Granulometrie: 100% paliva projde sítím o velikosti ok 150 x 150 mm, 10% paliva může mít jeden rozměr do 350 mm. V případě, že v průběhu prokazování garantované hodnoty účinnosti KOTLE, dojde k odchýlení se hodnot skutečného paliva od výše definovaného garančního paliva, budou pro výpočet účinnosti použity korekční křivky.

Palivem pro stabilizační nebo zapalovací hořák bude zemní plyn.

K dispozici je zemní plyn o následujícím složení a vlastnostech



	Položka/parametr	Symbol	Jednotka	Hodnota
1	methane	CH <sub>4</sub>	objem. %	96,9750
2	ethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	objem. %	1,4040
3	propane	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	objem. %	0,4772
4	i-butane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	objem. %	0,0686
5	n-butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	objem. %	0,0547
6	i-pentane	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	objem. %	0,0143
7	n-pentane	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	objem. %	0,0117
8	Oxid uhličitý	CO <sub>2</sub>	objem. %	0,1810
9	Dusík	N <sub>2</sub>	objem. %	0,8220
10	Výhřevnost	Hu	kJ/kg	48 952
11	Výhřevnost při 0°C, 101,325 kPa	Hu	kJ/Nm <sup>3</sup>	36 327
12	Měrná hmotnost	Mw	kg/kmol	16,590
13	Měrná hmotnost při 0°C, 101,325 kPa	ρ	kg/Nm <sup>3</sup>	0,742

## 4.2. Média a energie pro potřeby výstavby

### 4.2.1. Zásobování vodou

Voda pro potřeby výstavby bude odebírána ze stávajících rozvodů v areálu společnosti Teplárny Brno, a.s. se samostatným měřením spotřeby. Zajišťuje ZHOTOVITEL za úhradu OBJEDNATELI. Pro představu ZHOTOVITELE OBJEDNATEL uvádí, že cena za odebraný 1m<sup>3</sup> činila 69,46 K bez DPH v roce 2021.

### 4.2.2. Zásobování elektrickou energií

Elektrická energie pro potřeby stavby bude odebírána ze stávajících rozvodů instalací staveništního rozváděče se samostatným měřením spotřeby i z mobilních prostředků ZHOTOVITELE. Napojení staveništního rozváděče (zajišťuje zhotovitel) bude provedeno z hlavní rozvodny NN. Maximálně se předpokládá příkon 65 kW, 230/400 V – 100 A. Pro představu ZHOTOVITELE OBJEDNATEL uvádí, že cena za odebranou elektrickou energii činila v roce 2021 4,40 Kč/kWh bez DPH.

## 4.3. Odvodnění

STAVENIŠTĚ bude odvodněno do stávající vnitroareálové kanalizace. **Vnitroareálová kanalizace je zaústěna do řeky Svitavy a ZHOTOVITEL musí zajistit, aby nedošlo k úniku závadných látek, olejů z oplachu vozidel a mechanizace.**

## 5. Řešení zařízení STAVENIŠTĚ

### 5.1. Základní zařízení STAVENIŠTĚ

Pro provedení DÍLA OBJEDNATEL zajistí ZHOTOVITELI v rámci své součinnosti tyto podmínky:

- Kanceláře (orientačně čtyři) pro THP pracovníky včetně základního kancelářského vybavení.
- Místnost pro shromáždění pracovníků za účelem rozdělení práce a její vyhodnocení.
- Šatny včetně koupelen a WC pro max. 50 pracovníků
- Uzavřené skladovací prostory o ploše cca 50 m<sup>2</sup>
- Venkovní skladovací a předmontážní plocha o velikosti cca 850 m<sup>2</sup>

Plochy pro dočasné zábory, včetně poskytnutých prostor budou protokolárně převzaty ZHOTOVITELEM od OBJEDNATELE. Po dokončení stavby budou tyto plochy a prostory uvedené do původního stavu a budou protokolárně předány zpět OBJEDNATELI.

### 5.2. Skladovací plochy a montážní plochy na venkovních prostorech

ZHOTOVITEL bude mít k dispozici zpevněnou plochu určenou OBJEDNATELEM dle situace ZOV. Tuto plochu musí ZHOTOVITEL ohradit mobilním oplocením o výšce minimálně 1,8m. Dle své potřeby si ZHOTOVITEL nad částí této plochy (30-50%) vybuduje konstrukci se zastřešením. Po realizaci DÍLA bude plocha vrácena OBJEDNATELI v původním stavu.

### 5.3. Nové objekty

S budováním nových objektů zařízení STAVENIŠTĚ, kromě zastřešení a oplocení venkovní plochy se neuvažuje.

## 6. Vybavení STAVENIŠTĚ

STAVENIŠTĚ je vymezeno rozsahem prováděných prací, které budou prováděné v dané etapě výstavby a nutnými plochami pro montáže, předmontáže, skladování a nezbytné další zařízení staveniště. Práce budou probíhat ve stávajícím areálu teplárny.

Práce na STAVENIŠTI budou probíhat z hlediska časového rozvržení v souladu s účinnými právními (zejména hygienickými) předpisy a vydanými úředními rozhodnutími.

Práce na STAVENIŠTI, při kterých by hluk překračoval hranici 50 dB, nesmí být prováděny v době od 22 do 6 hod.

### 6.1. Hranice a obvod STAVENIŠTĚ, jeho vyznačení a oplocení

V průběhu stavebních a montážních prací nesmí být žádným způsobem omezen provoz kotlů K1, K2, kterých se stavební úpravy netýkají, včetně pochůzkové činnosti na provozovaných kotlích. Výtah včetně okolního schodiště bude přístupný po celou dobu realizace opravy. ZHOTOVITEL má povinnost zajistit, že přístupové cesty z tohoto schodiště na pracoviště budou na každé podlaží bezpečně zajištěné proti vstupu nepovolaných osob.

### 6.2. Příjezdy a přístupy na STAVENIŠTĚ

#### 6.2.1. Dopravní trasy

Pro všechna vozidla, (přednost mají montážní, stavební stroje a vozy pro převoz materiálu, u ostatních bude zvážena nutnost vjíždět do areálu teplárny), která budou zúčastněna při provádění DÍLA, si ZHOTOVITEL díla vyřídí průkazy s uvedeným místem odstavení pro vstup do

areálu teplárny u odpovědné osoby OBJEDNATELE. Po ukončení provádění DÍLA, případně po ukončení ZKUŠEBNÍHO PROVOZU, budou tyto průkazy protokolárně vráceny vydavateli.

Pro příjezd osobních a malých dodávkových a nákladních vozidel na stavbu budou využít stávající systém vnitrozávodních komunikací, a to především jeho hlavní páteřní komunikace, s vjezdem přes hlavní vrátnici, která vede na ulici Obřanská.

Veřejné komunikace mají asfaltobetonový povrch, vnitřní komunikace mají převážně živičné povrchy doplněné betonovými. Výjezdy jsou zabezpečeny dopravním značením. Areál je oplocený a je strážěn bezpečnostní službou. Vstup do areálu je přes vrátnice a ostatní vjezdy jsou zajištěny uzamykatelnými bránami. V areálu jsou přístřešky a energetické mosty, které omezují podjezdnou výšku nákladních vozidel a jízdních souprav s nákladem na maximum 4,5 m.

### **6.2.2. Přístupové trasy**

Přístup pro pracovníky ZHOTOVITELE a jeho PODDODAVATELE je přes hlavní vrátnici, která je přístupná z ulice Obřanská v městské části Brno - Maloměřice a Obřany. Pracovníci ZHOTOVITELE mají přístup pouze do prostor teplárny a objektů, které jim budou předány pro realizaci díla, skladování a do prostor kanceláří, které jim budou objednatel poskytnuty k používání. Do ostatních prostor je vstup pracovníků ZHOTOVITELE zakázán. Všichni pracovníci projdou vstupním školením BOZP provozu teplárny.

### **6.3. Automobilová doprava**

Na stavbu bude dovážen běžný stavební materiál (např. písek, štěrk, betonová směs, zdící materiál, armovací železo, profilované plechy, tepelně izolační materiál a izolační materiál proti vodě), konstrukční materiál nosných a technologický celků, elektromateriál, náterové hmoty a pomocný stavební a montážní materiál.

### **6.4. Železniční doprava**

K dopravě materiálu a částí technologických celků bude možné využít i železniční přepravu, jelikož do areálu teplárny je přivedena železniční vlečka, která je napojena na veřejnou železniční síť ze železničního seřaďovacího nádraží Brno-Maloměřice. Tuto možnost dopravy si zajistí na své náklady ZHOTOVITEL s provozovatelem vlečky, kterým je:

BF Logistics s.r.o., U Elektry 203/8, Hloubětín (Praha 9), 198 00 Praha  
<https://www.bfl.cz/kontakt.html>

### **6.5. Zvedací technika**

Uvnitř stávajících provozních objektů mohou být k manipulaci a zvedání těžkých dílů použity stávající jeřáby, jež OBJEDNATEL může ZHOTOVITELI na jeho žádost poskytnout v rámci součinnosti k dispozici, na základě předložení jeřábnického průkazu s oprávněním na požadované jeřáby (třída „O“ nebo „A“ v případě mostového jeřábu), resp. vazačského průkazu. Pravidla pro používání jeřábů musí být součástí vstupního proškolení BOZP. Pro dopravu menšího a drobného montážního materiálu a náradí bude použit vnitřní nákladní výtah.

## **7. Systémy pro určení polohy a pro identifikaci zařízení**

### **7.1. Systém určení polohy – souřadnicový systém**

Závaznými geodetickými referenčními systémy pro zeměměřické činnosti jsou:

- a) souřadnicový systém „Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK)“,
- b) výškový systém Balt – po vyrovnání (Bpv).

## 7.2. Systém značení a kódování

Pro označení dodávaných konstrukcí, systémů a komponent v dokumentaci díla i pro jejich fyzické označení na popisech a štítcích v místě instalace bude ZHOTOVITELEM aplikován identifikační systém KKS (Kraftwerk-Kennzeichensystem). Požadováno je provedení značení KKS u strojní části do druhé úrovně značení a u elektro části a ASŘ TP do 3. úrovně značení KKS.

Způsob aplikace identifikačního systému KKS podléhá schválení OBJEDNATELEM.

## 8. Rozsah dodávek

### 8.1. Předmět díla

Předmět díla se skládá z dodávek věcí, prací, služeb a uživatelských práv, které jsou blíže specifikovány v čl. 9 SMLOUVY a přílohách SMLOUVY.

### 8.2. Rozsah dodávek věcí

Dodávky věcí budou, v rámci stanovených hranic DÍLA, zahrnovat veškeré věci potřebné pro realizaci stavební části DÍLA a technologické části DÍLA při současném dodržení požadavků uvedených v této příloze SMLOUVY a jejich doplňcích na jejich rozsah a provedení. Dodávky věcí pro stavební část DÍLA musí být, bez ohledu na jejich členění na SO, ve svém souhrnu úplné, tj. obsahovat veškeré věci potřebné pro zajištění souladu stavební části DÍLA s potřebami personálu a instalovaných strojně - technologických zařízení, ASŘTP a elektro (zejména vnitřní osvětlení kotelny včetně nouzového osvětlení, vnější osvětlení před vstupem do budovy, zásuvkový rozvod, hromosvod, uzemnění apod.) a pro dosažení plné funkčnosti DÍLA jako celku.

Dodávky věcí pro technologickou část DÍLA musí být, bez ohledu na její rozčlenění pod jednotlivé PS, ve svém souhrnu úplné, tj. obsahovat veškeré věci potřebné pro zajištění plné funkčnosti a parametry DÍLA jako celku, při současném dodržení ostatních požadavků uvedených ve smlouvě a jejich doplňcích na rozsah, provedení, výkonnost a další vlastnosti použitých technických prostředků.

Součástí dodávky bude i veškeré zvláštní nářadí potřebné pro provozování, údržbu, ožívování a zkoušení DÍLA, přičemž zvláštním nářadím se rozumí nářadí, přípravky a dále pomůcky montážní, přepravní i jiné vyrobené speciálně pro údržbu, ožívování a zkoušení dodávaného zařízení. Dodávky věcí musí současně zahrnovat i veškeré věci potřebné pro zajištění požadavků podmínek provádění díla vyplývajících ze SMLOUVY.

### 8.3. Uživatelská práva a software

Licence a uživatelská práva udělená ZHOTOVITELEM v souladu a za podmínek uvedených ve SMLOUVĚ budou zahrnovat i licence a uživatelská práva k dodávanému software a veškeré dokumentaci vztahující se k software, přičemž součástí DÍLA je zejména:

- a) Dodávka veškerého systémového programového vybavení pro dodané programovatelné technické prostředky (SW realizující jejich veškeré standardní funkce a komunikace - operační systémy, firmware) včetně originálních instalačních nosičů dat.

- b) Dodávka veškerého aplikačního software vytvořeného zhotovitelem pro dodané programovatelné technické prostředky (SW vytvořený pro konkrétní aplikace určené pro řešení funkcí specifických pro dílo) včetně originálních instalačních nosičů dat.
- c) Dodávka veškerých softwarových prostředků potřebných pro zkoušení, testování, údržbu, úpravy a další rozvoj dodaných programovatelných technických prostředků, včetně licence na jejich používání.
- d) Provedení úprav aplikačního software programovatelných prostředků, které vyplynou ze zjištěných nedostatků v průběhu zkoušek, UVÁDĚNÍ DO PROVOZU, ZKUŠEBNÍHO PROVOZU a v ZÁRUČNÍ DOBĚ dle odst. 45.1.2 DÍLA.
- e) Součástí DÍLA jsou i změny SW vyvolané důvody na straně OBJEDNATELE, jako jsou např. dodatečné požadavky objednatele na změny SW vyplývající z provozních zkušeností získaných před uplynutím ZÁRUČNÍ DOBY dle odst. 45.1.2 DÍLA.

### 9. Požadavky na stavební část DÍLA (stavby)

Vymezení stavby a výchozí návrh řešení stavebních objektů, které jsou předmětem DÍLA, jsou uvedeny v dokumentaci pro vydání územního rozhodnutí a stavebního povolení (veřejnoprávně projednané dokumentace). Jedná se o návrh, který vychází z pravděpodobných nároků budoucích technologických zařízení na stavební část DÍLA a z potřebného prostoru pro skladování paliva.

Detailní návrh řešení a provedení jednotlivých SO zajistí zhotovitel s přihlédnutím k potřebám a požadavkům jím instalované technologie, v souladu s platnou legislativou, normami a předpisy a s respektováním výchozích a omezujících podmínek stavby a dalších podmínek a požadavků uvedených v této příloze a v dalších dokumentech.

*V návrhu řešení bude zhotovitel projekčně uvažovat s instalací tepelného čerpadla, elektrodového kotle, fotovoltaické elektrárny, bateriového úložiště a nabíjecího HUB. Tyto části nejsou předmětem plnění. Zhotovitel tyto zařízení zohlední v projektové části dokumentace a při realizaci bude vytvořena prostorová a výkonová rezerva pro budoucí umístění tepelného čerpadla, elektrodového kotle a bateriového úložiště. V případě fotovoltaických panelů bude zajištěna dostatečná statická únosnost konstrukce skladu a vhodné dispoziční uspořádání a technické řešení střechy skladu.*

Návrh všech stavebních konstrukcí bude proveden v souladu s platnými normami a účinnou legislativou, a to k okamžiku jejich předání a převzetí po dokončení díla, i platnými technickými normami (hygienické, tepelně-technické, bezpečnostní a požární předpisy a nařízení).

Při návrhu nových konstrukcí bude zohledněn stávající stav zejména základových konstrukcí sousedních a navazujících objektů.

Při práci v sousedství stávajících objektů nebudou tyto objekty touto stavební činností ohroženy a poškozeny. Budou používány materiály a konstrukce odsouhlasené objednatelem.

Vstupy do objektů budou provedeny tak, aby umožňovaly obsluhu technologie, případně její demontáž a montáž.

Všechny stavební objekty musí být provedeny a vybaveny dle platných předpisů pro bezpečnost práce.

### **ZHOTOVITEL je povinen provést:**

Vlastní geologický průzkum, pokud by pro návrh konstrukcí nebyl dostatečný průzkum provedený 08/2020 firmou HIG geologická služba, spol. s r.o. (3 IG vrty do hloubky 15m).

Korozivní průzkum pro upřesnění návrhu konstrukcí objektu.

Vlastní stavebně konstrukční řešení (statické posouzení) všech dotčených stávajících a nových nosných konstrukcí a požárně bezpečnostní řešení celé stavby dle zhotovitelem zvoleného technického řešení (strojní technologie).

Vytýčení všech podzemních sítí před zahájením prací.

## **9.1. Stavební část – popis SO**

### **9.1.1. SO 101 Kotelna**

Objekt SO 101 Kotelna řeší stavební úpravy stávajícího objektu pro instalaci nového kotle K3 na dřevní biomasu o příkonu v palivu do 50 MW v místě demontovaných kotlů (demontáže kotlů K13 a K14 nejsou předmětem DÍLA a jsou řešeny v rámci samostatné odlišné veřejné zakázky) K13 a K14. Kotel bude umístěn vedle plynové kotelny kotlů K1 a K2.

- a) Stavební úpravy stávajícího objektu pro instalaci nového kotle K3 na dřevní biomasu – související bourací a výkopové práce; suterénní prostor pod kotlem (bílá vana); zvýšení střechy; nový střešní plášť; úpravy stávajících plošin pro novou technologii.
- b) Skrápěcí požární zařízení – systém vodních clon fungující jako náhrady požárních uzávěrů; zásobování vodních clon z existujícího zdroje vody pomocí vnitroareálových rozvodů požární vody.
- c) Silnoproudé elektroinstalace – demontáže; nové vnitřní osvětlení hlavní a nouzové; zásuvkové rozvody; rozvody pro nové hlavní a nouzové osvětlení; napájecí přívody 220V; doplnění polí hlavního světelného rozváděče; nové rozváděče; uzemnění nových konstrukcí technologie; systém ochrany před bleskem.
- d) Vytápění kotelny – demontáže všech nevyužívaných stávajících jednotek, armatur a potrubí včetně izolací; napojení na stávající okruh vnitřního topení se stávajícím oběhovým čerpadlem; nové izolované rozvody včetně odvzdušňovacích a vypouštěcích ventilů; nové teplovzdušné teplovodní jednotky s termostaty a vyvažovacími ventily.
- e) Zdravotně technické instalace – úpravy tras technologické kanalizace; úprava stávajícího rozvodu požární vody a doplnění nových hydrantů.

### **9.1.2. SO 102 Odvod a čištění spalin**

Objekt SO 102 Odvod a čištění spalin se skládá z dílčích stavebních objektů, a to objektu DSO 102.1 Objekt elektroodlučovače a objektu DSO 102.2 Objekt spalinového ventilátoru. Objekt DSO 102.1 slouží k odlučování popílku z kouřových plynů ve filtru tuhých znečišťujících látek. Zařízení bude plnit emisní limity uvedené v příloze č. 2 SMLOUVY. Spalinový ventilátor bude osazen z důvodu odhlučnění v samostatném uzavřeném objektu.

### 9.1.3. SO 102.1 Objekt elektroodlučovače

- a) Stavební úpravy a práce – výstavba ocelové konstrukce pod filtr tuhých znečišťujících látek, opláštěné sendvičovými panely (od země/základových prahů po filtr).
- b) Zdravotně technické instalace – odvod dešťových vod, včetně nového napojení na areálové rozvody.
- c) Stavební elektroinstalace - vnitřní umělé osvětlení, venkovní osvětlení obslužných plošin, zásuvkové rozvody, napájení a ovládání zařízení VZT, hlavní rozváděč objektu RO102, systém ochrany před bleskem.

### 9.1.4. SO 102.2 Spalinový ventilátor

- a) Stavební úpravy a práce – výstavba jednopodlažního, nepodsklepeného, objektu, s plochou střechou, pro umístění spalinového ventilátoru; ocelová schodišťová věž propojující objekty SO 105, DSO 102.1 a DSO 102.2.
- b) Zdravotně technické instalace – odvod dešťových vod, včetně nového napojení na areálové rozvody.
- c) Stavební elektroinstalace - vnitřní umělé osvětlení, venkovní osvětlení obslužných plošin, zásuvkové rozvody, napájení a ovládání zařízení VZT, hlavní rozváděč objektu RO102, systém ochrany před bleskem.

### 9.1.5. SO 103 Úprava vlečky

Jedná se o úpravy na stávající vlečce. Vlečka Teplárny Brno, a.s. - provoz Brno sever je zaústěna přes vlečku Cementárny Maloměřice na kolejistiště SŽ s.o., konkrétně na sudé zhlaví seřadovací stanice žst. Brno Maloměřice. Celková stavební délka vlečky je 2271m.

- a) Rekonstrukce části vlečky - úpravy vychází z požadavků provozuschopnosti, tzn., že dojde k výměně ojedinělých pražců v nevyhovujícím stavu, zprovoznění výhybek (západkové zkoušky, opravy vodících měř), mazání, podbití, lokální výměna poškozených upevňovadel, doplnění výhybkových návěstidel, námezníků, kolejnicových zarážedel a obdobné práce.
- b) Odvodnění soustavou trativodů.

### 9.1.6. SO 104.1 Sklad paliva

Objekt pro skladování biomasy tak, aby byla vytvořena dostatečná zásoba paliva pro provoz kotelny. Sklad bude umístěn u kolejové vlečky, ze které bude prováděn návoz.

- a) Stavební úpravy a práce – výstavba jednodílné haly s plochou střechou z prefabrikovaných ŽB prvků (střecha bude dispozičně řešena a dimenzována i na umístění *fotovoltaické elektrárny*); technologický suterén s dopravníky štěpky; dvoupodlažní vestavek rozvodny; šikmý opláštěný dopravník ke kotelně.

- b) Skrápěcí požární zařízení – systém vodních clon fungující jako náhrady požárních uzávěrů; zásobování vodních clon z existujícího zdroje vody pomocí vnitroareálových rozvodů požární vody.
- c) Silnoproudá elektrotechnika - vnitřní umělé osvětlení, napájení osvětlení venkovních plošin a schodiště u objektu SO107, zásuvkové rozvody, rozvody pro PBZ, napájení vyhřívání okapových vpustí, napájení kalového čerpadla v čerpací šachtě, napájení pohonů vrat, hlavní rozváděč objektu RO104, rozváděč zálohovaného napájení RU104, systém ochrany před bleskem.
- d) Vytápění – kompletní potrubní rozvody otopné vody a teplovzdušné teplovodní jednotky, včetně napojení novou přípojkou na stávající vnitroareálové rozvody otopné vody, včetně armatur.
- e) Zdravotně technické instalace – rozvody požární vody (novým přívodem ze stávajícího areálového rozvodu požární vody) a odvod dešťových vod (dešťová kanalizace z větší části jako podtlaková, přečerpávání vody z čerpací šachty pod úroveň terénu, včetně čerpadla).

#### **9.1.7. SO 105 Popílkové a popelové hospodářství**

Objekt pro skladování popílku a popele. Umístěn v jihozápadní části areálu, nad trasou jedné z kolejí, která bude objektem procházet a na které budou plněny vagóny.

- a) Stavební úpravy a práce – výstavba ocelové konstrukce, opláštěné sendvičovými panely (od země/základových prahů po střechu), nesoucí skladovací síla, tak aby z nich bylo možné plnit vagóny; sedlová střecha; mezipatro s přístupem ke schodišťové věži propojující objekty SO 105, DSO 102.1 a DSO 102.2.
- b) Silnoproudá elektrotechnika - vnitřní umělé osvětlení, venkovní osvětlení obslužných plošin, zásuvkové rozvody, hlavní rozváděč objektu RO105, systém ochrany před bleskem.
- c) Zdravotně technické instalace – rozvody užitkové vody novým přívodem z areálového rozvodu užitkové vody. Dešťová kanalizace s lapači střešních splavenin s novým napojením do stávající areálové kanalizace.

#### **9.1.8. SO 106 Hygienické zázemí**

Objekt hygienického zázemí bude plnit funkci sociálního zázemí, denní místnosti, místnosti pro shromažďování vzorků paliva a kancelář.

- a) Stavební úpravy a práce – výstavba jednopodlažního nepodsklepeného objektu, s plochou střechou, tradiční zděnou metodou; požadavky na dispozice, respektive provozu, dány předchozími stupni dokumentace.
- b) Silnoproudá elektrotechnika - vnitřní umělé osvětlení, zásuvkové rozvody, napájení zařízení VZT, napájení zařízení ZTI, UT a ostatních pevně připojených spotřebičů, hlavní rozváděč objektu RO106, systém ochrany před bleskem.



- c) Vytápění – teplovodní ústřední vytápění budovy (potrubní rozvody, otopná tělesa, armatury), řešené jako samostatně regulovatelná směřovaná větev, napojená novou přípojkou teplovodu na stávající vnitro areálový rozvod otopné vody.
- d) Vzduchotechnika – zařízení pro nucené větrání a odsávání šatny, umývárny, záchodu, kuchyňky a úklidové komory.
- e) Zdravotně technické instalace – vodovod (přívod z areálového rozvodu pitné vody, vnitřní rozvody, příprava TUV), kanalizace (oddílná, napojení splaškové i dešťové kanalizace na areálové rozvody), zařizovací předměty.

#### **9.1.9. SO 107 Akumulátor topné vody**

Izolovaná nádrž pro akumulaci topné vody. Bude umístěna v prostoru zbourané staré kotelny, sousedící s objektem kotelny na štěpkový kotel.

- a) Stavební úpravy a práce – základová konstrukce pod akumulární nádrž; schodišťová věž propojující objekt nádrže s objektem DSO 104.1.
- b) Silnoproudá elektrotechnika – venkovní osvětlení obslužných plošin, systém ochrany před bleskem.

#### **9.1.10. SO 108 Přeložky a přípojky**

- a) Přeložka dešťové kanalizace – přeložka mimo suterénní část plánovaného objektu DSO 104.1, se kterým je současná trasa v kolizi  
(Přeložka horkovodního potrubí bude dle plánu zadavatele realizována na základě samostatné smlouvy, která bude uzavřena v rámci odlišné veřejné zakázky),
- b) Přeložka chladicí vody – přeložka ze stávajícího potrubního mostu, který bude odstraněn kvůli kolizi s plánovaným objektem DSO 104.1
- c) Přeložka okruhu vnitřního topení – přeložka ze stávajícího potrubního mostu, který bude odstraněn kvůli kolizi s plánovaným objektem DSO 104.1
- d) Přeložka přídavné vody pro kotelnu – přeložka ze stávajícího potrubního mostu, který bude odstraněn kvůli kolizi s plánovaným objektem DSO 104.1
- e) Přeložky požárního vodovodu – přeložky dvou řadů požární vody mimo plánovaný SO 102 s kterým jsou v kolizi, nové nadzemní hydranty
- f) Přeložky splaškové kanalizace – přeložka mimo suterénní část plánovaného objektu DSO 104.1, se kterým je současná trasa v kolizi.
- g) Přeložky vodovodu pitné vody – přeložka mimo suterénní část plánovaného objektu DSO 104.1, se kterým je současná trasa v kolizi.
- h) Přípojka splaškové kanalizace – odvod splaškových odpadních vod z SO 106 k nejbližšímu možnému napojení na areálovou splaškovou kanalizaci.
- i) Přípojka teplovodu pro DSO 104.1 – nová přípojka z objektu CHÚV.
- j) Přípojka teplovodu pro provozní budovu – přeložka ze stávající trasy, která vede po rušeném potrubním mostě.
- k) Přípojka teplovodu pro SO 106 – nová přípojka z objektu CHÚV.

- l) Přípojka vodovodu pitné vody – přípojka objektu SO 106 z nejbližšího možného přípojného bodu na vnitroareálový rozvod pitné vody.
- m) Přípojky a přeložky elektro – hlavní napájecí přívody pro nové objekty SO102, SO104, SO105, SO106, SO120; zálohovaný přívod 220V= pro objekt SO104; demontáže stavbou dotčených přívodů a přípojek pro stávající zachované objekty v nutném rozsahu; nový napájecí přívod do stávajícího rozváděče RO19 v objektu DSO118.1 Redukční stanice plynu; nové napájecí přívody do rozváděčů RO02 a RO16.2 objektu CHÚV; nový zálohovaný přívod 220V= do rozváděče RO02 objektu CHÚV; nový napájecí přívod do stávajícího rozváděče RO02.1 v objektu stáček stanice; nový zálohovaný přívod 220V= do rozváděče RO02.1 objektu stáček stanice; nový napájecí přívod pro základnovou stanici mobilního operátora VODAFONE; nový napájecí přívod pro základnové stanice mobilního operátora T-MOBILE; nový napájecí přívod pro rozváděč zařízení Městské policie; rozváděč výstražného systému Magistrátu Města Brna; nový napájecí přívod poskytovatele služeb elektronických komunikací FASTER; nový napájecí přívod pro osvětlení komína; nový rozváděč RE108 pro měření spotřeby nájemních subjektů.
- n) Přípojky dešťové kanalizace – doprava dešťových vod ze střech nových objektů a zpevněných ploch do stavebně upravené aktuálně nepoužívané sedimentační nádrže a odtud maximálním průtokem 1,1 l/s vypouštěny do stávající areálové dešťové kanalizace.
- o) Přeložka telefonu – částečné přeložení do nových tras nebo zrušení telefonních rozvodů po stávajícím potrubním mostě; nové telefonní rozvody z provozní budovy do stávajícího objektu hlavního výrobního bloku (kotelna + strojovna + rozvodny), stávajícího objektu chemické úpravy vody, stávajícího objektu mazutového hospodářství, stávajícího objektu redukční stanice plynu, nového objektu SO106 Hygienické zázemí, nového objektu DSO104.1 Sklad paliva.

#### 9.1.11. SO 110 Venkovní osvětlení

Úpravy stávajícího venkovního osvětlení v areálu a doplnění nového venkovního osvětlení pro nově vytvořené venkovní pracovní plochy.

- a) demontáže stožárů VO dotčených stavbou nových objektů
- b) úpravy napájecích rozvodů pro stávající VO dotčených stavbou nových objektů
- c) venkovní osvětlení nově vytvořených pracovních ploch a komunikací

#### 9.1.12. SO 111 Vnější potrubní mosty

Potrubní most od objektu výměňkové stanice ke stávajícímu objektu chemické úpravy vody.

- a) Stavební úpravy a práce – stavba samostatně stojícího potrubního mostu (ocelová příhradová konstrukce na ocelových sloupech) s minimální podjezdovou výškou 6 metrů, s technologickou pochozí lávkou se zinkovaným podlahovým roštem a okopovým plechem (přístupnou po žebřících); nátěry dle stupně korozivní agresivity prostředí.

### 9.1.13. SO 112 Vnější uzemňovací síť

Úpravy a doplnění stávající vnější uzemňovací sítě v areálu, tak aby zůstala funkční i po provedení všech demontáží a napojení nových objektů.

- a) demontáže a úpravy stávající vnější uzemňovací sítě areálu
- b) napojení uzemnění nových objektů na vnější uzemňovací síť

### 9.1.14. SO 113 Komunikace a zpevněné plochy

Nové zpevněné plochy, s konstrukcí pro těžký pojezd, navazující na stávající komunikace, zpevněné asfaltové a betonové plochy v areálu tepláren.

- a) nová příjezdová komunikace kolem DSO 104.1 s živičným povrchem
- b) manipulační plocha pro přesun biomasy mezi skladem biomasy a kolejovou vlečkou (betonová konstrukce s vysokou odolností proti otěru)
- c) chodníky a další malé plochy ze zámkové dlažby (návaznosti na nové i stávající objekty)
- d) odvodnění zpevněných ploch spádováním k uličním vpustím a šterbinovým žlabům; pláň pod zpevněnými plochami odvodněna drenážemi.

### 9.1.15. SO 114 Demolice

Odstranění jednotlivých objektů. Následně provedení hutněných násypů po požadovanou úroveň nových stavebních konstrukcí, zpevněných ploch nebo okolního terénu. V místě, kde nebude řešen nový objekt nebo nová zpevněná plocha provést zásyp na okolní niveletu terénu hutněným šterkem.

- a) D 01 Objekt staré kotelny – kompletní odstranění objektu staré kotelny (bývalé umístění kotlů K11 a K12); vyčerpání, vyčištění a následná demolice neutralizační jímky; demolice energetických kanálů (na celou výšku); demolice ocelového přístřešku; demolice ŽB základů mimo objekt kotelny na východní straně
- b) D 02 Objekt ventilátorovny – kompletní odstranění obou objektů ventilátoroven, včetně podzemních konstrukcí (ŽB jímky a základy).
- c) D 04 Objekty vyvedení tepla – kompletní odstranění obou objektů vyvedení tepla, včetně podzemních konstrukcí (ŽB jímky).
- d) D 05 Objekty skladů – kompletní odstranění objektu skladu odpadů a hořlavin, včetně rampy a vedlejšího ocelového skladu; kompletní odstranění ocelového skladu u budovy dílen; kompletní odstranění ocelového skladu u provozní budovy; kompletní odstranění ŽB energokanálu vedoucího od provozní budovy pod ocelového skladu
- e) D 08 Zastřešení stáčecího místa – odstranění dvou modulů zastřešení stáčecího místa, včetně provedení olemování a záslepek ponechaných konstrukcí, úpravy dešťových svodů.

- f) D 09 Odolejovací stanice – kompletní odstranění prostoru čerpadel a odlučovací nádrže objektu odolejovací stanice, včetně potrubního kanálu (případně jeho zaslepení) a absorpčního filtru.
- g) D 10 Potrubní mosty – kompletní odstranění původního příhradového potrubního mostu (cca 350 m), novějšího příhradového potrubního mostu (205 m), příhradového potrubního mostu jižním směrem (180 m) a bářkového potrubního mostu severním směrem do stávající plynové stanice (75 m); odstranění všech mostů včetně jejich podpor.
- h) D 11 Nákladní rampa – kompletní odstranění ŽB nákladní rampy (umožňující nakládku ze strany vnitroareálové komunikace i železnice), včetně přidruženého mobilního ocelového schodiště.
- i) D 12 Odolejovací stanice – kompletní odstranění zastřešení odolejovací stanice včetně betoové základové desky, obvodového límce a vnitřní ocelové plošiny.
- j) P 01 Chladicí věž – přemístění chladicí věže (demontáž technologie a ocelové podpůrné konstrukce), včetně odstranění ŽB základových pasů.

#### **9.1.16. SO 115 Úpravy v CHÚV**

Stavební úpravy stávajícího objektu chemické úpravy vody, souvisejících s demontážemi technologie.

- a) Stavební úpravy a práce – bourací práce (odstranění stávajících betonových patek a 3 ks základů po čerpadlech, keramické dlažby, včetně následného vyspravení podkladu); drobné zednické práce na zapravení prostupů po demontážích technologií; nový betonový základ pod hydroizolační nádrž; nová podlaha v místě odbouraných konstrukcí a nové nášlapné vrstvy v celé budově CHÚV.
- b) Silnoproudá elektrotechnika a MaR - napájecí přívody pro zásobníkový ohřivač TÚV, přečerpávač odpadní vody a nový rozváděč MaR pro zařízení ÚT; úpravy rozváděče RO16.2 pro uvedené vývody; nový rozváděč MaR pro zařízení ÚT; rozvody MaR pro napájení a řízení zařízení ÚT.
- c) Zdravotně technické instalace – nové rozvody pitné vody, odtok kontaminované vody od nového umyvadla a podlahových vpustí (přečerpávaný odtok).

#### **9.1.17. SO 116 Vychlazovací jímka**

Stavební úpravy stávající vychlazovací jímky

- a) Stavební úpravy a práce – bourací práce (odstranění stropní desky, revizního vstupu, zaústění technologického potrubí a stupadel); nové ŽB monolitické konstrukce – části stěn a celý strop; izolace nátěry vnějších stěn a stropu; nové revizní otvory, včetně poklopů; nový žebřík pro výstup na stropní desku, nové zábradlí po obvodu.
- b) Vzduchotechnika – řešení přirozeného větrání vychlazovací jímky.

### 9.1.18. SO 117 Úpravy komínu

Úpravy stávajícího 217,5 m vysokého komínu, tak aby vyhovoval technologii nového tepelného zdroje. Počítá se minimálně s následujícími úpravami:

- c) vybourání stávající keramické vložky
- d) odvoz a likvidaci stavební sutě
- e) sanaci vnitřního líce železobetonového dřívku
- f) výrobu a dodávku nerezové vložky
- g) rekonstrukci krytu hlavy komínu (odstranění původního krytu a dodávku nového krytu)
- h) rekonstrukci spodní části komínu v místě zaústění kouřovodů
- i) odvod a likvidace kondenzátu
- j) případné související stavební úpravy a dodávky

### 9.1.19. SO 118 Zásobování plynem

Stavební úpravy a práce související s přeložkou plynovodu a instalací nového plynového hořáku a plynového náhradního zdroje elektrické energie.

#### **DSO 118.1 Redukční stanice plynu**

Stavební práce a úpravy související s repasí či výměnou části plynového zařízení redukční stanice plynu.

#### **DSO 118.2 Průmyslový plynovod**

Přeložka STL plynovodu - nový plynovod bude vedený podélně s objektem CHÚV a provozní budovou a to v podzemním provedení. Plynovod vstoupí do země u regulační stanice plynu a ze země vystoupí u objektu SO 101 Kotelna. Celková délka nově plánovaného plynovodu je 352 bm. Potrubí bude provedeno v odpovídající tlakové třídě a bude celosvařované, opatřeno trojím ochranným (protikorozivním) nátěrem, uzemněno a chráněno proti atmosférické elektrině.

#### **DSO 118.3 Průmyslová instalace kotelny**

Stavební práce a úpravy související s instalacemi nového plynového hořáku ke kotli na biomasu a nového plynového náhradního zdroje elektrické energie.

### 9.1.20. SO 119 Plocha vyskladnění paliva

Venkovní nezastřešená zpevněná železobetonová plocha pro dočasné uskladnění biomasy, kterou bude nutné v případě zahoření nebo odstávky KOTLE vyprázdnit z provozních zásobníků KOTLE.

- a) Stavební práce a úpravy – provedení sejmutí zeminy a hutněných zásypů; provedení ŽB desky dostatečné únosnosti, včetně instalace prefabrikovaných dílů tvaru T pro vytvoření opěrných stěn pro dočasné skladování biomasy

### 9.1.21. SO 120 Sklad PHM

Dodávka a montáž systémové sestavy skladu (na 18 000 litrů, včetně zastřešení, podzemních a nadzemních nádrží) se stojanem na čerpání pohonných hmot pro kolový nakladač a vozík na kontejnery s biomasou.

- a) Stavební úpravy a práce – sejmutí zeminy po demoličních pracích; základové konstrukce pro osazení sestavy skladu, stojanu pro čerpání a sloupů zastřešení.
- b) Zdravotně technické instalace - nové napojení odvodu dešťové kanalizace, přes litinový lapač střešních splavenin, na areálové rozvody.

### 9.1.22. SO 130 Strojovna - stávající objekt

Stavební úpravy stávajícího objektu strojovny pro instalaci nové protitlakové turbíny.

- a) Stavební úpravy a práce – vybourání základu stávající turbíny a provedení základů pro novou; vybourání hrázděného zdiva, zapravení zděných konstrukcí omítkou a další zapravení (oplechování, úpravy povrchů, izolace...) související s vybouráním staré a umístění nové turbíny.
- b) Silnoproudá elektrotechnika - nové vnitřní umělé osvětlení hlavní v m. č. 107a - Protitlaková turbína; zásuvkové rozvody v m. č. 107a - Protitlaková turbína; rozvody pro osvětlení; nový rozváděč osvětlení RSG pro prostor m. č. 107a - Protitlaková turbína; uzemnění nových konstrukcí technologie.
- c) Zdravotně technické instalace – nové odbočky, rozvody požární vody a hydranty s tvarově stálou hadicí.

## 10. Požadavky na technologickou část DÍLA (stavby)

Výchozí návrhy řešení technologické části DÍLA jsou uvedeny v dokumentaci pro vydání územního rozhodnutí a stavebního povolení. Detailní návrh řešení technologické části díla založený na ZHOTOVITELEM použitých konkrétních produktech zajistí zhotovitel a zdokumentuje ve svém projektu pro provádění stavby v souladu s platnou legislativou, normami a předpisy a s respektováním výchozích a omezujících podmínek stavby a dalších podmínek a požadavků uvedených v této příloze SMLOUVY a v dalších dokumentech SMLOUVY.

### 10.1. Základní požadavky

#### 10.1.1. Osvědčený proces a zařízení

DÍLO bude založeno na technologii, jejíž provozní spolehlivost byla ověřena v trvalém provozu a která vytváří předpoklady pro splnění kvalitativních a výkonových záruk za DÍLO dle ustanovení SMLOUVY.

Všechny věci, tj. stroje, zařízení a aparáty budou, pokud není jinými ustanoveními SMLOUVY uvedeno jinak, osvědčené konstrukce, ověřené v trvalém provozu.

#### 10.1.2. Nízké náklady na údržbu

Náklady na údržbu musí být co nejnižší, jak je racionální a dosažitelné, za předpokladu, že konečný záměr z hlediska životnosti a pohotovosti díla nebude ovlivněn. Tyto obecné

požadavky budou promítnuty v technologii, konstrukci a standardizaci zařízení a detailním uspořádání DÍLA.

### **10.1.3. Nízké provozní náklady**

Zařízení bude vykazovat nízké spotřeby hmot, energií a vody při splnění zadané kapacity a všech

kvalitativních parametrů v souladu s požadavky SMLOUVY. Tento požadavek znamená i optimalizaci návrhu koncepce z hlediska účinnosti využití energie z paliva a z hlediska technologické spotřeby.

### **10.1.4. Bezpečnost procesu**

dílo bude navrženo a dodáno tak, aby byla omezena rizika vznikající z procesu. Proces musí být bezpečný a musí se provést všechna nutná opatření, aby se předešlo nebezpečí pro personál, zařízení a okolí během najíždění, normálního provozu, plánovaných odstávek, nouzového odstavení a výpadku silového napájení. Uvolňovací a odvětrávací systémy budou řešit bezpečné odvedení uvolňovaných plynů nebo par. DÍLO musí současně splňovat všechny bezpečnostní předpisy.

### **10.1.5. Standardizace**

ZHOTOVITEL musí vyvinout úsilí unifikovat zařízení, jak dalece je to možné tak, aby byl racionalizován provoz DÍLA, jeho údržba a redukováno množství náhradních dílů. Doporučuje se zajistit zařízení téhož druhu a typu optimálně u jednoho výrobce. Týká se to např. čerpadel, armatur a jejich pohonů, elektrických motorů, řídicích systémů atd. Nesmí to však mít negativní vliv na provozní spolehlivost daného zařízení.

## **10.2. Strojní technologie a související zařízení**

### **10.2.6. Požadavky na jednotlivé druhy zařízení**

Dále uvedené požadavky platí obecně a budou aplikovány tam, kde jsou z hlediska charakteru dodávané technologie relevantní.

#### **10.2.7. Kotel**

Spalovací zařízení umožňující spalování dřevní štěpky. KOTEL bude vybaven minimálně zapalovacím hořákem, pokud výrobce zařízení pro splnění garantovaných parametrů pro celý rozsah paliva nepožaduje osadit i hořák stabilizační. Palivem pro startovací/stabilizační hořák je zemní plyn.

KOTEL musí umožňovat trvalý nepřerušovaný provoz v délce 5 000 h/rok. Bude se jednat o vyzkoušené zařízení doložené referencí provozu.

#### **10.2.8. Turbína**

Zařízení zajišťující přeměnu tepelné energie na mechanickou. Bude instalována protitlaková turbína s dvěma neregulovanými odběry dimenzovaná na plný maximální trvalý výkon kotle a možností přetížení. První neregulovaný odběr bude vyvedený na tlakové úrovni a dimenzovaný na krytí technologické spotřeby. Druhý neregulovaný odběr bude vyvedený na tlakové úrovni a dimenzovaný pro zásobování tepelného čerpadla. Ve výchozím stavu bude druhý neregulovaný odběr zaslepený.

Ohřívák topné vody v protitlaku turbíny bude regulován výhradně zaplavitím.

### 10.2.9. Palivové hospodářství, laboratoř

Doprava dřevní biomasy bude zajišťována po železnici. Předpokládá se doprava dřevní biomasy (štěpky) v kontejnerech (např. typu Woodtainer XXL od výrobce Innofreight, rozměry cca 2,9 x 2,9 x 6,1 m, kapacita 45 m<sup>3</sup>), které budou umístěny po třech kusech na vagónu, deset vagónů bude tvořit jednu vlakovou soupravu. Vždy jedna vlaková souprava bude přistavena na kolej T2 před nový sklad. Dle potřeby vykládky bude souprava posouvána elektrickým posunovacím zařízením. Návoz a vykládka paliva je možná jen v pracovní dny v čase od 6:00 do 22:00 hod.

Z vlakové soupravy bude do skladu kontejner převážen vysokozdvížným vozíkem. Ten pomocí integrovaného otáčecího zařízení kontejner vysype přímo do násypky paliva nebo na plochu skladu. Z dovezeného paliva budou odebrány vzorky, a to z každého kontejneru. Vzorky budou v laboratoři vyhodnocovány min. na vlhkost, výhřevnost a obsah popelovin. Kontrolní vážení paliva v kontejneru bude zajištěno vahou, která je součástí vysokozdvížného vozíku. Provozní zásobník paliva musí zajistit zásobu paliva minimálně na 2 h provozu zdroje na maximální výkon. Dřevní štěrka navezená na podlahu skladu bude dále přemísťovaná a převrstvovaná pomocí automatického jeřábu s drapákem tak, aby došlo k její homogenizaci i k maximálnímu využití skladovací plochy, štěrka bude skladována do max. výšky 6 m. Automatický jeřáb zajišťuje automatické zásobování provozní násypky palivem. K manipulaci zbytků dřevní biomasy na podlaze skladu bude použit kolový nakladač s objemem lopaty 9 m<sup>3</sup> a zdvihem minimálně 4,5 m.

Provozní zásobník paliva bude tvořen systémem posuvných podlah. Mezi posuvnými podlahami a systémem uzavřených dopravních cest do kotle bude zařazena separační a třídící linka úpravy vstupního paliva. Linka bude zajišťovat separaci kovů, příměsí cizích předmětů a nadrozměrných kusů štěrky. Separovaný materiál bude ukládán do samostatných kontejnerů (kovy, cizí předměty, nadrozměrné velikosti štěrky). Před vstupem paliva do dopravních cest musí palivo projít přes drtič nebo třídič, zajišťující nepřekročení maximální dovolené velikosti paliva nebo cizích látek v palivu. Součástí linky bude zařízení pro drcení separovaných nadrozměrných částí paliva.

Na konci dopravních cest paliva bude v kotelně, jako součást KOTLE, umístěn zásobník paliva s kapacitou na minimálně 1 h provozu KOTLE na jmenovitý výkon při garančním palivu. Na pásovém dopravníku před zásobníkem paliva u kotle bude pásová bilanční váha a zařízení na odběr vzorků paliva jdoucího do kotle.

Součástí dopravy paliva musí být osvědčené zařízení proti zpětnému zahoření paliva.

### 10.2.10. Doprava a skladování popelovin

Koncepce KOTLE musí zabezpečit automatický, kontinuální odvod popelovin ze všech prostor KOTLE. Popeloviny budou skladovány v zásobních silech. K dopravě popelovin z kotle bude použita pseudoprava. Jako chladící médium popelovin odcházejících z kotle požaduje OBJEDNATEL přednostně využít doplňovací vodu pro systém horkovodu, která je uskladněna v zásobní nádrži/nádržích na kotelně. Teprve po vyčerpání kapacity přehřevu doplňovací vody budou využity mokré ventilátorové chladící věže. K dopravě popílku z filtru tuhých znečišťujících látek bude použita také pseudoprava. Koncepci pseudopravy obsahující zejména úpravu popelovin na vstupu do pseudopravy navrhne zhotovitel. Pseudoprava musí být navržena zejména na bezproblémový odvod popele z kotle, kde hrozí výskyt cizích



předmětů a případných nálepů ze stěn kotle. Spalinové cesty budou ZHOTOVITELEM navrženy tak, aby v nich nedocházelo k usazování popílku.

Ke skladování popelovin jsou navržena sila o minimálním objemu 750 m<sup>3</sup>. Jedná se o 5 ks zásobních sil, 4 sila budou využita pro skladování popele, 1 silo pro skladování popílku. Jedno ze čtyř sil na popel bude možné využít také pro skladování popílku. Koncepce sil je tedy pro popel/popílek 4+1 nebo 3+2 sila. Technologie skladovacích sil bude navržena tak, aby nedocházelo ke klenbování a lepení skladovaného materiálu. Skladovací sila budou ve spodní části opláštěna tak, aby výdej popelovin probíhal v uzavřeném prostoru.

Odvoz popelovin ze skladovacích sil bude v kontejnerech umístěných na železničních vagoncích. Stáčení popelovin bude před výdejní teleskopickou hubicí. Popeloviny budou při stáčení dovlhčovány přidáním cca 15% vody za účelem eliminace jejich prašnosti při zachování jejich sypkosti. Procento množství přidávané vody a technologii zvýšení vlhkosti popelovin je věcí návrhu ZHOTOVITELE.

#### **10.2.11. Železniční vlečka**

K dopravě paliva, dřevní štěpky bude výhradně použita železniční doprava. Do areálu Brno-sever je ze seřazovacího nádraží Brno – Maloměřice dovedena stávající železniční vlečka, která bude zhotovitelem rekonstruována. Železniční vlečka se sestává celkem ze tří kolejí, které jsou propojeny pomocí výhybek do dvou celků.

V prvním celku (koleje T1 a T2) se jedná o koleje, které vedou skrze halu pro stáčení mazutu (nebude dále využívána, z části bude snesena). Na těchto kolejích bude probíhat přísun a dovoz vagonů s kontejnery se štěpkou. Z koleje T2 budou kontejnery vykládány a následně vysypávány do skladu. Kolej T1 bude sloužit pro odstavování již vyložených vozů. Na koleji T2 bude instalováno posunovací zařízení.

Ve druhém celku se jedná o kolej T3, která bude sloužit pro rozpojení soupravy a nutné odstavení v době, kdy bude z jedné části soupravy vykládána štěpka.

#### **10.2.12. Tepelné čerpadlo – součástí pouze projekčních prací**

Pro zvýšení efektivity zdroje navrhne zhotovitel projekčně absorpční tepelné čerpadlo, které bude využívat kondenzační teplo spalin. Po získání tepla spalin v kotli a ohříváku sítě vody se jedná o poslední fázi využití a zvýšení tak účinnosti spalovacího zařízení. Absorpční tepelné čerpadlo bude instalováno na místě zrušeného kotle K14.

Ve spalinovém kondenzačním výměníku dochází k získání kondenzačního tepla spalin, které je předáno zdrojové vodě absorpčního tepelného čerpadla. Teplo přenesené do smyčky zdrojové vody ve spalinovém kondenzačním výměníku bude absorpčním tepelným čerpadlem transformováno na vyšší teplotní úroveň a předáno v tepelném čerpadle vratné horkovodní sítě vody. Topná pára zajišťující absorpci v tepelném čerpadle bude přivedena z neregulovaného odběru parní turbíny ve vyhovujících parametrech v každém provozním stavu. Sytý kondenzát (z topné páry) vystupující z absorpčního tepelného čerpadla bude využit vhodným regeneračním způsobem a zapojen zpět do okruhu.

Součástí bude návrh elektrického připojení, návrh rozvaděče, elektrický příkon tepelného čerpadla a ostatního příslušenství.

### **10.2.13. Elektrodotový kotel – součástí pouze projekčních prací**

Pro zajištění optimálního provozu soustavy zásobování tepelnou energií a zajištění větší bezpečnosti dodávek tepla je ZHOTOVITELEM projekčně navržena instalace elektrodotového kotle o instalovaném výkonu 16 MW. Efektivním využitím vyrobené elektrické energie je možné dosáhnout optimalizace výroby tepla při nestabilitě v tepelné síti. Cílem je zvýšit bezpečnost dodávek a zamezení nadbytečných startů špičkových spalovacích zdrojů.

V rámci objektu kotelny bude ZHOTOVITELEM projekčně vytvořena dílčí oddělená obálka pro samostatné umístění elektrodotového kotle. Kabelové připojení je uvažováno z rozvaděče R 03 (prostorová rezerva).. Součástí bude i potřebná úprava rozvodny, uzemnění atd. Z důvodů zamezení vlivů provozu elektrodotového kotle na nadřazenou distribuční síť bude instalován oddělovací transformátor.

### **10.2.14. Fotovoltaická elektrárna – součástí pouze projekčních prací**

Využitím volné plochy střechy skladu paliva cca 1500 m<sup>2</sup> k instalaci fotovoltaických panelů dojde k zajištění další výroby elektrické energie modernizovaného zdroje. Cílem je maximalizace výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů.

Pro instalaci fotovoltaických panelů navrhne ZHOTOVITEL projekčně vhodné dispoziční uspořádání a technické řešení střešního pláště a instalovaných zařízení. Technologie FVE bude umístěna v rozvodně pro sklad paliva a přenos energie z FVE bude napojen technologicky na napájení rozvodů pro sklad paliva.

### **10.2.15. Bateriové úložiště – součástí pouze projekčních prací**

Efektivní využití vyrobené elektrické energie na zdroji je možné dosáhnout osazením vhodného úložiště elektrické energie. Jeho prostřednictvím je možné zajistit optimální využití odběrového diagramu a vyhlazení špiček odběru. To je možné využít pro zajištění efektivních dodávek vyrobené elektrické energie pro potřeby veřejné dopravy (měnárna), dobíjecích stanic (dobíjecí HUB) a také řízení vlastní spotřeby celého zdroje. Bateriové úložiště bude ZHOTOVITELEM projekčně umístěno do budovy kotelny a implementováno do navržených systémů. Předpokládaná velikost bateriového úložiště je 2MWh.

V rámci objektu kotelny bude projekčně ZHOTOVITELEM vytvořena základová deska pro umístění kontejneru s bateriovým úložištěm. Nové kabelové propojení bude zakončeno v modernizované trafostanici 6/0,4kV. Součástí bude i potřebná prostorová rezerva pro vývod z rozvodny 6,3kV, další potřebné úpravy rozvodny, uzemnění atd.

### **10.2.16. Dobíjecí HUB pro elektromobily – součástí pouze projekčních prací**

Pro vysoce výkonné i běžné dobíjení využitím volné plochy na pozemcích OBJEDNATELE na vnější straně areálu provozu Brno – sever, přiléhajících ke komunikaci číslo 374 (směr Bílovice nad Svitavou) při ulici Obřanská v městské části Brno – Maloměřice bude projekčně ZHOTOVITELEM navržen dobíjecí HUB. Cílem je maximalizace využití vyrobené elektrické energie z obnovitelných zdrojů pro podporu rozvoje alternativních pohonů v osobní automobilové dopravě ve městě Brně. Dobíjecí HUB bude osazen jednou vysoce výkonnou dobíjecí stanicí DC o výkonu až 350kW a doplňujícími stanicemi pro běžné dobíjení (AC, 22kW).

Na pozemku společnosti budou projekčně ZHOTOVITELEM navržena nová parkovací místa pro potřeby parkování při dobíjení. Nájezd na parkovací místa bude z příjezdové komunikace do

areálu provozu Brno – sever. Parkovací stání budou vybudována v souladu s platnou legislativou a vybavena příslušným vodorovným a svislým značením.

Nová přípojka bude provedena kabelem 6kV z rozvodny R 6kV a pro tento vývod bude připravena prostorová rezerva. Přípojka bude uložena do země na pozemcích OBJEDNATELE a bude zakončena v nové kioskové trafostanici 6/0,4kV.

#### **10.2.17. Nádoby, zásobníky, výměníky**

Zařízení musí být provedeno tak, aby umožnilo snadnou obsluhu a údržbu. Musí být opatřeno vybavením a výstrojí pro:

- a) přístup pro vnitřní prohlídky, opravy a čištění (průlezy se závěsy, inspekční otvory, vnitřní žebříky),
- b) vnější přístup (obslužné plošiny upevněné na zařízení, žebříky atd.),
- c) montáž, zdvihání, demontáž, dopravu,
- d) úložné konstrukce a kotvení a možnost výměny vnitřních náplní a oprav vestaveb,
- e) uchycení izolace,
- f) bezpečnost (pojistné ventily, vakuové přetlakové pojistky zásobník atd.),
- g) dálkové a místní měření a regulaci (včetně místních přístrojů, stavoznaků),
- h) přepady,
- i) odvětrání a vypouštění,
- j) uzemnění,
- k) zkoušení,
- l) označení,
- m) vyztužení malých hrdel,
- n) montáž vestaveb,
- o) demontáž vík a hlav (montážní ramena, závěsy atd.),
- p) kotvení (šrouby, matice, kotevní železa pro zalití do základů),
- q) nátěry,
- r) ochranu proti korozi,
- s) čištění.

Tato zařízení musí dále splňovat následující požadavky:

- t) Všechna tato zařízení musí být vybavena předepsanými bezpečnostními prvky dle ČSN EN, ČSN (pojistné ventily, průtržné membrány explozní klapky apod.),
- u) Všechna tato zařízení musí být vypustitelná a uzemněna. Rychlost médií ve vstupních hrdlech musí být volena tak, aby proudění nevytvářelo podmínky pro vývin statické elektřiny (u hořlavých a výbušných médií).
- v) Odvětrání nádob prováděné přes neprůbojné pojistky, nebo obdobné zařízení musí být provedeno a vybaveno tak, aby nemohlo dojít k zamrznutí vody nebo zkondenzovaného media v tomto zařízení.
- w) Všechny nádrže a zásobníky musí být vybaveny vstupními inspekčními průlezy zakrytými dvířky, které budou mít vlastní, otočnou nosnou konstrukci. Toto platí pro veškeré průlezy a inspekční otvory, nejen na nádržích a zásobnících.
- x) Výměníky, nebo jejich potrubní propojení musí být vybaveny odbočkami pro chemické čištění teplosměnných ploch, včetně odpovídajících uzavíracích armatur. V případě, kdy

by toto čištění muselo být prováděno častěji než 1 x za rok, musí být instalováno stabilní zařízení pro chemické čištění.

- y) Využitelný objem nádrží musí odpovídat požadavkům pro bezpečný provoz souvisejícího zařízení a požadavkům pro zvládnutí mimořádných provozních stav zařízení.

#### **10.2.18. Ventilátory**

Ventilátory budou navrženy a řešeny:

- a) se zvukovými a tepelnými izolacemi,
- b) včetně součástí pružného uložení,
- c) průtokové množství a celkový tlak ventilátorů musí splňovat zadané podmínky s výkonovou rezervou při maximálním výkonu kotle alespoň 15 %,
- d) ventilátory zahrnuté do technologické linky dopravy spalin nebo jinak ovlivňující technologický proces musí být vybaveny regulací výkonu pomocí frekvenčního měniče,
- e) ventilátory se požadují vzduchem chlazené,
- f) konstrukce ventilátorů zajistí snadnou údržbu a kontrolu.

Požaduje se, aby ventilátor pracoval s maximálními vibracemi dle ČSN. Hladina hluku musí splňovat podmínky hlukové studie. Bude-li to nutné, budou ventilátory vybaveny protihlukovými kryty.

Motory ventilátorů musí být navrženy tak, aby ve výkonu motoru byla rezerva minimálně 15 % oproti příkonu potřebnému pro pracovní bod (body) ventilátoru, současně musí být schopen pokrýt rezervy v průtoku a dopravní výšce.

#### **10.2.19. Pohony**

Tam, kde není v této příloze smlouvy uvedeno jinak, budou všechny pohony elektrické. Jiné typy pohonů (např. pneumatické) se připouští pouze ve zdůvodněných případech, volbu musí zhotovitel zdůvodnit a objednatel schválit.

#### **10.2.20. Potrubí, armatury a příslušenství**

##### **a) Uspořádání**

Dispozice potrubí musí být v souladu s obecnými pravidly a dobrou technickou praxí. Potrubní trasy budou umístěny v podchozí výšce. Musí být respektována snadná obsluha a údržba. Uložení potrubí musí být voleno tak, aby umožňovalo tepelné dilatace potrubní trasy, zajistilo stabilitu potrubní trasy a eliminovalo vibrace. Vibrace a kmity potrubí nejsou přípustné. Síly a momenty přenášené potrubím na hrdla aparátů a strojů nesmí přestoupit síly a momenty povolené dodavateli příslušného zařízení. Potrubí musí být označeno podle použitého média (barva nátěru, barva pruhů, štítky a šipky).

##### **b) Potrubí a příslušenství**

Potrubí včetně příslušenství musí odpovídat všem pevnostním a rozměrovým požadavkům a podmínkám pro zhotovení všech uvažovaných potrubních větví a tras. Potrubní podpěry a závěsy musí být provedeny dle ČSN EN, ČSN norem.

Všechna kovová potrubí včetně zařízení musí být vodivě propojena v celé délce potrubních větví a řádně uzemněna.

Potrubí musí být v celém rozsahu spádované a vypustitelné a musí být opatřeno zavzdušňovacími a odvzdušňovacími armaturami.

Potrubní systémy všech médií musí být vybaveny uzavíracími armaturami tak, aby bylo možné provádět údržbářské práce za provozu.

Potrubí musí být dimenzováno pro maximální návrhové podmínky, kterým může být vystaveno. Do úvahy musí být brány i stavy vznikající při uvádění zařízení do provozu a jeho čištění (tlak a teplota při propařování, rázový tlak, závěrný tlak čerpadla, podtlak způsobený chladnutím a kondenzací media v uzavřeném prostoru apod.).

Potrubí, které má být podrobeno působení podtlaku, se musí navrhovat pro úplné vakuum.

Potrubí pro rozvod sušeného přístrojového tlakového vzduchu bude z nerezového materiálu.

Do sacího potrubí u všech čerpadel musí být instalovány filtry a před filtry musí být uzavírací armatura (mimo dávkovacích čerpadel).

Těsnění u spojů, které jsou rozebírány v průběhu zkoušek (tlaková apod.) musí být po zkoušce vyměněno za nové.

U procesních potrubí se nesmí používat závitové spoje.

ZHOTOVITEL zajistí, aby veškeré potrubí bylo schopno trvalého a spolehlivého provozu. Nepřípustné jsou takové stavy potrubí, které mohou vést k jeho poruše i ke snížení jeho životnosti.

#### **Za nepřípustné se zejména považují:**

- netěsnosti všeho druhu na potrubí, potrubních tvarovkách, armaturách, čerpadlech a kompenzátorech, utržení potrubí v pevném bodě, utržení závěsu potrubí i jeho vedení,
- nadzdvihnutí potrubí nad podporu,
- vychýlení potrubí mimo podporu,
- plovoucí potrubní trasy bez pevných bodů,
- chvění potrubí vyvolané dynamickým účinkem proudícího media,
- zamrzání potrubí, nádrží, odvzdušňovacích a odvodovacích armatur,
- nemožnost potrubní systémy dokonale odvodnit a odvzdušnit,
- zatékání vody do izolace,
- koroze zařízení,
- zavzdušňování potrubí i odpařování vody v potrubí vlivem nízkého tlaku,
- přetržení vodního sloupce i jiné efekty vodního rázu na potrubí při výpadku čerpadel.

Trasy potrubí budou navrženy s ohledem na tepelnou roztažnost potrubí tak, že nebudou překročeny dovolené síly a momenty na jednotlivá zařízení.

#### **c) Armatury**

Veškeré armatury nutné pro požadovaný stupeň automatizovaného provozu budou opatřeny elektropohonem.

Armatury budou přístupné pro ovládání i pro opravy. Ovládání armatur nesmí způsobit vznik tlakových rázů v potrubí. Ruční uzavírací armatury od DN150 a větší musí být opatřeny převodovkami.

U armatur obecně budou použity uzavírací ventily nebo kulové kohouty do max. DN 80, v ostatních případech klapky (trojitá excentricita, těsnění kov/kov, vyměnitelná lamela).

U medií, u nichž je třeba zamezit úniku média do okolí budou použity ucpávky s vlnovcem.

Pro vodu a kondenzát budou použity uzavírací ventily, případně uzavírací klapky.

Požaduje se, aby uzavírací ventily byly zdvojené, pouze v případech, kde se dohodne ZHOTOVITEL s OBJEDNATELEM bude použit jeden uzavírací ventil.

#### **d) Ostatní**

Ke všem technologickým prvkům (armatury, elektropohony, čidla) bude zajištěn trvalý přístup, i z případných obslužných plošin.

### **10.2.21. Konstrukce, izolace, nátěry**

#### **a) Konstrukční materiál a vnitřní protikorozní ochrana**

Za volbu materiálu zodpovídá ZHOTOVITEL. Kvalita materiálu pro tlakové nádoby, potrubí, armatury atd. musí splňovat požadavky příslušných harmonizovaných norem (ČSN EN).

Přídavek na korozi pro jednotlivá média bude volen s ohledem na požadovanou životnost. Korozivní přídavky budou odsouhlaseny OBJEDNATELEM.

Veškeré povrchy, které přicházejí do styku se spalinami, musí být navrženy s ohledem na působení látek vznikajících při spalování dřevní štěpky.

#### **b) Izolace**

Zařízení bude vybaveno izolací při respektování následujících požadavků:

- zařízení s max. provozní teplotou nad 50 °C bude opatřeno tepelnou izolací
- zařízení s max. provozní teplotou nad 50 °C, která jsou v provozu jen mimořádně, mohou být opatřena mechanickým krytím znemožňujícím přímý dotyk osob (výfuky pojistných ventilů apod.)
- zařízení s provozní teplotou nižší než 10 °C bude opatřeno izolací zamezující rosení,
- přestoupí-li hladina hluku zařízení hodnotu 85 dB (A) nebo hodnoty předepsané hygienickými předpisy pro daný provoz, bude součástí příslušného zařízení vhodná zvuková izolace,
- musí se použít nehořlavý materiál izolace,
- izolační materiály obsahující azbest se nepřipouští,
- izolační materiál pro nerezová potrubí nesmí obsahovat chloridy (materiál musí být certifikován pro izolace nerezového potrubí),
- povrch izolace bude chráněn proti poškození embosovaným Al plechem tl. 0,8 mm do DN200 včetně, nad DN200 a u snímacích izolací tl. 1,0 mm.
- armatury všech světlostí, přírubové spoje a místa vyžadující přístup pro provoz a údržbu budou opatřeny snímatelnými izolačními pouzdry, podpěry a závěsy budou opatřeny izolačními vložkami zejména u izolace proti ztrátě chladu.

#### **c) Nátěry**

Nátěry musí odolávat stupni agresivity okolního prostředí a nárokům na životnost nátěrů. Standardní stroje a zařízení jako čerpadla, armatury atd. budou opatřeny nátěrem již u výrobce. Na montáži budou prováděny jen opravy poškozených ploch.

Pro nátěry není dovoleno použít ekologicky závadných materiálů.

ZHOTOVITEL vypracuje nátěrové systémy, ve kterých zohlední:

- stupeň korozní agresivity (ČSN EN ISO 12944–2 a ČSN ISO 9223) určí ZHOTOVITEL dle protokolu o určení vnějších vlivů,
- požadovanou životnost (ČSN EN ISO 12944–1) C2 minimálně 15 let pro potrubní systémy, ocelové konstrukce, C3 minimálně 15 let pro zařízení a C4 20 let pro stavební konstrukce.
- povrchovou teplotu strojů a potrubí,
- vlastnosti zpracovávaného média,
- to, zda se jedná o povrch pod izolací nebo ne. Ve vnitřních prostorech, či místech vystavených povětrnostním podmínkám.
- použité nátěry budou teplotně a UV stabilní (vlivem teploty nebo UV záření se nebude měnit odstín nátěru).

Při nanášení více vrstev nátěru bude každá vrstva provedena odlišným odstínem, aby tak bylo umožněno vizuálně kontrolovat rovnoměrné nanášení další vrstvy po celém povrchu.

V případě použití materiálu potrubí PP, PE, pozinkovaný povrch, nerez a potrubí izolovaného bude barevný nátěr nahrazen označením barevnými pruhy v souladu s ČSN 13 0072.

## **11. Požadavky na silnoproudé rozvody**

### **11.1. Základní požadavky (společné pro všechny části elektroinstalace v rámci díla)**

#### **11.1.1. Bezpečnost provozu a bezpečné odstavení napájené technologie**

DÍLO musí být navrženo tak, aby při dlouhodobějším výpadku napájení za provozu DÍLA nedošlo k jeho poškození nebo vzniku jiných nebezpečných stavů. Veškeré výpadky napájení budou v řídicím systému signalizovány a zaznamenány.

Zapojení VN a NN rozvodů bude vycházet z přehledových schémat VN a NN „Dokumentace pro výběr zhotovitele“ a navržené změny musí být odsouhlaseny zástupci objednatele.

#### **11.1.2. Vnější vlivy**

Protokol o určení vnějších vlivů byl stanoven v rámci dokumentace pro vydání stavebního povolení.

### **11.2. Rozváděče elektro a řídicího systému**

- Rozváděče musí odpovídat ČSN EN 61439-1, musí mít předepsané krytí z hlediska vnějších vliv prostředí a elektrických zařízení podle ČSN 33 2000-1 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice ČSN 33 2000-5-51 ed.3: Elektrická zařízení - Výběr a stavba elektrických zařízení -Všeobecné předpisy a norem souvisejících.
- Konstrukce rozvaděčů musí odpovídat mechanickému namáhání při provozu a dopravě, elektrickému, tepelnému a zkratovému namáhání a musí být odolná proti působení prostředí.
- Při upevňování elektrických předmětů v rozvaděči, pokud to jejich konstrukční uspořádání dovolí, se doporučuje používat DIN lišty.
- Na přívodech rozvaděče budou osazeny měřicí transformátory proudu a na dveřích rozvaděče multifunkční digitální analyzátory pro měření a zobrazení parametrů napájecího napětí, proudu, činného, jalového a zdánlivého výkonu, účinníku a frekvence. Analyzátory budou připojeny k řídicímu systému prostřednictvím komunikace po

průmyslovém protokolu na bázi průmyslového ethernetu (Modbus TCP, Ethernet IP, apod.).

- Všechny důležité rozvaděče budou na přívozech vybaveny přístroji pro kontrolu přítomnosti všech fází a jejich směru, porucha bude signalizována na dveřích rozvaděče a přenášena do ŘS elektroprovozu.
- Měřicí přístroje, které sleduje obsluha, musí být umístěny tak, aby údaje na stupnicích a displejích byly dobře čitelné. Přístroje pro orientační čtení budou umístěny v rozmezí výšek 1200 až 2000 mm a přístroje pro přesné čtení v rozmezí výšek 1400 až 1700 mm.
- Ruční ovládací přístroje musí být v takové výšce, aby se s nimi dalo snadno manipulovat. Tomu odpovídá výška od 400 do 1800 mm nad úrovní podlahy v závislosti na jmenovitém proudu přístroje. Bezpečnostní tlačítkové a signální armatury budou umístěny ve výšce 1400 až 1500 mm ostatní tlačítkové a signální armatury ve výškách 900 až 1700 mm.
- Svorkovnice musí být uspořádány přehledně, musí být přístupné a trvanlivě označené. Svorky a svorkovnice musí být umístěny nejméně 200 mm nad dnem rozvaděče.
- Do každé svorky bude připojen pouze jeden vodič (pokud svorka není konstruována pro připojení více vodičů). Kabely budou uchycovány v místě přechodu kabelu do rozvaděče pevnými přichytkami, jako např. SONAP.
- Tam, kde je to možné, budou použity svorky s pružinovými spoji (ne šroubové svorky).
- Rozvaděče řídicího systému budou vybaveny přechodovou svorkovnicí mezi přívodním kabelem a kartami systému. Je nepřípustné připojovat kabely z provozu přímo na karty řídicího systému.
- Svorky přechodových svorkovnic budou v rozpojovacím provedení.
- Každý rozvaděč bude mít min. jeden zemnicí bod výrazně a trvanlivě označený pro připojení zemnicího vodiče dostatečného průřezu.
- Rozvaděče budou vybaveny dostatečně dimenzovaným páskem pro snadné připojení veškerých stínících vodičů všech vstupujících popř. vystupujících kabelů. Pásek bude elektricky odizolován od ostatní konstrukce a bude barevně dle normy označen.
- Rozvaděče budou dále vybaveny vhodným systémem připojovacích svorek (popř. jiných přípojných prvků) a vnitřního rozvodu a uspořádání navazujících kabelů.
- Sběrnice a přípojnice rozvaděčů budou z Cu.
- Povrchová úprava práškovou technologií - všechny rozvaděče jednotný odstín (Kvalita provedení a odstín podléhá schválení objednatele)
- Směr otevírání dveří musí odpovídat dispozičnímu uspořádání, tj. musí být přizpůsoben tak, aby byl umožněn snadný přístup do rozvaděče. Pokud bude šířka rozvaděče větší nebo rovna 1000 mm budou dveře dělené.
- Dveře u rozvaděčů budou vybaveny jednotnými dveřními uzávěry s výklopnou pákou na klíč - typu DOPPELBART 5mm (motýlek).
- Dveře rozvaděčů s těsněním, 3bodový rozpěrný uzávěr
- V případě potřeby, tam, kde přirozené větrání nevyhoví, budou rozvaděče klimatizované.
- U všech rozvaděčů s nucenou ventilací je požadována filtrace vzduchu na vstupních mřížkách a vybavení rozvaděčů tepelným snímačem pro signalizaci přehřátí.
- Rozvaděče řídicího systému budou vybaveny servisní zásuvkou 230 V se samostatným jištěním 16 A AC a vnitřním osvětlením.



- Všechny rozvaděče budou vybaveny vnitřním osvětlením ve všech polích.
- Uvnitř rozvaděčů, které budou obsahovat jednotky řídicího systému bude analogově měřena teplota uvnitř rozvaděče (zavedena bude do řídicího systému, kde bude signalizováno překročení povolené teploty).
- Každé pole rozvaděče bude v levém horním rohu označeno kódem (KKS), přívodní pole rozvaděčů i slovním popisem. Označení bude provedeno tak, aby bylo dobře čitelné, odolné UV záření a aby jeho funkční provedení bylo na předpokládanou životnost zařízení – gravírovanými štítky.
- Vazby na ASŘ TP budou provedeny typově.
- Rozvaděče budou vybaveny dveřními spínači se signalizací otevření dveří do ŘS.
- Rozvaděč bude disponovat min. 10% rezervních vyzbrojených vývodů každého typu, nejméně však jedním kusem od každého typu.
- Základní rozměry rozvaděčů podle vnitřní náplně, 20% prostorová rezerva
- Prostory rozveden budou vybaveny osobními a ochrannými pracovními pomůckami (výstražné tabulky, zkratovací soupravy, lékárníčky, nosítka atd.).
- V každém rozvaděči bude prostor (kapsa ve dveřích), kam bude umístěna dokumentace skutečného stavu k danému rozvaděči.
- Rozvaděče budou opatřeny bezpečnostními tabulkami.
- Bezpečnostní STOP tlačítka na rozvaděčích budou v provedení a umístěna tak, aby bylo zabráněno jejich neúmyslnému stisknutí. Stop tlačítka budou vybavena aretací.
- Ke každému rozvaděči bude dodána dokumentace dle platné legislativy.
- Všechny rozvaděče budou mít napájení ze dvou míst a na přívodech rozvaděčů budou osazeny jističe s motorovými pohony a se záskokovým automatem nezávislým na ŘS.
- Na přívodech a na hlavní sběrně budou připravena místa pro připojení přenosné zkratovací soupravy – zkratové body na všech fázích a místo pro uzemnění.
- Přívodní jističe a jističe podélných spojek nad 250A budou ve výsuvném provedení s funkcí odpojovače. Napájecí přívody k rozvaděčům do 250A budou na vývodech v nadřazeném rozvaděči osazeny pojistkovými odpínači.
- Ovládání přívodních jističů bude možné z ŘS i místně. Do ŘS budou přivedeny stavové signály přívodních jističů a záskokového automatu, včetně poruchové signalizace.
- Přívodní jističe od transformátorů budou mít zapojeno strhávání ze strany vn – pokud bude vypnut vypínač vn, bude samočinně vypnut jistič nn a bude blokováno jeho zapnutí.
- Na dveřích rozvaděče budou umístěny ovládací a signalizační prvky pro ovládání přívodních jističů v místním ovládání a ovládání záskokového automatu. Tyto jističe bude možné ovládat ručně na jističi, elektricky místně ze dveří rozvaděče, elektricky dálkově z ŘS. Na dveřích rozvaděče bude přepínač ovládání těchto jističů místně – vypnuto - dálkově a přepínač automatického záskoku zapnuto – vypnuto.
- Stav přívodních jističů budou signalizovány místně na rozvaděči a dálkově do ŘS.
- Rozvaděče budou na přívodech vybaveny přepětovými ochranami SPD typ 1 a 2.
- Veškeré vývody pro pohony budou vybaveny pojistkovými odpínači pro viditelné fyzické odpojení a zajištění pro servis a údržbu.
- Pojistkové odpínače a další jističí prvky pro jistěné výkonové vývody budou vybaveny pomocnými kontakty pro signalizaci poruchy na skříni rozvaděče a do ŘS. U ovládaných

vývodů (pohony, ohřev) bude kromě povelů a signalizace řešených v rámci ASŘTP dále signalizována souhrnná porucha jištění na dveřích jednotlivého pole rozváděče.

- Výkonové vývody (kromě vývodů pro servopohony) jištěné pojistkami budou vybaveny pojistkovými odpínači a řešeny tak, aby bylo možno pojistkový odpínač odpojit bez zatížení (vypínání zátěže jiným prvkem vývodu).
- V rozvaděčích dodaných jako součást dodávky technologického celku (spolu se strojním vybavením celku) budou vývody pro snímače MaR daného celku a lokální řídicí systém ASŘ tohoto celku.
- Rozvaděče MaR a silnoproud budou samostatně.
- Spotřebiče větších výkonů (nad 25kW), vybavené frekvenčními měniči, budou připojeny z vyhrazené části hlavního rozvaděče za aktivními filtry vyšších harmonických.
- Přívody a vývody kabelů prioritně dole, v nezbytném případě nahoře přes kabelové ucpávkové vývodky
- Sokl rozvaděčů  $h=150\text{mm}$  (ve venkovním prostření nebo v prostředí kde by se mohla vyskytovat voda  $h=200\text{mm}$ )
- Propojovací vodiče ve skříňích vedeny v plastových kanálech s perforací
- Označení žil vodičů strojovým popisem na návlečné štítky
- Trvanlivé strojně tištěné štítky pro označení prvků a zařízení v rozvaděčích, umístění na pevných místech, umístění na krytech kabelových žlabů apod. je nepřípustné.
- Topné těleso v rozvaděčích, ve kterých by mohla vlivem prostředí vznikat kondenzace

### 11.2.3. Transformátory

- Transformátory budou osazeny ve stávajícím objektu kotelny, v rozvodně NN na podlaží +0,0m.
- Transformátory budou v provedení pro napájení frekvenčních měničů.
- Transformátory budou v provedení s krytím min. IP23, s přirozeným vzduchovým chlazením, přívody VN zdola, vývody NN do strany. K NN přípojnicím transformátorů budou napojeny přívody do hlavních technologických rozvaděčů R400 a R500 (pomocí pružných spojek). Kryty transformátorů budou opatřeny dveřmi umožňujícími přístup k vinutím a svorkám. Kryt bude vybaven dveřním spínačem. Spínač bude připojen do obvodu el. ochran vn strany trafo a v případě otevření dveří vypne přívod transformátoru a bude blokovat jeho zapnutí.
- Výkon transformátorů bude odpovídat soudobým příkonům pohonů a ostatních spotřebičů připojených k rozvaděčům. Bude zvolen transformátor s výkonem o jeden stupeň typové řady vyšší, než vychází ze součtu soudobých příkonů (např. vyjde-li výpočtem potřebný výkon transformátoru 800 kVA, bude zvolen 1000 kVA).
- Transformátory budou v suchém provedení – epoxidové pro vnitřní instalaci, s redukovanými ztrátami, 6,3/0,4kV, Dyn1, budou vybaveny teplotními snímači ve vinutí, jež budou připojeny k řídicímu systému elektro.
- Každý transformátor bude vybaven kolečky pro příčný a podélný pojezd, antivibračními podložkami pro snížení hlučnosti a chvění, přepínačem odboček VN vinutí +/- 2x2,5%, průchodkami pro VN kabely (přes ochranný kryt transformátoru), tepelnou ochranou vinutí (dvoustupňovou) pomocí sond PTC a vyhodnocovacího relé.
- Transformátory budou v provedení minimálně pro třídu okolní E2, třídu klimatu C2, požární třídu F1. Třída izolace vinutí transformátorů bude nejméně F. Transformátory

budou dimenzovány na trvalé jmenovité zatížení i při maximální okolní teplotě vzduchu 40°C.

#### 11.2.4. Generátor

- Instalovaný výkon generátoru bude navržen tak, aby činný výkon generátoru při účinnosti 0,97 byl přiměřeně vyšší než instalovaný výkon turbíny, aby nebylo možné generátor přetížit.
- Generátor bude navinut na napětí 6,3 kV. Bude zapojen přímo do rozvodny vlastní spotřeby (napěťová soustava 6,3 kV IT) bez blokového transformátoru.
- Provedení generátoru bude bezkartáčové s rotujícími usměrňovači.
- Generátor bude izolován vzduchem, chlazení generátoru bude vzduchové s výměníky vzduch/voda; teplo bude mimo generátor odváděno vodou do chladicí soustavy.
- Systém mazání generátoru bude společný s mazáním turbíny (společná nádoba, čerpadla, náplň atd.)
- Buzení generátoru bude statické.
- Generátor bude mít kartáčky proti rotorovému napětí a kartáč pro zapojení zemních ochran.
- Příslušenstvím vývodu generátoru budou přístrojové transformátory napětí a proudu k zapojení el. ochran a měření.
- V generátoru budou vestavěny snímače k měření teploty jednotlivých vinutí, teploty chladícího vzduchu a otepleného vzduchu. Údaje budou přenášeny do ŘS. Teplota chladícího a otepleného vzduchu budou měřeny také přímým teploměrem na skříni generátoru.

#### 11.2.5. Generátor – ochrany, měření budící souprava, fázování

- Generátor bude chráněn el. ochranami s funkcemi v rozsahu nejméně podle ČSN 33 3051, požadavků provozovatele distribuční soustavy a frekvenčního plánu ČEPS.
- Systém chránění bude zdvojen, generátor bude vybaven dvěma shodnými soupravami el. ochranných přístrojů (ochrana hlavní, ochrana záložní). V případě poruchy jedné soupravy bude stále v provozu druhá souprava.
- Elektrická energie na svorkách generátoru bude měřena stanoveným měřidlem – ověřené PTP, PTN a elektroměr. Elektroměr bude čtyřkvadrantní, s pulsním výstupem činné a jalové energie pro přenos do ŘS.
- Stanovená měřidla budou případně osazena také na dalších místech tak, aby to odpovídalo požadavkům na měření KVET podle zákona 165/2012, vyhlášky 145/2016 a dalších souvisejících platných předpisů.
- Buzení generátoru bude statické.
- Rozvaděč buzení bude umožňovat ovládání z ŘS a místní ovládání (ovládací prvky na dveřích), volba bude provedena na dveřích rozvaděče. Signalizace stavů budící soupravy a měření (napětí a proud generátoru, budící napětí a proud) budou zobrazovány místně na dveřích rozvaděče buzení a budou přenášeny do ŘS.

- Fázovací souprava bude provedena jako jeden společný rozvaděč pro všechna fázovací místa. Fázovací souprava bude napájena všemi dvojicemi napětí nutnými pro fázování vypínačů ve všech režimech:
  - Fázování TG1 na R03,
  - fázování T101 na R01,
  - fázování T102 na R02,
  - fázování vlastní spotřeby v ostrovním provozu na síť (fázování na přívodu na R01 nebo na přívodu do R02),
  - fázování R03 na R01 nebo na R02,
  - fázování R01 na R02 nebo opačně.
- Fázovací souprava bude vybavena synchronizací a synchronizací. Fázování rozvodu bude hlídat synchronizaci. Porucha synchronizace nesmí znemožnit fázování – nouzově bude možné fázovat ručně bez pomoci přístrojů.
- K fázování jakéhokoliv vypínače budou měřena napětí bezprostředně před vypínačem a bezprostředně za vypínačem. Není přípustné fázovat podle napětí měřeného v místě za dalším vypínačem.
- Fázování generátoru bude v automatickém režimu řídit synchronizaci a hlídat synchronizaci. V ručním režimu bude proces hlídat synchronizaci a zapínací impuls vydán tlačítkem. Porucha synchronizace nesmí znemožnit fázování – nouzově bude možné fázovat ručně bez pomoci přístrojů.
- Fázovací souprava bude zapojena tak, aby v jeden okamžik mohl být fázován pouze jeden zvolený vypínač a ostatní budou blokovány. Fázovací souprava bude vybavena funkcí „test“ na ověření vyslání zapínacího povelu ve správný okamžik. Proběhne celý proces fázování generátoru, ale nebude vyslán zapínací povel na vypínač a rozsvítí se signálka na fázovacím pultu.
- Fázovací souprava bude umožňovat také volbu fázování na prázdnou sběrnou pro případ zkoušek v beznapěťovém stavu.
- Pracoviště rozvodného na velině bude osazeno dvojitým voltmetrem, dvojitým kmitoměrem, synchronoskopem a fázovacím tlačítkem a signálkou TEST.
- Na pracovišti rozvodného a strojníka parní turbíny umístěno tlačítko Odstavení TG působící na rychlozávěr. Následně bude TG kompletně odstaven zpětnou wattovou ochranou.
- Dále bude na pracovišti rozvodného a strojníka parní turbíny umístěno tlačítko Nebezpečí TG působící ihned na vypínač, odbuzovač, rychlozávěr.

#### 11.2.6. Záložní zdroj

V objektu kotelný bude umístěn nový záložní zdroj elektrické energie – plynový agregát nebo diesellový agregát potřebné velikosti.

Záložní zdroj je určen pro náhradní napájení rozhodujících el. spotřebičů tak, aby v případě výpadku dodávek elektrického proudu z distribuční soustavy bylo možné bezpečně ukončit a

odstavit provoz nového kotle K4 a souvisejících zařízení. Záložní zdroj je zároveň také určen jako druhý nezávislý zdroj napájení pro požární čerpadla.

Dispozičně bude náhradní zdroj umístěn v přízemí objektu kotelny v samostatné místnosti.

Záložní zdroj navrhne ZHOTOVITEL tak, aby jeho výkon pokryl požadavky na provoz technologických zařízení, která jsou nutná k odstávce provozu teplárny a požárních čerpadel.

Záložní zdroj je navržen s plynovým nebo dieselovým spalovacím motorem, kde palivo bude zemní plyn přivedený do objektu kotelny nebo zásobní nádrž na motorovou naftu. Záložní zdroj bude osazen plynovým/dieselovým spalovacím motorem, generátorem a vzduchovým chladičem, vše bude na společném rámu. Start náhradního zdroje bude zajištěn pomocí akumulátorů.

Záložní zdroj bude vybavený elektronickou regulací otáček motoru, přehřevem motoru, startovací baterií a jejím dobíjením, automatickou regulací napětí.

Informace o množství vyrobené elektrické energie, motohodinách, stavu zařízení a poruchy budou přenášeny do řídicího systému elektroprovozu.

Záložní zdroj bude vybaven řídicím panelem s řídicí jednotkou pro automatický start při výpadku monitorované sítě a synchronizaci pro zpětný plynulý přechod napájení na síť.

#### **11.2.7. Elektromagnetická kompatibilita (EMC)**

EMC bude řešena v souladu s platnými normami ČSN, EN. Omezení rušení okolí bude zajištěno dodržením výrobcem doporučené instalace zařízení, použitím stíněných silových kabelů k motorům napájených z frekvenčních měničů, oddělením ovládacích a silových kabel s použitím rozestupů, přepážek nebo oddělených tras, s omezením souběhů silových a signálových kabelů. Bude zabrán no zpětnému nepříznivému působení frekvenčních m ni do napájecí soustavy použitím vstupních filtrů.

#### **11.2.8. Frekvenční měniče**

Frekvenční měniče musí být provedeny v souladu s normami SN EN 61800 (soubor norem). Frekvenční měniče musí být schopné trvalého provozu se jmenovitými parametry při kolísání vstupního napětí na primární straně vstupního transformátoru nebo přímo frekvenčního měniče (pokud je frekvenční měnič bez vstupního transformátoru) v rozmezí  $\pm 10\%$   $U_n$  a dále se musí udržet v provozu při přechodném kolísání napětí  $- 20\%$   $U_n$  a při kolísání vstupní frekvence do transformátoru mezi 46 až 53 Hz.

při rozběhu motoru nebo v případě záskok nebo v případě krátkodobého výpadku napájení bude regulace nastavena tak, že odebíraný záběrový proud z napájecí rozvodny nepřesáhne 1,5 (jeden a p l) násobku proudu jmenovitého.

Frekvenční měniče musí být schopné trvalého provozu i v případě krátkodobého přerušení napájecího napětí z napájecí rozvodny na dobu do 1 s pokud nebude při konkrétní aplikaci objednatelem stanoveno jinak.

Rozsah regulace otáček motor musí vyhovovat požadavkům čerpadel a ventilátorů. V celém rozsahu otáček musí být zajištěno chlazení motorů. Oteplení vinutí nesmí přesáhnout dovolené hodnoty oteplení podle normy ČSN EN 60034-1.

Účinnost na vstupu do vstupního transformátoru frekvenčního měniče bude nejméně 0,95.

Frekvenční měnič bude vybaven nejméně následujícími ochrannými funkcemi:

- nadproudová,
- zkratová,
- zemní,
- ztráta vstupní i výstupní fáze,
- přepětí,
- podpětí,
- vysoká teplota,
- přetížení motoru,
- zablokování motoru.

Na výstupu budou filtry pro zajištění sinusového napětí a proudu pro motory. Výstupy pro přenos do S budou analogové na úrovni 4÷20 mA nebo digitální po sběrnici preferováno (např. MODBUS TCP, Profibus apod.).

Měniče budou vybaveny rozhraním pro komunikaci s řídicím systémem po průmyslovém protokolu.

Měniče budou vybaveny vstupy pro připojení snímačů teploty (Pt100, PTC termistory) v motorech strojů.

Pokles napětí nebo obnovení napájení po výpadku nesmí způsobit zablokování (poruchu) frekvenčního měniče.

Měniče budou vybaveny na vstupní straně filtrem třídy minimálně C3, zařízením pro vyhlazení mezi obvodového SS napětí a na výstupu dU/dt filtrem nebo motorovou tlumivkou (dle doporučení výrobce měniče).

Každý pohon bude trvale připojen přes vlastní frekvenční měnič, sdílení jednoho měniče pro více pohonů není přípustné.

Frekvenční měniče velkých výkonů budou v provedení samostatně stojící skříňe a budou osazeny v rozvodnách. Měniče menších výkonů budou osazeny v rozvodně na stěně nebo přímo v technologických rozvaděčích.

Frekvenční měniče v provedení samostatně stojící skříňe budou vybaveny jističem na přívodu (ve skříni). Skříň bude vybavena ventilací pro odvedení ztrátového tepla ze skříňe.

Pokud budou frekvenční měniče vyžadovat podpůrné stejnosměrné napájení, bude použito 220V DC.

K frekvenčním měničům bude dodána kompletní provozní dokumentace, včetně návodů, nastavených parametrů, údržby a harmonogramu výměny dílů, které podléhají opotřebení (ventilátory apod.)

Krytí a rozsah provozních teplot frekvenčních měničů bude odpovídat prostoru jejich umístění, přičemž objednatel preferuje umístění měniče v samostatné rozvodně.

### **11.2.9. Aktivní filtry vyšších harmonických**

Pro omezení vlivu vyšších harmonických, generovaných ze vstupních usměrňovačů frekvenčních měničů zpětně do napájecích rozvodů, budou použity aktivní filtry vyšších harmonických.

Aktivní filtry budou v provedení samostatně stojících skříní a budou osazeny v rozvodnách u technologických rozvaděčů, ze kterých budou napojeny frekvenční měniče větších výkonů (nad 25kW).

Aktivní filtry budou využity zejména u technologických rozvaděčů:

- R500 - Pro filtrování vyšších harmonických stávajících frekvenčních měničů (označené RM02, RM4, RM5) stávajících cirkulačních čerpadel
- R400 - Pro filtrování vyšších harmonických nových frekvenčních měničů velkých spotřebičů kotle (vzduchové a spalínové ventilátory, napáječky apod.)

### 11.2.10. Způsob ovládání pohonů

Motory a servopohony, které jsou součástí díla, budou standardně řízeny z řídicího systému ŘS. Veškeré motory a uzavírací servopohony budou vybaveny místními ovládacími skříňkami. Vyrobeny budou z mechanicky, elektricky a tepelně odolného, samozhášivého plastu odolného proti navlhavosti s krytím min. IP65. Nosné konstrukce pro tyto skříňky budou vyrobeny z pozinkované oceli.

Místní ovládání z místní ovládací skříňky bude zajištěno tak, že ovládání bude možné pouze z navoleného místa.

Pro místní ovládání budou skříňky vybaveny tlačítky „Zapnout“, „Vypnout“ resp. „Otevřít“, „Zavřít“ a „Stop“. Dále místní ovládání servomotorů umožní krokování, otvírání a zavírání servomotorů uzavíracích armatur po plynulých krocích. Budou vybaveny signalizací polohy OTEVŘENO/ZAVŘENO. Povelů ZAP/VYP, OTV/ZAV/STOP, případně krokování spotřebičů bude možné pouze z místa, odkud je navoleno.

Všechny pohony musí být možno přepnout do ručního režimu a ovládat ručně přímo z místa nezávisle na ŘS (pro účely seřizování a nastavování a pro řešení nestandardních a havarijních provozních stavů technologie). Pro tyto účely bude v blízkosti pohonu osazena deblokační (ovládací) skříň s přepínačem režimu „Dálkově – 0 – Místně“, ovládacími prvky pro ruční ovládání a signalizačními prvky pro signalizaci základních provozních stavů pohonu.

U servopohonů umístěných v dosahu obsluhy vybavených místním ovládaním přímo na pohonu bude možné využít tento způsob ovládání bez nutnosti použití deblokační skříňe.

Při přepnutí do režimu „Místně“ bude pohon ovládán výhradně ovládacími prvky na deblokačních skříňkách nebo přímo na pohonu. Ovládání z řídicího systému nebude v tomto režimu možné a místní ovládání bude signalizováno do ŘS.

Každé zařízení bude mít vlastní deblokační skříň, případně ovládání přímo na pohonu (servopohony, klapky), které musí být přístupné bez použití žebříků a přenosných schůdků, plošin a pod.

Sloučení více zařízení do jedné deblokační (ovládací) skříňe je nepřípustné.

Všechny deblokační (ovládací) skříňe budou opatřeny výstražnými bezpečnostními tabulkami a jednoznačným popisem KKS, aby byla vyloučena záměna s ovládaním jiného pohonu. Místní ovládací skříňky budou umístěny v blízkosti a na dohled od ovládaného pohonu.

Kódování sdělovačů a ovládačů pomocí barev a doplňkových prostředků bude provedeno podle normy ČSN EN 60073 ed.2. Zásady pro ovládání budou respektovat normu ČSN EN 60447 ed.2.

#### **11.2.11. Měření odběru**

Bude zajištěno měření odběru elektrické energie s přenosem do ŘS tak, aby bylo možné vyhodnotit odběr elektrické energie pro vlastní spotřebu díla.

Fakturační měření el. energie provozovatele distribuční soustavy EG.D bude provedeno před transformátory T101, T102 na napětí 110 kV podle požadavků EG.D.

Fakturační měření el. energie bude zapojeno na svorkách generátoru, elektroměr čtyřkvadrantní, stanovené měření.

Bilanční měření (neověřená měřidla) budou zapojena na napětí 6,3 kV:

- Přívody z T101 do R01 a z T102 do R02, elektroměr čtyřkvadrantní,
- podélné spojky z R01 do R03 a z R02 do R03, elektroměr čtyřkvadrantní,
- všechny vývody na transformátory, elektroměr dvoukvadrantní.

Stanovená měřidla budou případně osazena také na dalších místech tak, aby to odpovídalo požadavkům na měření KVET podle zákona 165/2012, vyhlášky 145/2016 a dalších souvisejících platných předpisů.

Měřené hodnoty z fakturačních i bilančních měřidel budou přenášeny do ŘS. Elektroměry budou napájeny pomocným napětím 220 V DC.

#### **11.2.12. Převodníky elektrických veličin**

Potřebné převodníky proudu, napětí, výkonu a činné energie pro měřené veličiny zavedené do řídicího systému budou přednostně umístěny v přístrojovém prostoru rozváděčů. Převodníky musí vyhovovat normám ČSN a IEC. Vstupní rozsahy převodníků musí odpovídat výstupům z přístrojových transformátorů proudu a napětí. Výstup z převodníků je požadován v rozsahu  $4 \div 20$  mA. Přesnost převodníků bude do 0,5 %.

#### **11.2.13. Kompenzace jalového výkonu**

Kompenzace jalového výkonu je řešena centrálně v rámci elektro části díla.

Kompenzace účinníku bude provedena pomocí kompenzačních rozvaděčů s automatickou regulací.

Kompenzace účinníku bude řešena jako decentrální kompenzace – pro každý „hlavní technologický rozvaděč“ samostatně. Kompenzační rozvaděče budou připojeny hlavním technologickým rozvaděčům následovně:

- K rozvaděči R400 (pro biomasový kotol K4) bude připojen kompenzační rozvaděč RC401.
- K rozvaděči R500 (návazná technologie K4) budou připojeny kompenzační rozvaděče RC501, RC502 – ke každé polovině rozvaděče R500 jeden kompenzační rozvaděč.

Kompenzační rozvaděče budou oceloplechové, ve skříňovém provedení, s podstavcem.



Rozvaděče budou vybaveny regulátorem pro automatické řízení a baterií kondenzátorů rozdělených do spínaných stupňů. Kompenzační rozvaděče budou hrazené!

V rozvaděčích budou NN kondenzátory, hradící tlumivky pro ochranu před vlivem harmonických, jistící prvky pro jištění kondenzátorů, stykače s odporovým spínáním pro spínání stupňů, automatický regulátor účinníku, na přívodu rozvaděče vypínač s motorovým pohonem, pomocné a signalizační obvody.

Pojistkové odpínače a další jistící prvky budou vybaveny pomocnými kontakty pro signalizaci poruchy na skříni rozvaděče a do ŘS.

Výkonové vývody jištěné pojistkami budou vybaveny pojistkovými odpínači a řešeny tak, aby bylo možno pojistkový odpínač odpojit bez zatížení (vypínání zátěže jiným prvkem vývodu).

V obou přívodech hlavních technologických rozvaděčů R400 a R500 budou osazeny proudové transformátory pro řízení kompenzačních rozvaděčů (u rozvaděče R400 bude přepínání měření na přívodech pro jeden kompenzační rozvaděč).

Kompenzace transformátorů T101 a T102 bude umístěna v prostoru rozvodny 6,3 kV a kobky budou umístěny vedle sebe. Kompresní odpínače pro kompenzaci budou nahrazeny novými.

#### **11.2.14. Systém nepřetržité zálohy**

Systém „nepřetržitá záloha“ je určen pro zajištění nepřerušeno napájení vybraných technologicky důležitých zařízení i v případě výpadku napájení teplárny z distribuční soustavy, nebo při výpadku způsobeném vnitřní poruchou v silových vnitroareálových rozvodech.

Systém nepřetržitá záloha bude tvořen stávajícím rozvaděčem RU01 (220VDC), dvěma střídači GS1, GS2 a rozvaděčem nepřetržitá záloha RZN602 (400VAC).

Pro rozvaděče „nepřetržitá záloha“ platí požadavky uvedené v bodu: „Rozvaděče elektro a řídicího systému“.

#### **11.2.15. Střídače**

Budou použity průmyslové střídače se vstupním napětím 220V= a 3.fáz. výstupem 400VAC, 50Hz o výkonu 20kVA nebo dle požadavků zhotovitelem navržené technologie. Budou napájeny samostatnými přívody ze stejnosměrného rozvaděče nepřetržitá záloha RU01.

Střídače budou instalovány ve stávajícím objektu kotelny, ve stejnosměrné rozvodně na podlaží +0,0m.

Střídače budou ve skříňovém provedení, s podstavcem, v min. krytí IP40/20, s přívody spodem.

Střídače budou interně vybaveny elektronickým a přímým BYPASSem.

Na dveřích rozvaděče budou signalizační prvky pro signalizaci provozních stavů střídače. Dále budou zobrazeny hodnoty napájecích napětí a proudů. Do ŘS budou signalizovány provozní stavy prostřednictvím komunikace po průmyslovém protokolu.

Střídače budou vybaveny rozhraním TCP/IP pro dálkovou správu připojeným do sítě TB dle požadavků objednatele.

Pro rozvaděče „střídačů“ platí požadavky uvedené v bodu: „Rozvaděče elektro a řídicího systému“.

#### **11.2.16. Požadavky na elektrické motory 0,4 kV**

- Elektrické motory budou provedeny podle normy ČSN EN 60034-1 a norem souvisejících.
- Motory budou navrženy pro trvalý provoz, s výjimkou elektromotor pro uzavírací armatury, které mohou být dimenzovány pro krátkodobý chod.
- Motory musí vyhovovat požadavkům poháněných strojů jak v ustálených, tak v přechodových stavech.
- Motory s konstantními otáčkami budou asynchronní s kotvou nakrátko.
- Motory pro připojení k měničům kmitočtu musí být pro toto připojení konstruovány.
- Asynchronní motory s konstantními otáčkami budou schopny dodávat jmenovitý výkon  $p$  i kolísání napětí  $\pm 10\%$  nebo  $p$  i kolísání kmitočtu  $\pm 1\%$ . Motory budou schopny dodávat jmenovitý moment  $p$  i poklesu napětí na  $70\%$  po dobu 10 sekund bez nebezpečného přehřátí.
- Asynchronní motory s konstantními otáčkami budou schopny rozběhu  $p$  i napětí na svorkách rovnému  $85\%$  jmenovitého při připojení plné zátěži. Urychlovací moment v tomto stavu musí být minimálně  $5\%$  jmenovitého.
- Třída izolace vinutí bude nejméně F při využití ve třídě B.
- Krytí motor bude nejméně IP54, svorkovnice IP54. Při umístění motor do míst s prostředím kladoucím zvýšené nároky na krytí, musí být krytí motor odpovídajícím způsobem zvýšeno.
- Elektromotory s regulovanými otáčkami budou vybaveny frekvenčními měniči.
- Elektromotory s výkonem vyšším než  $25\text{ kW}$  budou pro start vybaveny soft startéry nebo frekvenčními měniči.
- Elektromotory s příkonem na  $200\text{ kW}$  budou vybaveny dálkovým měřením teploty ložisek.
- Spolehlivost a počet provozních hodin elektromotorů bez údržby musí být v souladu s údržbovými a revizními lhůtami poháněného strojního zařízení.
- Provozní hodiny důležitých elektromotorů bude možné průběžně sledovat ze záznamů v řídicím systému.
- Ke všem motorům budou dodány návody k použití a údržbě.
- V případě, že ložiska motoru vyžadují domazávání (jsou na něm maznice) bude k motoru dodán mazací plán a typ maziva.

#### **11.2.17. Požadavky na servopohony, klapky**

- Ke všem instalovaným servopohonům, klapkám a podobným zařízením budou dodány návody k použití, seřízení a údržbě.
- V případě, že zařízení vyžadují domazávání (jsou na něm maznice) bude k zařízení dodán mazací plán a typ maziva.

### 11.2.18. Přechodové skříně

Skřínky budou vyrobeny z mechanicky, elektricky a tepelně odolného, samozhášivého plastu odolného proti navlhavosti s krytím navrženým podle prostředí, min. IP 54. Uvnitř budou pouze svorkovnice. Nosné konstrukce pro tyto skřínky budou vyrobeny z pozinkované oceli. Motory budou ze skřínek připojeny pevně připojenými ohebnými přívody. Servopohony a solenoidy budou připojeny pomocí pohyblivých přívodů se zástrčkami.

Přechodové skřínky mohou být sloučeny s místními ovládacími skřínkami, ale vždy jen pro jedno zařízení.

Všechny přechodové skříně budou opatřeny výstražnými bezpečnostními tabulkami a jednoznačným označením KKS.

### 11.2.19. Osvětlení a zásuvkové skříně

Ve všech prostorech nové technologie budou umístěny zásuvkové skříně vhodného provedení a krytí pro připojení přenosného nářadí pro provádění údržby – minimálně 1x 3f 32A + 2x 230V 16A.

Všechny zásuvkové skříně budou opatřeny výstražnými bezpečnostními tabulkami a jednoznačným označením KKS.

Všechny technologické prostory, včetně schodišť, chodeb a manipulačních prostorů budou vybaveny osvětlením s patřičným krytím dle působících vlivů.

Nouzové osvětlení bude napájeno z centrálního stejnosměrného zdroje 220V DC– nebude použito svítidel s baterií.

### 11.2.20. Bezpečnostní vypínání

Bezpečnostní STOP tlačítka na rozvaděčích a na zařízení budou v provedení a umístěna tak, aby bylo zabráněno jejich neúmyslnému stisknutí.

U bezpečnostních STOP tlačítek bude uvedeno, které zařízení vypíná.

### 11.2.21. Požadavky na kabeláž (platí i pro ASŘ TP tam, kde je to relevantní)

#### Všeobecné požadavky

Všechny kabely a vodiče elektrického proudu budou voleny a dimenzovány s ohledem na typ a velikost přenášené veličiny a na možné působení vnějších vlivů. Bude zejména přihlédnuto k tomu, aby nebyla překročena dovolená pracovní teplota, nedocházelo k nežádoucím úbytkům veličiny, průřezy jader byly v hospodárných mezích a vodiče byly dostatečně pevné.

Pro optimalizaci prací a náklad spojených s kabeláží je nutno vycházet z požadavku maximální typovosti zapojení. Všeobecně platí zásada sdružování čidel se stejnou úrovní a typem signálu.

Použité kabely NN musí vyhovovat požadavkům podle ČSN. Ukončení kabel a provedení ohyb a způsob uložení musí splňovat podmínky určené ČSN a výrobcem kabelu.

Při zaústění kabelů do rozváděčů, skříní, panel a spotřebičů musí použité kabelové průchodky svým průměrem odpovídat průměru zaúčtovaného kabelu. Průchod kabel z rozváděče do kabelových kanálů a prostorů bude opatřen protipožární přepážkou.

Stávající přívodní kabely od transformátorů T101 a T102 do přívodních polí rozvaděčů R01 a R02 budou nahrazeny novými. Jejich průřez bude zkontrolován podle parametrů nové technologie.

Přívodní kabely pro transformátory T27, T28, T29 umístěné na rozvodně 6,3kV budou nahrazeny novými.

### **Materiál a průřezy jader kabelů**

Kabely pro ovládací obvody budou s měděnými jádry, silové kabely s průřezem vodičů do 35 mm<sup>2</sup> v etn s měděnými jádry, hliníková jádra mohou být použita pro kabely s průřezy od 50 mm<sup>2</sup> výše.

Návrh typu a průřezu kabel musí být proveden s respektováním požadavků norem ČSN 33 2 000-4-43 ed.2 a ČSN 33 2000-5-523 ed.2 a zohledňovat především konkrétní podmínky:

- zkratových proudů, max. trvalého provozního zatížení, -
- přípustného úbytku napětí,
- okolního prostředí, ve kterém jsou uloženy (teplota okolí, vlhkost, přítomnost olejů, chemikálií apod.).

Max. teplota jader při kterémkoli provozním stavu a v kterémkoli místě kabelu, nesmí překročit přípustné hodnoty předepsané výrobcem použitého typu kabelu. Je třeba, aby ve většině případů nedosahovala 80 % této hodnoty. Při určení zkratového namáhání se musí vycházet z nejnejpříznivějších podmínek zapojení zdroj (tj. z maximálně možného zkratového proudu) a z respektování vypínacích as ochran, jisti a pojistek. Max. úbytky napětí musí odpovídat požadavkům na napájení spotřebičů - v ustálených i přechodových stavech.

Kabely od frekvenčních měničů k motorům budou plastové s měděnými jádry a koncentrickým (stíněným) vodičem a musí splňovat EMC, aby elektromagnetickými rušivými poli nemohly nepřípustně ovlivňovat okolní prostředí.

### **Materiál izolace kabelů**

Materiál izolace kabel musí odpovídat požadavkům na elektroizolační vlastnosti, odpovídající mechanické vlastnosti, odolnost proti působení teploty, vlhkosti, chemikáliím a olej m. NN kabely budou celoplastové (PVC) se zvýšenou odolností proti šíření plamene v místech se zvýšeným požárním rizikem. Konstrukce kabel musí vyhovovat použité aplikaci, zejména pokud jde o mechanickou odolnost kabel proti vnějším vlivům, dostatečnou ohebnost a zajištění ochrany proti indukci rušivých signál do nízkonapěťových kabel. Pro ovládací a signálové kabely, připojené na řídicí systém je třeba přednostně používat kabely s kroucenými páry. V místech s nebezpečím mechanického poškození musí být kabely opatřeny vhodnou mechanickou ochranou.

### **Ochrana před indukovanými rušivými signály.**

Je třeba zajistit komplex opatření k zamezení indukce rušivých signálů do řídicího systému:

bude zvolena vhodná konstrukce kabelů (kroucené páry, stínění kabelu apod.), silové a pomocné kabely budou v hlavních trasách vedeny a ukládány v oddělených lávkách; bude-li nutné vést vedle sebe kabely různých napěťových nebo proudových soustav, budou kladeny do samostatných uzavřených žlabů, kabely pro nízko úroňové signály měření a řízení (4÷20 mA, Pt100, termočlánky apod.) budou uloženy v uzavřených kabelových žlabech, důsledně stínit kabely do jednoho místa (zamezení zemních smyček), budou zvoleny materiály a technologie odolné proti elektromagnetickému a elektrostatickému rušení (např. optická počítačová sběrnice) apod.

### **Vedení a uložení kabelů**

Vedení a uložení kabelů musí být v souladu s platnou ČSN 33 2000-5-52.

Kabely budou vedeny v jedné délce. Kde je nutné kabely rozdělovat nebo spojovat, bude použita zvláštní rozbočovací nebo sdružovací krabice nebo skříňka, takového stupně krytí, které bude odpovídat prostředí, ve kterém je rozdělení nebo spojení kabelu provedeno. Tam, kde je počet potřebných propojení velký, je třeba vhodně navrhnout počet žil (paralelních kabelů) v jednotlivých kabelech s ohledem na snadnou montáž, manipulaci, ohebnost kabelu, průměry průchodů apod.

Datové a signální kabely budou ukládány do samostatných kabelových žlabů.

Kabely zásuvkových a světelných obvodů, tedy kabely netechnologické, budou vedeny v samostatném uložení, nikoliv v jedné lávce s technologickými kabely.

Kabelové trasy budou vedeny tak, aby max. teplota okolí nepřekročila přípustné hodnoty, předepsané výrobcem použitého typu kabelu. Je třeba, aby ve většině případů nedosahovala 80 % této hodnoty.

Konce kabelů budou před zhotovením koncovek vhodně chráněny před působením prostředí (vnikání vlhkosti nebo mokra, chemické vlivy apod.).

Lávky a pomocné nosné konstrukce budou ocelové, chráněné proti korozi zinkováním.

Kabely budou ke kabelovým lávkám uchyceny takovým způsobem, aby působením oteplení kabelu, dynamickými silami, UV zářením a okolními vlivy nemohlo dojít k uvolnění kabelů. Budou použity vhodné pevné a trvanlivé upevňovací prvky určené pro trvalé uchycení kabelů. Použití stahovacích pásek je nepřipustné.

Každý vícežilový kabel ASŘTP bude dodán s minimálně 15 % rezervních žil, minimálně však 2 vodiče.

Rezerva plochy v kabelových trasách bude min. 20 % nad zhotovitelem projektovanou potřebu.

### **Protipožární opatření kabel a kabelových tras**

Za účelem snížení možnosti vzniku požáru a následných škod budou provedena následující opatření:

funkčně důležité kabely, kabely náležející k paralelním, náhradním a havarijním jednotkám, budou uloženy do oddělených tras,

kabely nebudou kladeny přímo na hořlavý podklad, musí být odděleny dostatečně tepelně izolující podložkou, kabelové prostory a kanály budou rozděleny na požární úseky hlavními požárními přepážkami. Hlavní požární přepážky budou umístěny při zaústění kabelových kanálů

a most do kabelových prostor a šachet a při zaústění kabelových šachet do kabelových prostorů. Mezi hlavními požárními přepážkami budou umístěny dílčí požární přepážky zejména u křižování kabelových tras, na začátku odboček a na každých 50 m délky kanálu.

Prostupy kabel z kabelových prostorů, kanálů, šachet, most a prostupy kabel z rozváděčů do kabelových prostor budou utěsněny požární ucpávkou se stejnou požární odolností jako okolní stavební konstrukce. Průchody kabel v podlahách, stěnách a v místech zaústění do rozváděčů musí odpovídat ČSN 33 2000-5-52.

### **Značení kabelů**

Pro značení kabelů bude zvolena jednotná číslovací soustava pro elektrické propojení veškerého zařízení ovládacího a přístrojového vybavení.

Na oba konce všech kabelů budou namontovány štítky z vhodného materiálu vzdorujícího vlhkosti, oleji, UV záření a vlivu prostředí, na kterých budou jasně a kontrastně vyznačeny následující údaje (v uvedeném pořadí):

- zdroj - odkud kabel vede,
- číslo kabelu,
- typ kabelu,
- cíl - kam kabel vede.

Tyto údaje musí být shodné se značením použitým ve veškeré dokumentaci zpracovávané zhotovitelem. Kabely a kabelové trasy pro ovládací kabeláž a pro silovou kabeláž budou vhodným způsobem označeny po každých 20 m délky trasy a na obou stranách protipožárních přepážek (v přístupných místech); po trase postačí označení celého svazku, na koncích kabel a u protipožárních přepážek budou kabely označeny jednotlivě. Kabelové štítky musí zůstat čitelné a upevněné na kabelu po celou dobu životnosti kabelu v daném prostředí. Značení žil kabelu bude provedeno návlačkami s označením svorky a svorkovnice. Připojovací svorkovnice budou číslovány. Nezapojené žíly budou označeny slovy „Rezerva“.

#### **11.2.22. Přesun fakturačního měření**

Dle požadavku distribuční společnosti EG.D bude v rámci této akce proveden přesun fakturačního měření elektrické energie ze sekundární strany 6,3kV stávajících transformátorů T101, T102 na primární stranu 110kV těchto transformátorů. Pro tyto účely budou provedeny požadované úpravy přírodních linek V5547 a V5548 vedení 110kV v prostoru venkovní rozvodny v areálu teplárny. Provedení fakturačního měření musí splňovat veškeré technické požadavky EG.D.

#### **11.2.23. Rozvodna 6kV**

Nové rozvaděče R01, R02 a R03 budou osazeny v prostoru stávající rozvodny 6,3 kV. Bude vypracován takový technologický postup demontáže původních vn rozvaděčů a montáže rozvaděčů nových, aby bylo trvale zajištěno napájení vlastní spotřeby. Krátkodobé nezbytné přerušení dodávky potřebné na přepojení kabelů apod. je možné, ale musí být zapracováno a zdůrazněno v technologickém postupu a musí být provedeno plánovaně.

Rozvaděče R01, R02 budou mít přívod ze stávajícího transformátoru T101 respektive T102 (110/6,3 kV, 16 MVA), pole měření a pole s vývody pro podružné transformátory 6,3/0,42 kV vlastní spotřeby jednotlivých technologických celků. Na přívodech rozvaděčů budou omezovače přepětí. Přívodní vn kabely od transformátorů T101 a T102 budou nové. Stávající polokobky v kabelovém prostoru rozvodny budou zrušeny a kabely budou zavedeny přímo do přívodních polí.

Rozvaděč R03 bude sestávat z těchto polí: 1. přívod od generátoru, 2. měření, 3. přívod z R02, 4. podélná spojka (část bez vypínače), 5. podélná spojka (s vypínačem), 6. přívod z R01, 7. měření. To umožní vyvedení výkonu generátoru do kterékoliv z obou přívodních linek 110kV. Při montáži rozvaděče R03 bude počítáno s prostorovou rezervou na pole vývodu pro elektrokotel (pole 8). Provedení R03 bude umožňovat pozdější doplnění tohoto pole (prostorová rezerva)

Rozvaděče R01, R02, R03 budou ve skříňovém provedení, typově odzkoušené, kovově kryté, s modulární konstrukcí, s bezúdržbovými výkonovými vakuovými vypínači, vzduchem izolované, v kategorii nepřerušenosti provozu LSC 2B (oddělené prostory přípojnice, připojení kabelů a spínací prvek) a třídou překážek PM (kovové přepážky). Všechny vypínače a uzemňovače budou vybaveny motorovými pohony.

Skříně budou vybaveny elektricky ovládanými zemniči – vývody, přívody, přípojnice.

Rozvaděče budou dimenzovány na základě jmenovitého napětí soustavy (6,3 kV, IT soustava), výkonu napájecích transformátorů (16 MVA, 1466 A) a určených zkratových poměrů podle navrhovaného stavu zapojení. Provozní napětí stávajícího VN rozvodu je 6,3 kV. Bez ohledu na ovládání zemničů, bude provedeno blokování od přítomnosti napětí a vysunutého stavu vypínače. Elektrické blokady budou provedeny drátově bez závislosti na ŘS.

Rozvaděče 6,3 kV R01, R02, R03 budou osazeny ovládacími prvky pro ovládání vypínačů, zajištění pole, vypínačem dálkového ovládání z ŘS a optickými ukazateli stavu vypínače, vozíku vypínače a zemních nožů.

V každé skříni, vyjma měření, bude osazen kapacitní indikátor napětí s výstupy kontaktního relé pro blokování zemniče. V poli měření bude zemnič odblokován přes ochranu vysunutým stavem všech vypínačů.

Pomocné napájení skříní bude provedeno napětím 220V DC z vlastní spotřeby, ze které bude provedeno napájení ochrany, měření, ovládání, místní i dálkové signalizace, pohonů vypínačů.

Všechny VN vypínače v rozvaděčích R01, R02 a R03 budou ve výsuvném provedení (požadavek pro bezpečné odpojení pro zajištění vývodu).

Rozvaděče musí být dimenzovány na zkratové poměry v místě instalace.

Rozvaděče budou připraveny na další možné rozšiřování o další pole.

Všechna nově instalovaná zařízení musí být připojena na zemnicí síť. Uzemnění a kabelové připojení ochrany z důvodu rušení musí být provedeno dle doporučení výrobce ochrany. Uzemnění stínění kabelů bude provedeno dle požadavků na EMC, a to na jednom konci, neuzemněný konec bude důkladně izolován. Stínění kabelů bude připojeno na uzemňovací přípojnicí uzemňovacím vodičem, který by neměl být delší než 10 cm a nesmí být delší než 15

cm. Propojení uzemňovacího vodiče a stínění musí být časově stálé a musí mít z hlediska přechodového odporu srovnatelné vlastnosti s pájeným spojením.

Součástí montáže nových VN rozvaděčů i montáží veškerého nového zařízení jak v rozvodně VN, tak i v kabelovém prostoru VN, bude i jejich připojení na hlavní uzemňovací síť.

Rozvodna 6,3 kV bude osazena záskokovou automatikou. Normálně jeden transformátor (např. T101) napájí vlastní spotřebu a druhý (např. T102) je zapnut naprázdno (vypínač v přívodním poli vypnutý). V případě ztráty napětí záskokový automat provede manipulace, vypne první transformátor (T101) a zapne do zátěže druhý transformátor (T102). V ŘS bude možné navolit jako záskokové trafo T101 nebo T102 nebo záskok vypnout.

Je uvažován krátkodobý paralelní chod transformátorů T101 a T102 při přejíždění napájení z jednoho transformátoru na druhý.

Měření okamžitých velikostí proudů a napětí bude připojeno k ochranám. Napětí i proud bude měřen v přívodních polích, v poli měření pouze napětí přípojnice, v polích vývodu pouze proud. Naměřené hodnoty budou přenášeny do ŘS.

Ve skříních budou instalovány elektroměry pro bilanční měření provozu dle kap 11.2.10 Měření odběru.

Kabelové trasy v kabelovém prostoru pod rozvodnou 6,3 kV budou ponechány stávající a budou vhodně doplněny o nové kabelové trasy odpovídající novému dispozičnímu uspořádání rozvodny 6,3 kV.

Kabelové trasy z kabelového prostoru pod rozvodnou 6,3 kV do kabelového prostoru pod NN rozvodnou 0,4 kV budou využity stávající. V kabelovém prostoru pod NN rozvodnou 0,4kV budou vhodně doplněny o nové kabelové trasy odpovídající novému dispozičnímu uspořádání rozvodny 0,4 kV.

Nové kabelové trasy budou pozinkované, uložené na montovaných pozinkovaných nosných konstrukcích.

### **Návaznosti na distribuční soustavu**

Řídící technika rozvodny 6,3 kV a generátoru bude umožňovat provedení návazností požadovaných provozovatelem distribuční soustavy podle platných „Pravidel provozu distribuční soustavy“ (řízení jalového výkonu dispečinkem distribuce, signalizace stavů vybraných vypínačů, signalizace působení ochran, měření el. veličin a jejich přenos na dispečink atd.).

### **Ostrovní provoz, start ze tmy**

Technické vybavení řídicí techniky generátoru umožní provoz areálu teplárny v ostrovním režimu (odpojené přívody z přívodních linek 110kV) i zpětné přifázování ostrova zpět k distribuční soustavě.

Se startem ze tmy není uvažováno, neboť v areálu teplárny není k dispozici nezávislý zdroj elektrické energie dostatečného výkonu, který by zajistil napájení technologie pro výrobu páry



a rozběh turbogenerátoru na provozní parametry (kotel, štěpkové hospodářství, popelové/popílkové hospodářství, cirkulace chladicí vody).

#### **11.2.24. Rozvodna 6kV - ochrany**

Ve skříňkách NN nástavby jednotlivých polí rozvaděčů budou umístěny elektrické ochrany a elektroměry pro měření spotřeby jednotlivých vývodů. Ochrany budou propojeny po kruhové redundantní komunikační sběrnici vzájemně mezi sebou a s řídicím systémem. Do řídicího systému bude také signalizován stav všech vypínačích / odpojovacích prvků rozvaděče. Ovládání vypínačů bude možné z ŘS nebo místně.

Všechna pole rozvaděčů budou vybavena zábleskovými ochranami v prostorech přípojníc, kabelů a vypínačů. V každé skříni bude použita decentralizovaná jednotka s čidly pro chránění kabelového prostoru, prostoru vypínače a prostoru přípojníc.

Průběžné obvody budou zahrnovat pomocné napětí 220V DC, měřící napětí z PTN přípojnice, průběžný obvod HZO - zábleskové ochrany a ASV – automatiky selhání vypínače. Ochrana v poli bude při selhání vypínače působit na přívody sekce. Stejným způsobem bude pracovat i HZO přípojnice. HZO v kabelovém prostoru a prostoru vypínače bude vypínat pouze vypínač pole. Vypínač přívodu bude vzájemně strháván s ochranami 110kV, současně je realizována blokáda automatického záskoku při náběhu ochrany 110kV. Vypínač vývodu na podružný rozvaděč VN je strháván od zábleskové ochrany v přívodním poli podružného rozvaděče. Vypínače ve vývodech na transformátor jsou strhávány otevřenými dveřmi skříňe stroje a také od vysoké teploty přímo ze stroje. Výjimkou jsou trafa T201 a T202, kde dveře nejsou a strhávání od teploty je provedeno z rozvaděče R200, z teplotního relé.

Součástí dodávky ochrany je také úprava stávajících ochrany T101, T102. U obou ochrany i regulátoru napětí bude provedena změna parametrizace proudových vstupů, nově budou použity měniče s převodem na 1 A. Bude upravena selektivita vůči novému hlavnímu rozvaděči, dle nastavení nových ochrany.

Ochrany v rozvaděčích 6,3 kV budou vybaveny automatikou selhání vypínače. Ochrany budou mezi sebou komunikovat protokolem (např. IEC61850), který umožní autonomní fungování rozvodny bez návaznosti na ŘS při zachování ochranných funkcí. Komunikace ochrany bude kruhové topologie uzavřené přes switch napojený na ŘS. Ochrany budou propojeny po komunikaci do ŘS pro správu a dohled.

#### **11.2.25. Ochrana před bleskem**

Stávající objekty jsou opatřeny hromosvody podle ČSN 34 1390.

Nové objekty nebo objekty na kterých bude nutné v rámci stavebních úprav provést rekonstrukci hromosvodu budou opatřeny hromosvody podle ČSN EN 62 305-1 až 4 ed. 2.

#### **11.2.26. Vzduchotechnika pro rozvodnu NN**

Současná vzduchotechnika pro rozvodnu NN je v nevyhovujícím stavu. Požární klapky již nejsou opravitelné, protipožární přepážky u vzduchotechniky jsou nevyhovující, potrubí je zanešené

prachem a nečistotami, produkuje při provozu nadměrný hluk. V případě, že nebude provedena výměna vzduchotechniky a náprava všech s ní souvisejících závad, může vzniknout problém při kolaudaci stavby, kdy nemusí vyhovět požárním, stavebním a hygienickým předpisům.

#### **11.2.27. Demontáže kabelů, kabelových tras (Elektro, MaR)**

V případě demontáží el. zařízení budou demontována všechna související zařízení k danému el. zařízení (pohon, přechodové a ovládací skřínky, kabely apod.).

Ovládací i silové kabely k demontovaným zařízením budou demontovány v celé své délce (od zařízení až k rozvaděčům nebo ovládacím skříním).

Uvolněné kabelové trasy, které jsou ve špatném technickém stavu budou demontovány.

Uvolněné kabelové trasy v dobrém technickém stavu budou demontovány pokud nebudou mít budoucí využití nebo objednatel neurčí jinak.

Vzhledem k tomu, že demontované kabely budou často v souběhu s funkčními kabely stávající technologie (NN a VN), budou jejich demontáž provádět pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací, aby nedošlo poškození nebo poruše funkční technologie.

#### **11.2.28. Přeložky el. zařízení (Elektro, MaR)**

Pokud se jedná pouze o přeložku kabelů, bude položen nový kabel od obou zařízení, mezi kterými je propojen. V případě, že bude přeloženo i zařízení, bude položen nový kabel až k tomuto zařízení.

Součástí přeložky je i připojení, označení, změření a odzkoušení funkčnosti a správného zapojení kabelů. Kabely přeložek budou odpovídat průřezům a počtem žil původním kabelům, tak aby byla zachována jejich plná funkčnost. Na všechny přeložky kabelů (elektroinstalací) bude dodána revizní zpráva.

Jednotlivé přeložky, způsob uložení, kabelové trasy, hranice přeložek, kontroly průřezů dle změny délek a podobně budou zpracovány v projektové dokumentaci zhotovitelem dle platných norem.

### **12. Požadavky na automatizovaný systém řízení technologického procesu**

DÍLO bude vybaveno

- a) Automatizovaným systémem řízení technologického procesu (ASŘ TP), který zajistí automatizovaný, spolehlivý, dlouhodobý a bezpečný provoz a monitorování všech technologií díla. ASŘ TP díla bude sestávat z řídicího systému (ŘS) a provozní instrumentace (měřících přístrojů a akčních členů) vzájemně propojených datovými a silovými kabelážemi do jednoho provozního celku. Jeho součástí bude i systém měření energií, paliva a surovin.
- b) ASŘ TP musí být funkčně i komunikačně plně integrován do stávající struktury řízení a monitorování technologie společnosti Teplárny Brno.
- c) Dalšími elektronickými systémy pro zajištění dohledu nad prostorami kotelny, skládky a evidence příjmu paliva. Jedná se zejména o
  - Doplnění stávajícího systému EPS o nové hlásiče,
  - Kamerový dohledový systém,
  - Systém detekce úniku plynu,

## 12.1. ASŘ TP

DÍLO bude vybaveno automatizovaným systémem řízení technologického procesu (ASŘ TP), který zajistí automatizovaný, spolehlivý, dlouhodobý a bezpečný provoz a monitorování všech technologií díla. ASŘ TP díla bude sestávat z řídicího systému (ŘS) a provozní instrumentace (měřících přístrojů a akčních členů) vzájemně propojených datovými a silovými kabelážemi do jednoho provozního celku. Jeho součástí bude i systém odečtového měření celkového dodaného a odebraného tepla a celkové dodané a spotřebované elektrické energie. Udržovatelnost systému bude minimálně 15 let.

## 12.2. Architektura ASŘ TP

ŘS bude přednostně postaven na jednotné HW a SW platformě určené pro řízení průmyslově - technologických procesů.

ŘS bude distribuovaného provedení s více úroňovou strukturou, kdy první úrovní řízení jsou stanice pro řízení procesu umístěné co nejbližší řízené technologii, druhou úrovní pak stanice pro styk s obsluhou.

Tyto stanice budou spolu komunikovat prostřednictvím datové sběrnice. Komunikační protokol bude splňovat zásady deterministické sběrnice, což znamená přesná pravidla a potvrzování předávání paket mezi jednotlivými zařízeními.

ŘS musí být otevřený – musí umožňovat další rozšiřování hardwarové konfigurace systému a integraci zařízení třetích stran pomocí otevřených průmyslových komunikačních standardů jako ETHERNET, PROFIBUS, MODBUS apod., a to včetně přímé integrace alarmů a událostí bez duplikace dat z jednoho systému na druhý.

Systém musí být konfigurovatelný on-line - musí umožňovat on-line změny aplikačního softwaru a všech parametrů.

Za kompatibilitu se stávajícím zařízením a funkčnost datových linek, které spojují systémy dodávané zhotovitelem se stávajícími systémy, zodpovídá ZHOTOVITEL.

ŘS bude vybaven záložním zdrojem UPS na 30 min. provozu pro zajištění bezpečného provozu b hem krátkodobého výpadku, nebo kolísání elektrické energie, případně pro bezpečné uzavření všech regulačních prvků a odstavení provozu v nouzovém režimu. Současně musí být i během výpadku elektrické energie zajištěna signalizace jakéhokoliv poruchového stavu na řídicí systém TB, a. s. (mimo plánovaných beznapěťových dní, nebo během jiné plánované provozně servisní odstávky).

Veškerá polní instrumentace bude připojena k ŘS oddělenými kabelovými trasami od silových rozvodů.

Pro vstupní analogové signály budou přednostně použity snímače 4 -20mA, výstupní ovládací signál pro regulační pohony bude spojitý řídicí analogový signál 4 - 20mA (0 - 100%).

Pro binární vstupy bude použita smyčka 24VDC, pro havarijní signalizaci v zapojení NC.

## 12.3. Základní funkce ŘS

Dodaný ŘS bude vybaven veškerými nástroji pro řešení následujících funkcí:

- a) sběr dat z procesu (měření, stavy technologie, archivace dat...),
- b) řízení a monitorování technologie dodávané v rámci díla,

- c) monitorování vlastní spotřeby, monitorování a ovládání stávající technologie výměňkové stanice pro vlastní otop a ohřevu surové vody na CHÚV, monitorování a ovládání horkovodní kotelny (K1, K2) a katexového filtru na VS, monitorování plynové red.stanice
- d) řízení vyvedení tepelného výkonu do teplotní soustavy,
- e) monitorování vybraných dat o stavu technologií dodávaných zhotovitelem v rámci technického vybavení haly kotelny jako jsou systémy řízení topení a větrání
- f) dlouhodobé měření a výpočty provozních hodnot,
- g) on-line diagnostika ŘS,
- h) styk s obsluhou prostřednictvím operátorských/inženýrských stanic prostřednictvím dispečerského pracoviště (SCADA) v technologickém velínu,
- i) styk s obsluhou prostřednictvím lokálních ovládacích prostředků,
- j) výměna dat s počítačovou sítí TB, a. s. (export dat směrem ze systému – stavy hlavních technologií a provozních stav a import dat do systému – stavy horkovodní sítě, povel z technologického velína apod.),
- k) zpracování importovaných dat a jejich využití pro potřeby řízení technologií dodávaných v rámci díla.

Příčemž:

Sběr dat zahrnuje zejména:

zpracování měřících signálů z provozu včetně jejich linearizace, filtrace, jejich převodu na technické jednotky dle soustavy SI (měření tlaků v Pa a jeho násobcích), vytváření mezi a poruchových signálů a detailní diagnostiky vybraných vstupních signálů,

**Řídící funkce zahrnují zejména:**

- l) diskrétní řízení,
- m) spojitě řízení, zejména:
  - současnou regulaci výkonu kotle na požadované parametry,
  - plynulou regulaci výkonu v celém výkonovém rozsahu,
  - regulaci spalování (regulace tlaku ve spalovacím prostoru, regulace přebytku kyslíku ve spalínách, regulace teploty spalín ve spalovacím prostoru),
- n) ochranné funkce,
- o) technologické blokády a ochrany jednotlivých strojů.

**Monitorovací funkce zahrnují zejména:**

- p) zobrazování stavu technologie a elektrotechnologie vč. okamžitých hodnot měřených veličin,
- q) speciální zobrazení pro jednotlivé řešené problémy, koncentrující informace související
- r) s daným problémem,
- s) zpracování poruchové signalizace s tříděním podle priorit a potlačení nežádoucích signalizací,
- t) archivační funkce všech procesních objektů s možností analýzy historických dat,
- u) zobrazení a archivace sekvence událostí,
- v) vytváření časových průběhů technologických veličin a to jak v reálném čase, tak s využitím
- w) dat z archivu (trendy průběhu funkcí  $y = f(x)$ ),

- x) výpočty odvozených veličin,
- y) monitorování provozních hodin vybraných pohonů,
- z) vytváření a tisk hlášení, grafů, protokol apod.,
- aa) přípravu dat pro provozně - ekonomické výpočty,
- bb) speciální soubory dat prezentované na terminálu pro údržbu,
- cc) případně další funkce.

#### **Měření a výpočty provozních hodnot zahrnují zejména:**

- dd) měření množství spáleného paliva,
- ee) měření vyrobeného množství energie (v teple).

#### **On-line diagnostika zahrnuje zejména:**

- ff) průběžně a automaticky probíhající diagnostiku, která bude schopna zjistit poruchy hardware i změny (poškození) software a poskytovat detailní informaci o zjištěné vadě a o její lokalizaci až na úroveň jednotlivé karty systému, dále poskytne informace o výkonovém a paměťovém vytížení řídicího systému

### **12.4. Způsob ovládání, ovládací místa**

#### **Technologický řídicí systém objednatele**

- a) ASŘ TP bude navržen tak, aby bylo možné veškeré technologie monitorovat a s výjimkou operací vyžadujících přímý dohled i ovládat z jednoho místa na operátorské úrovni prostřednictvím operátorských stanic technologického řídicího systému umístěného na velínu.
- b) ŘS bude doplněn, tam, kde je to nutné z bezpečnostních důvodů nebo pro účely testování, provozu a údržby ovládaného zařízení, o nástroje pro místní ovládání. Přitom musí být zajištěno, aby nebylo možné ovládat stejné zařízení současně z více než jednoho místa.

#### **Místní ovládací skříňky, odstavovací tlačítka**

Veškeré motory a uzavírací servopohony budou pro potřeby servisu vybaveny snadno dostupnými prvky pro místní ovládání. Tam, kde je to nutné z důvodu bezpečnosti, budou v provozu instalována místní tlačítka pro nouzové odstavení strojů.

##### **12.4.1. Řešení rozhraní člověk – stroj (HMI)**

HMI bude koncipováno pro řízení operátorem z operátorské úrovně. Zakomponování ovládání kotle a jeho příslušenství do operátorských obrazovek je zahrnuto v rozsahu díla.

Technologický velín je vybaven následujícími prostředky pro styk s obsluhou:

- Operátorskými stanicemi, každá se dvěma monitory pro řízení a monitorování veškerých technologických zařízení.
- Inženýrskou stanicí pro parametrizaci, programování a údržbu

Operátorské stanice musí umožňovat řízení a monitorování procesu na všech úrovních hierarchické struktury řízení od ručního ovládání jednotlivých akčních členů až po nejvyšší projektovanou úroveň automatizace.

OBJEDNATEL požaduje pět licencí vizualizačního SW jen pro čtení dat (prezentační úroveň) na stávající PC v místní počítačové síti ETHERNET.

Technologie a elektro část bude na monitorech operátorských stanic prezentována pomocí dynamických technologických schémat, trend a výpis událostí a poruch.

Hodnoty veškerých měřených veličin budou na obrazovkách operátorských stanic uváděny ve fyzikálních jednotkách mezinárodní měrové soustavy (SI) (měření tlaků v Pa a jeho násobcích).

Na obrazovkách operátorských stanic budou zobrazovány shodné informace, jako na případném místním ovládacím terminálu:

- okamžité hodnoty měřených a vypočtených veličin v numerickém vyjádření i ve formě sloupcových grafů s grafickým zvýrazněním překročení výstražných a ochranných mezí,
- aktuální stav řízeného technologického zařízení,
- poruchové stavy ovládaného zařízení, čidel a řídicího systému včetně akustické signalizace,
- trendy časového průběhu funkcí,
- trendy průběhu funkcí  $y = f(x)$ ,
- sekvence událostí a zásah operátora,
- doba chodu mimo nastavené meze,
- provozní hodiny hlavních zařízení,
- historický archiv po dobu min 24 měsíců,
- provozní deník,
- případné další funkce.

#### 12.4.2. Úroveň automatizace

ŘS musí zajistit automatický a bezpečný provoz veškerých technologií dodávaných v rámci díla. Veškeré manipulace, které nepotřebují nezbytně dozor na místě, musí být možno provádět dálkově z operátorských stanic ŘS. K tomu je nezbytné vybavit technologii potřebnými snímači a servopohony (regulačními ventily s regulačními pohony a včetně všech pomocných zařízení) s možností dálkového přenosu signál do řídicího systému. Pochůzková činnost je přípustná pouze občasná a to 2 x za 8 hodin a při najíždění a odstavování zařízení.

Řízení technologie bude řešeno jako víceúrovňové s následující hierarchií od shora dolů:

- najíždění, odstavování a koordinovaný provoz technologií kotelny jako celku,
- najíždění, odstavování a provoz jednotlivých soustrojí a zařízení vč. souvisejícího příslušenství. Na této úrovni budou také řešeny automatické zásoky vzájemně se zálohujících technologických zařízení tam, kde bude zálohování aplikováno,
- řízení jednotlivých akčních členů.

#### 12.4.3. Funkční a komunikační integrace

Součástí díla je i plná funkční i a komunikační integrace ASŘ TP do stávající struktury řízení a monitorování technologie.

To znamená zajištění:

- výměny dat s nadřazeným centrálním velínem Špitálka
- zajištění veškerých funkčních vazeb (zpracování importovaných dat a jejich využití pro potřeby řízení technologií dodávaných v rámci díla) vč. položení nových datových linek popř. zajištění dalších prvků komunikačního systému potřebných pro napojení díla na navazující zařízení objednatele na připojovacích místech.

Za kompatibilitu se stávajícím zařízením a funkčnost těchto datových linek, které spojují systémy dodávané zhotovitelem se stávajícími systémy, zodpovídá zhotovitel.

#### 12.4.4. Polní instrumentace

- a) Polní instrumentace bude dodána v takovém rozsahu, aby bylo možno všechny manipulace, které nepotřebují dozor na místě, provádět z operátorské stanice a aby byly zajištěny veškeré veličiny pro automatické řízení, monitorování a provádění bilančních výpočtů.
- b) Místní měření budou čitelná z běžných pochůzných míst, ručičkové ukazatele musí mít min. průměr 100 mm.
- c) Dále je požadována vysoká provozní spolehlivost.
- d) Všechny přístroje, které budou umístěny v provozu, musí být určeny pro normální provoz při teplotách -10 až +50°C a musí být chráněny proti vnějším vlivům, jako jsou povětrnostní podmínky, chvění, atmosférická koroze apod.
- e) V případě, že přístroj bude umístěn v prostředí s možností výskytu teplot pod bodem mrazu, musí být přístroje dostatečně dimenzovány na nižší teploty a zajištěny před zamrznutím v etn příslušného impulsního potrubí. Robustnost provedení snímače musí odpovídat jeho umístění.
- f) Pokud se v prostoru přístroj nebo kabeláže bude vyskytovat teplota vyšší je nutno tomu přizpůsobit i přístroje a kabeláž.
- g) Snímače a měřicí převodníky musí pracovat s takovou přesností, aby byly dosaženy požadované přesnosti celých měřících řetězců.
- h) Veškerá polní instrumentace bude připojena k ŘS oddělenými kabelovými trasami od silových rozvodů.
- i) Kontrolu kvality demi vody sledovat kontinuálním měřením měrné elektrické vodivosti a kontinuálním měřením obsahu SiO<sub>2</sub>.
- j) Kontrolu TUV sledovat kontinuálním měřením obsahu O<sub>2</sub>

#### Měření teplot

- a) Měření teplot bude zajištěno termoelektrickými a odporovými teploměry vybavenými standardní svorkovnicí odpovídající příslušné normě ČSN.
- b) Odporové teploměry Pt 100 (TR) budou dle umístění (v provedení s jímkou nebo do jímky) s vyšší mechanickou odolností" (odolné proti otřesům). Budou přivedeny třívodičově nebo čtyřvodičově na vstupní jednotky řídicího systému určené pro zpracování signál z odporových teploměrů.
- c) Přípustné je rovněž použití měřících převodníků přímo v hlavicích teploměrů nebo použití externích měřících převodníků.
- d) Termoelektrické články budou kompenzačním vedením přivedeny do sdružovací krabice vybavené měřením teploty (zdvojeným u krabic sdružujících více než tři termočlánky). Dále budou signály vedeny běžným měděným kabelem do řídicího systému, kde bude provedena elektronická kompenzace studeného konce termočlánků.
- e) Pro přímé měření teplot nesmí být použito provedení s náplní rtuti. Rovněž je nevhodné použití skleněných teploměrů.

#### Měření tlaků a tlakových diferencí

- a) Snímače tlaků a tlakových diferencí budou mít výhradně analogový proudový výstup  $4 \div 20$  mA. Snímače dif. tlaku budou připojeny na pěticestrannou ventilovou soupravu pro možnost odkalení impulsního potrubí.
- b) Ve výjimečných případech lze nízkotlaká měřicí místa, kde je požadován pouze binární signál, osadit kontaktními snímači.
- c) Místní měření tlaku (manometry) na tlakových nádobách musí mít stupnice s vyznačeným maximálním provozním tlakem.
- d) Měřiče tlaku budou napojeny na tlakoměrový zkušební ventil (ne kohout) s možností nulování, tam, kde je to potřebné, budou vybaveny tlumiči tlakových rázů.

### **Měření množství**

- a) U měření průtoku kapalin jsou preferovány ultrazvukové průtokoměry, popřípadě clonová měření u větších dimenzí.
- b) U měření průtoku plynu jsou preferovány turbinková, clonová a vírová měření.
- c) Pro případnou indikaci průtoku mazacího oleje a chladičí vody u jednotlivých agregátů bude možno v odůvodněných případech použít binární indikátory průtoku.
- d) U měření pomocí škrticích orgánů budou použity snímače diferenčního tlaku a převodníky na unifikovaný signál s následným matematickým zpracováním v návazném řídicím systému. Přípustné je i řešení pomocí samostatných matematických členů s výstupem do ŘS.

Všechna měření průtoku musí splňovat instalační podmínky dané výrobcem, zejména montážní polohu a potřebné uklidňovací přímé úseky před a za měřidlem. Zároveň musí být snadno demontovatelná pro účely kalibrace a oprav.

### **Měření hladin**

Pro snímače pracující na principu měření tlakové difference platí stejné požadavky jako na převodníky tlaku. Použity budou převodníky s proudovým výstupem 4-20 mA. Výjimečně mohou být použity snímače mezních stavů s prepínacím kontaktem. Místní vodoznaky budou v provedení s reflexním sklem nebo bude jinak zajištěna zřetelná viditelnost skutečné hladiny.

### **Měření emisí a měřicí trasa**

V rámci odvodu spalin bude součástí spalinovodu měřicí trasa s měřicími místy pro účely autorizovaného měření emisí, jejíž parametry budou odpovídat platné legislativě, dále bude zbudováno měřicí místo pro kontinuální provozní měření emisí - měření plyných látek (PZL) - (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>), tuhých znečišťujících látek (TZL), průtoku, teploty a tlaku a měření čpavkového skluzu.

### **Požadavky na odběry**

Každé měření technologických parametrů musí být vybaveno vlastním odběrovým místem. Impulsní potrubí (pokud bude dodáváno) musí být dimenzováno tak, aby vyhovělo požadavkům mechanické pevnosti a pnutí. Dvojitě oddělení, jednoduché připojení a vypouštění je nutné pro zajištění normální údržby.

Rozměry potrubí budou vybrány z normovaného standardu.

Odběrová potrubí budou přednostně zhotovena z nerezavějící oceli, zejména u tlakového celku kotle a tlakových nádob.



Materiál a povrchová úprava impulsního potrubí, uzavíracích armatur a veškerého spojovacího a pomocného materiálu musí odpovídat typu měřeného média a okolního prostředí, aby byla zajištěna protikorozní ochrana a těsnost spojů.

Při montáži musí být dodržen základní požadavek minimalizace počtu spojů. Dále tam, kde dochází ke vzájemnému pohybu (vlivem provozu zařízení) odběrového místa a převodníku, je nutno při montáži provést nezbytné vhodné kompenzační smyčky (jednoduché i dvojité).

Odběry pro měření a veškerá čidla, snímače a ventily budou montovány se zřetelem na snadný přístup, případně budou mít zajištěnu přístupovou lávku i žebřík. Impulsní potrubí musí být provedeno tak, aby měřící zařízení mohlo být odpojeno bez odpojení nebo vypuštění impulsního potrubí použitím oddělovacích, testovacích a měřících ventilů.

Dispozice impulsního potrubí musí umožnit snadné odpojení měřícího převodníku pro opravu. Impulsní potrubí musí mít minimální spád > 8%, aby vzduchové nebo plynové bubliny mohly stoupat k odvzdušňovacímu ventilu a tekuté nebo tuhé usazeniny stékat do odtokové komory. Obecně musí spád potrubí vzrůstat s viskozitou média.

Impulsní potrubí pro měření diferenčního tlaku musí být vedeno co nejbližší u sebe pro potlačení vlivu teploty okolí.

Odběrová impulsní potrubí v prostorách, kde mohou nastat teploty pod bodem mrazu, budou podtápěna topným kabelem a izolována.

#### 12.4.5. Kvalitativní požadavky na ASŘ TP

##### Požadavky na přesnost

Rozlišitelnost vstupních analogových karet min. 13 bitů.

##### Požadavky na rezervy

Tabulka 1: Požadavky na minimální rezervy.

rezerva paměti v jednotlivých systémech	30 %
rezerva výpočetního cyklu v jednotlivých systémech	30 %
rezervní kapacita pro každý typ I/O signál	10 %
volný prostor ve skříni využitelný pro další rozšíření kapacity systému	20 %
rezerva v počtu položek databáze (tag, point) pro všechny technologické proměnné a pro všechna ostatní data (vč. diagnostických) vznikající v ŘS	≥ 20 %
nesmí dojít k přetížení komunikační sítě nebo kterékoliv její části v žádném provozním nebo poruchovém stavu všech řídicích a informačních systémů a s využitím veškerých rezerv specifikovaných výše.	

#### 12.5. Řídicí systém elektro a elektrovelín

Pro novou rozvodnu VN, nové rozvaděče NN a vybrané stávající rozvaděče bude vybudován nový řídicí systém, včetně nového elektrovelínu. Jedná se především o tyto rozvaděče:

- 101CHA01

- 102CHA01
- T101-RM1
- T102-RM1
- R01, R02, R03
- R08
- R09
- R200
- RU01 a US1, US2
- RZN601 a RMG2
- RZN602 a GS1, GS2

Vizualizace elektrovelínu bude vhodně rozdělena do několika obrazovek dle funkčních skupin, například samostatné obrazovky: Rozvodna 110 kV s transformátory T101 a T102; rozvodna 6,3 kV; TG1; hlavní rozvaděče nn; stejnosměrný rozvod; zálohované napájení. Rozvodny budou znázorněny přehledným jednopólovým schématem s ovládáním a signalizací prvků (např. vypínače, odpojovače, zemní nože), měřením el. veličin včetně el. energie z elektroměrů a měřením teplot transformátorů. Hladiny napětí budou rozlišeny barevně (barvy budou upřesněny). Vizualizace bude doplněna poruchovou signalizací s možností rozlišit trvalé a zaniklé poruchy. Zapsaná porucha bude uložena s časovou značkou. Čas bude v celém ŘS synchronizován. Do poruchové signalizace budou zavedeny také všechny poruchové stavy, které jsou v současnosti signalizovány na poruchových tablech a dalších částech panelu elektrovelínu.

Vypínač vn bude značen čtvercem, odpojovač kosočtvercem, zemní nože kosočtvercem se symbolem uzemnění. Vypínače nn budou značeny čtvercem mezi dvěma trojúhelníky označujícími odpojení vypínače (výsuvné provedení nebo odpojovač).

Symbyly pro jednotlivé prvky a barvy pro jednotlivé stavy budou dohodnuty s objednatelem při realizaci.

Operátorské pracoviště bude vybavené "tenkými klienty" pro vizualizaci a ovládání technologie, včetně periférií (klávesnice, myš atd.), včetně nábytku (stůl, židle,...) dle DZS PS14-003.

## 13. Provozní požadavky

### 13.1. Provozní prostředí

V prostorách uvnitř budov jsou určeny vnější vlivy (protokol o určení vnějších vlivů v dokumentaci pro vydání stavebního povolení) ve smyslu ČSN EN, ČSN a klasifikována korozní agresivita atmosféry podle ČSN EN, ČSN ISO. Dodávané zařízení musí být dodáno v provedení, které odpovídá určenému prostředí. Zařízení, které není umístěno uvnitř budov, musí být ve venkovním provedení.

### 13.2. Způsob provozování a způsob obsluhy

Předpokládá se nepřetržitý provoz s občasnou pochůzkou.

Trvalá obsluha bude přítomna nepřetržitě na technologickém velínu. Tato obsluha musí být schopna provozovat KOTEL, turbosoustrojí, výměňkovou stanici a další technologická zařízení včetně jejich příslušenství ve všech provozních režimech vč. najíždění a odstavování.

Tomuto požadavku musí odpovídat provedení DÍLA a úroveň jeho vybavení prostředky pro automatizaci procesu a pro styk s obsluhou na technologickém velínu a v prostoru nové kotelny.

### **13.3. Pružnost procesu výroby**

Zařízení musí umožňovat plynulou a automatickou regulaci výkonů v požadovaném rozsahu podle požadavků uvedených v příloze č. 2 SMLOUVY. Zařízení musí být současně schopné dodržet zadané emisní limity při změně výkonu.

### **13.4. Mimořádné podmínky elektrického napájení**

DÍLO musí být navrženo a provedeno tak, aby při dlouhodobějším výpadku napájení za provozu díla nedošlo k jeho poškození nebo vzniku jiných nebezpečných stavů. V opačném případě musí být pro bezpečné odstavení zajištěn v rámci díla automatický zások napájecího napětí.

### **13.5. Zimní provoz**

Zařízení bude primárně provozováno pouze v rámci topné sezony, tj. v zimním období. Veškeré zařízení musí bezpečně a spolehlivě pracovat i při nízkých venkovních teplotách, tj. nesmí docházet k poruchám zařízení způsobených zamrznutím zařízení v zimním období. V návrhu DÍLA musí být proto aplikovány prostředky, které umožní provoz zařízení za extrémně nízkých teplot bez mimořádných opatření jako je instalace mobilních topných agregátů apod. Tyto prostředky musí být také dostatečné pro to, aby zařízení mohlo být za nízkých teplot delší dobu udržováno v odstaveném, ale provozuschopném stavu. Při použití elektrických topných kabelů budou voleny přednostně samoregulační kabely.

### **13.6. Odstavené zařízení**

Zařízení bude primárně provozováno pouze v rámci topné sezony, tj. v zimním období. Po zbylou část roku bude zařízení odstaveno a musí být pro tento režim navrženo, případně musí být aplikovány metody konzervace potrubí a zařízení (dusíková atmosféra, vysušení zařízení vzduchem apod.). Vhodná opatření s ohledem na požadovanou životnost zařízení navrhne zhotovitel.

## **14. Požadavky na údržbu**

### **14.1. Plánovaná údržba a běžné opravy**

Veškeré zařízení bude navrženo, provedeno a instalováno tak, aby jeho údržba byla jednoduchá, bezpečná, v maximální možné míře hospodárná a zajiřitelná prostřednictvím postupů, respektující konkrétní podmínky a časová omezení pro provádění údržby na jednotlivých zařízeních a nevytvářejí rizika pro pohotovost a bezpečnost provozu.

Zejména je požadováno:

- a) použití zařízení s minimálními nároky na provádění fyzické kontroly a údržby (např.: samomazná ložiska čerpadel, keramické ucpávky atp.),

- b) maximální unifikace technických prostředků pro zajišťování stejných funkcí, omezení sortimentu náhradních dílů, záměnnost komponent.

#### **14.2. Plánovaná údržba, generální opravy**

OBJEDNATEL plánuje pouze zimní provoz zařízení s letní odstávkou zařízení, ve které bude možné zjištění technického stavu zařízení a běžné opravy (BO) na odstranění zjištěných závad. Generální opravy (GO) se předpokládají jednou za deset let.

#### **14.3. Diagnostika zřízení**

Zejména je požadováno:

- a) použití prostředků pro on-line diagnostiku technologických zařízení,
- b) dlouhodobé sledování a vyhodnocování stavu zařízení podle výsledků naměřených dat, diagnostických informací, provozních hodin strojů, doby provozu mimo povolené meze apod., umožňující na základ zjištěných hodnot a trendů plánovat preventivní údržbu, stanovovat doby a rozsah BO. Zařízení bude navrženo tak, aby redukovalo na minimum lidskou práci a čas potřebný pro diagnostiku a sledování zařízení.

U elektronických systémů je požadováno modulární řešení tak, aby opravy mohly být prováděny výměnou vadných modulů za provozu bez nutnosti vypnout elektrické napájení.

DÍLO musí být konstruováno a realizováno tak, aby pravidelná údržba, vyžadující odstavení zařízení, mohla být prováděna při pravidelných odstávkách technologie.

#### **14.4. Požadavky na přístup**

Součástí DÍLA je zajištění přístupových cest a obslužných konstrukcí pro dodávaný rozsah díla (průchodů, lávek, plošin, montážních otvorů apod.) pro potřeby obsluhy, kontroly a údržby zařízení.

Platí, že veškeré části DÍLA, které jsou předmětem provozních manipulací nebo vyžadující údržbu, musí být přístupné bez použití dočasných konstrukcí (lešení).

#### **14.5. Požadavky na transport**

Musí být zajištěny dostatečné přístupové cesty umožňující transport speciálních zařízení, vybavení a náhradních dílů, potřebných pro údržbu a opravy zařízení včetně potřebných transportních obalů, přepravních prostředků a zvedacích zařízení, na místo použití nebo instalace.

U těžkých a velkorozměrových dílů, jejichž transport se předpokládá při montáži nových zařízení a výměna jen v důsledku závažných poruch, musí být vyřešen způsob jejich transportu i po dokončení díla (součást montážní nebo průvodně technické dokumentace).

#### **14.6. Strategie náhradních dílů**

Náhradní díly a rychle se opotřebující díly budou dodány v souladu se SMLOUVOU.

### **15. Požadavky na životnost**

#### **15.1. Celková životnost**

**Obecně**

Požaduje se, aby zařízení pracovalo bez výměny rozhodujících strojů a zařízení minimálně 25 roků při využití nejméně 5 000 hod/rok a při dodržení předepsané údržby a preventivních oprav.

Rozhodující stroje a zařízení strojní části:

- Kotel
- Turbogenerátor
- Odvod a čištění spalin
- Ohříváky (parní, spalínový a další instalované v rámci DÍLA)
- Sklad popelovin
- Akumulátor horké vody

Rozhodující stroje a zařízení profese elektro:

- Turbogenerátor včetně vývodu,
- transformátory 6,3/0,42 kV,
- rozvodna vn (R01, R02, R03),
- rozvaděče nn,
- elektromotory nad 45 kW,
- záložní motorgenerátor,
- kabely.

Životnost (morální a fyzická) znamená schopnost zařízení/dílu vykazovat stejné výkonové charakteristiky jako v době předání a převzetí DÍLA, a to i přes běžné opotřebení.

Morální životnost je na své hranici, když se již takové vybavení v téměř žádných obdobných stavbách neužívá, respektive, mělo by být již vyřazeno pro svou zastaralost; fyzická životnost zařízení bývá obvykle delší a končí okamžikem, kdy zařízení přestane být použitelné pro stav své opotřebovanosti, či pro svou poruchu.

Zařízení musí být navržena tak, aby:

- a) díly, které lze opravit nebo vyměnit pouze při GO, měly životnost nejméně 50 000 provozních hodin,
- b) díly s životností kratší než 8 000 provozních hodin bylo možné opravit nebo vyměnit za provozu.
- c) Kvalita materiálu, konstrukční a projektový návrh a dimenzování jednotlivých zařízení a komponent, vnitřní protikorozní ochrana, pokud je nutná, a jiná opatření musí těmto požadavkům odpovídat.

### **Stavební část**

- a) Stavební dodávky, části stavby, konstrukce a výrobky musí ve smyslu životnosti splňovat základní požadavky dané NV č. 163/2002 Sb. Stanovení technických požadavků na vybrané stavební výrobky ve znění NV č. 312/2005 Sb. ve smyslu a v souladu se

zákonem č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky ve znění pozdějších předpisů a souvisejících prováděcích vyhlášek.

### **Spalovací zařízení**

- a) Životnost roštu je požadována ve výši 125.000 hodin, životnost roštnic ve výši 50 000 hodin s 15% opravou za rok z celkového instalovaného množství roštnic. Části, jejichž oprava nebo výměna se nedá provést při plánované BO, musí mít životnost delší než 50 000 provozních hodin a budou se měnit nebo opravovat pouze při plánovaných GO.
- b) Životnost vyzdívek je požadována min. 25 000 provozních hodin s 15 % opravou za rok z celkové plochy vyzdívek.

### **Ohřívačky (parní, spalínový a další instalované v rámci DÍLA)**

- a) Životnost všech instalovaných ohřívačků (výměníků tepla) je požadována ve výši 125.000 hodin. Části, jejichž oprava nebo výměna se nedá provést při plánované BO, musí mít životnost delší než 50 000 provozních hodin a budou se měnit nebo opravovat pouze při plánovaných GO.

### **Přívod paliva a odvod popelovin**

- a) Životnost přívodu paliva a odvodu popelovin je požadována ve výši 50.000 hodin, životnost dopravních tras ve výši 50 000 hodin s 15% opravou za rok z celkového instalovaného množství dopravních tras. Části, jejichž oprava nebo výměna se nedá provést při plánované BO, musí mít životnost delší než 50 000 provozních hodin a budou se měnit nebo opravovat pouze při plánovaných GO.

### **Ventilátory**

- a) Oběžné kolo spalínového ventilátoru bude mít životnost nejméně 50 000 provozních hodin.
- b) Požaduje se životnost ložisek ventilátoru minimálně 25 000 provozních hodin při jmenovitém zatížení.

### **Čerpadla**

- a) Valivá ložiska čerpadel musí mít životnost minimálně 25 000 provozních hodin při jmenovitém zatížení.

## **15.2. Předpokládaný cyklus najíždění a odstavování, provoz**

Dodané zařízení bude provozováno pouze v topném období to je 5000 h/rok. Mimo topné období bude zařízení odstaveno a konzervováno. Způsob a rozsah konzervace určí ZHOTOVITEL s ohledem na požadovanou životnost. Zařízení nutná ke konzervaci jsou součástí DÍLA.

Dodané zařízení bude navrženo na počet 3 studených a 10 teplých startů/rok. Studený start znamená cyklus odstavení a znovunajetí zařízení ze stavu teploty okolí. Teplý start znamená cyklus odstavení a znovunajetí při krátkodobém výpadku zařízení, řádově hodin.

## **16. Požadavky na zabezpečení požární ochrany**

ZHOTOVITEL musí vycházet z požárně bezpečnostního řešení stavby zpracovaného v rámci dokumentace pro stavební povolení. Pokud by navržené řešení ZHOTOVITELE nerespektovalo původní rozdělení do požárních úseků, princip řešení stavebních konstrukcí a technologické

řešení projektu pro stavební povolení, musí ZHOTOVITEL provést aktualizaci požárně bezpečnostního řešení stavby a toto projednat a odsouhlasit s HZS JMK.

### **17. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci**

Technologický proces musí být bezpečný a musí být provedena všechna nutná opatření, aby se předešlo jakémukoli nebezpečí pro personál, zařízení a okolí během najíždění, normálního provozu, plánovaných odstávek, nouzového odstavení a výpadků. Uvolňovací a odvětrávací systémy budou řešit bezpečné odvedení uvolňovaných plynů nebo par.

Za řízení bude navrženo a provedeno v souladu s platnými bezpečnostními předpisy, vyhláškami, ČSN EN a ČSN. Rovněž všechny práce budou prováděny dle těchto předpisů, vyhlášek a norem.

Při návrhu projektového řešení a vlastní realizaci musí být zohledněny a dodržovány veškeré platné předpisy a vyhlášky týkající se BOZP pro jednotlivé konkrétní práce a činnosti (jde zejména o vyhlášku ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, zvláště pak NV č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, NV č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky a všech souvisejících jiných vyhlášek, norem a předpisů, ve znění pozdějších prováděcích a změnových vyhlášek).

ZHOTOVITEL je povinen z hlediska BOZP ve smyslu zákoníku práce (zákona č. 262/2006 Sb.) a souvisejícího zákona č. 309/2006 Sb., upravujícím další požadavky BOZP (ve smyslu směrnic EHS), dodržovat zejména: NV č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zaměstnanců při práci, zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví (ve znění pozdějších předpisů a zvláště NV č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací), vyhláška MZ č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatel biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, a NV č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí. Zvýšenou pozornost je nutné věnovat práci s elektrickými zařízeními a se stavebními stroji. Na tyto stroje musí mít pracovníci příslušné oprávnění a kvalifikaci.

Návrh DÍLA bude respektovat zejména (případně předpisy, které tyto v průběhu provádění DÍLA nahradí):

- a) Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů.
- b) Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů a některé další
- c) související zákony.
- d) Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovně právních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovně právní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).
- e) Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví p i práci na staveništích.

- f) Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- g) Zákon č. 178/2001 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců p i práci.
- h) Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných prostředků, mycích, čistících a desinfekčních prostředků.

Zemní a výkopové práce, prováděné v těsné blízkosti provozovaných elektrických podzemních zařízení, je nutné realizovat výhradně ručně. Práci se strojním vybavením je nutné přizpůsobit platným bezpečnostním předpisům a vyhláškám, zvláště v blízkosti elektrických zařízení pod napětím.

Demolice musí být prováděny tak, aby nebyla ohrožena stabilita vlastní stavby nebo jiných staveb v těsném okolí a provozuschopnost sítí technického vybavení v dosahu demoličních prací, dle předem ZHOTOVITELEM stanoveného a OBJEDNATELEM odsouhlaseného podrobného technologického postupu, který zohlední průzkumem zjištěný skutečný stav stavby v souladu s vyhláškou MMR č. 499/2006 Sb. a č. 268/2009 Sb. a všech dalších souvisejících i pozdějších změnových zákonů, vyhlášek či prováděcích předpisů.

### **Bezpečnost pracovníků**

DÍLO dále bude navrženo tak, aby:

- a) zařízení bylo zabezpečeno (mechanicky, navrženým řešením) proti náhodným nežádoucím zásahům,
- b) zařízení, ve kterém se mohou vyskytnout nebezpečné nebo výbušné plyny musí mít možnost profouknutí dostatečným množstvím vzduchu nebo inertního plynu,
- c) veškeré rotační díly (například spojky čerpadel) a horké tepelně neizolované povrchy (nad 50 °C) v dosahu obsluhy musí být opatřeny kryty, které zamezí doteku nebo zachycení obsluhy,
- d) v provozovnách, kde se pracuje s chemikáliemi nebo kde může dojít k úniku chemikálií při poruše některé části zařízení, musí být instalovány bezpečnostní sprchy s výplachem očí (dle provozu), ve všech prostorách musí být vyznačeny únikové cesty požadované požárními předpisy.

## **18. Vliv díla na životní prostředí**

### **18.1. Obecné zásady**

Při návrhu, realizaci a provozu díla budou zohledněna platná právní ustanovení související s ochranou životního prostředí a zdraví, jakož i vytváření zdravých životních podmínek. Zvláště budou dodržována nařízení následujících norem vytažujících se k jednotlivým oblastem ochrany životního prostředí.

### **18.2. Emise do ovzduší**

Vzduch v životním prostředí musí vyhovovat hygienickým požadavkům a musí být chráněn před znečištěním prachem, popílkem, kouřem, plyny, parami a pachy, případně i jinými látkami ohrožujícími zdraví.



### 18.3. Hluk (hlučnost provozu)

Navržené zařízení musí vyhovět požadavkům na ochranu zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

### 18.4. Odpady

ZHOTOVITEL je povinen při výstavbě zajistit třídění a nakládání s odpady.

### 18.5. Vodní hospodářství – ochrana vod

Povrchové a podzemní vody je třeba chránit před znehodnocením odpadními vodami a jinými látkami, které mohou ohrozit jejich jakost nebo zdravotní nezávadnost.

## 19. Zkoušky a uvádění do provozu

### 19.1. Základní požadavky na zkoušky

ZHOTOVITEL ověří a prokáže požadovanou výkonnost a kvalitu díla kontrolami a zkouškami, které budou prováděny u ZHOTOVITELE, jeho PODDODAVATELŮ, v závodech výrobců nebo na STAVENIŠTI.

Tyto kontroly a zkoušky budou zahrnovat zejména:

- a) kontroly a zkoušky při převímce materiálu a poddodávek hromadně vyráběných zařízení,
- b) kontroly a zkoušky při výrobě individuálně vyráběných zařízení,
- c) kontroly a zkoušky hotových výrobků (FAT),
- d) kontroly a zkoušky stavební části,
- e) kontroly a zkoušky při převímce pro montáž,
- f) individuální zkoušky (IZ) v rámci ukončení montáže,
- g) kontroly a zkoušky při uvádění do provozu tj.:
  - příprava ke komplexnímu vyzkoušení,
  - komplexní vyzkoušení
  - komplexní zkouška
- h) kontroly a zkoušky v průběhu komplexního vyzkoušení, TEST „A“.
- i) kontroly a zkoušky v průběhu záruční lhůty, TEST „B“.

Veškeré kontroly, zkoušky a testy prováděné v souvislosti s přípravou a realizací díla budou probíhat dle PLÁNU KONTROL A ZKOUŠEK, Programu zkoušek, Projektu pro první uvedení do provozu, Projektu garančního měření a další navazující dokumentace kvality, kterou zpracuje zhotovitel v souladu se SMLOUVOU. Současně budou dodrženy další podmínky SMLOUVY relevantní pro oblast zkoušek, které jsou obsaženy zejména v člancích o:

- a) Provedení a ukončení montáže.
- b) Uvádění do provozu.
- c) ZKOUŠEBNÍ PROVOZ.
- d) Garanční zkouška v rámci testu „B“, FINÁLNÍ PŘEVZETÍ DÍLA

Rozsah, provedení a kvalita zkoušek bude odpovídat nejméně požadavkům uvedeným v příslušné normě pro dané zařízení. Číslo příslušné a platné normy bude uvedeno v průvodní dokumentaci příslušného zkoušeného zařízení.

Pokud zařízení bude zkoušeno podle jiných norem než ČSN EN a ČSN, budou tyto normy předloženy zhotovitelem před zahájením zkoušek.

## 19.2. Kontroly a zkoušky při převímce materiálu a poddodávek hromadně vyráběných zařízení

Jedná se o kontroly a zkoušky při převímce materiálu a hromadně vyráběných zařízení, které provádí vstupní kontrola ZHOTOVITELE podle schválených procedur, uvedených v Plánu kontrol a zkoušek při převímce materiálu a poddodávek, navazujících programů zkoušek, technických podmínek, případně dalších.

Součástí převímky je i ověření materiálových listů a atestů nakoupeného materiálu a zařízení prokazujících soulad těchto materiálů a zařízení se specifikacemi, normami a předpisy, dále kvalita a způsob balení a skladování jednotlivých částí zařízení.

Záznamy vznikající v souvislosti s hodnocením PODDODAVATELŮ a s nakupováním jsou považovány za záznamy o jakosti. Jsou to zejména zprávy z externích auditů, záznamy o kontrolách provedených objednatelem, protokoly o převímkách zařízení u poddodavatelů, protokoly o kontrolách a zkouškách.

## 19.3. Kontroly a zkoušky při výrobě individuálně vyráběných zařízení

Jedná se o dílenské zkoušky a kontroly, které provádí zhotovitel, jeho PODDODAVATEL popřípadě výrobce zařízení v jednotlivých fázích výroby podle Plánu kontrol a zkoušek pro výrobu příslušných zařízení a navazujících programů zkoušek.

Kontroly a zkoušky při výrobě zahrnují zejména:

- a) materiálové zkoušky včetně materiálových atestů,
- b) atesty polotovarů,
- c) rozměrové atesty, tolerance,
- d) mezioperační rozměrové kontroly,
- e) funkční zkoušky, kterými se prověřuje funkčnost jednotlivých částí (tam, kde je to možné),
- f) dynamické zkoušky rotačních strojů,
- g) testy komponent ASŘ TP,
- h) testy elektrozařízení,
- i) předepsané zkoušky těsnosti,
- j) kontrolu svarů.

## 19.4. Kontroly a zkoušky hotových výrobků

Kontroly a zkoušky hotových výrobků jsou dílenské zkoušky, které se provádějí u výrobce po ukončení výroby a sestavení zařízení před jeho expedicí v souladu s Plánem kontrol a zkoušek pro kontroly hotových výrobků a FAT a podle navazujících programů zkoušek.

Na závěr těchto zkoušek, před dodáním zařízení na stavbu, provede zhotovitel FAT (Factory Acceptance Test - funkční zkoušky na straně dodavatele), kterým se prokáže funkčnost zařízení (tam, kde je to možné) a jeho soulad se standardy a specifikacemi.

Před započítáním FAT bude zařízení výrobcem úplně přezkoušeno a veškeré chyby součástek i zařízení budou odstraněny na odpovědnost ZHOTOVITELE.

V rámci FAT budou provedeny všechny kontroly, zkoušky a průkazy potřebné pro ověření kvality hotových výrobků, a to zejména:

- a) kompletní inspekce zařízení podle schválené výkresové dokumentace,

- b) kontrola protokolů o zajištění kvality,
- c) tlakové zkoušky u výrobce,
- d) kontrola provedení materiálových zkoušek včetně materiálových atestů,
- e) kontrola rozměrů,
- f) typové zkoušky, kterými se potvrzuje splnění projektových kritérií pro jednotlivé typy výrobků;
- g) provedení typové zkoušky lze nahradit předložením protokolu o provedení typové zkoušky nezávislou zkušebnou a úplnou dokumentací zkoušek a jejich výsledků, na jejichž základě byl protokol vystaven, funkční zkoušky kompletního zařízení (tam, kde je to možné). U modulárních zařízení a zařízení obsahujících SW se jedná o integrační zkoušky kompletních sestav vč. SW,
- h) kontrola provedení nátěrů,
- i) další potřebné zkoušky a průkazy, kterými zhotovitel prokáže soulad zařízení se standardy a s projektovými kritérii uvedenými ve SMLOUVĚ.

### **19.5. Kontroly a zkoušky stavební části**

U stavebních částí nebo celků jde o kontroly a zkoušky, kterými se prověřuje stavební připravenost pro další návazné stavební činnosti nebo pro instalace částí nebo celků technologického zařízení popř. technického vybavení. Kontrolami a zkouškami prováděnými podle PLÁNU KONTROL A ZKOUŠEK pro stavební část a navazujících programů zkoušek se zejména ověří tvarová správnost, úplnost, kvalita provedení, odpovídající pevnostní charakteristiky a jejich soulad s průvodní technickou dokumentací, provedení výztuže betonu apod. Obecně budou kontroly podléhat všechny čisté stavby, u kterých už nebude následně kontrola možná.

### **19.6. Kontroly a zkoušky při převěření pro montáž**

Kontroly a zkoušky při převěření pro montáž jsou zkoušky nebo kontroly, kterými se ověří správnost, kompletnost a technický stav strojů a zařízení předávaných k montáži a jejich průvodní technická dokumentace a zda zařízení neutrpělo během dopravy na stavbu defekty, které by bránily jeho správné a spolehlivé funkci. Tyto zkoušky budou provedeny podle PLÁNU KONTROL A ZKOUŠEK pro převěření pro montáž a podle navazujících programů zkoušek.

### **19.7. Individuální zkoušky v rámci ukončení montáže**

V rámci ukončení montáže budou provedeny, v souladu s PLÁNEM KONTROL A ZKOUŠEK pro ukončené montáže a podle navazujících programů zkoušek, individuální zkoušky, kterými se prokáže kvalita dokončení montáže a připravenost zařízení k postupnému uvádění do provozu. Tyto zkoušky budou provedeny na jednotlivých strojích nebo zařízeních samostatně a bez zatížení. Bude prověřena nepoškozenost a úplnost dodaných strojů a zařízení po montáži, prokázána kvalita dokončení montáže a spolehlivá funkce jednotlivých zařízení, provedeny tlakové a těsnostní zkoušky a ověření, že kabelová propojení jsou funkční a řádně zapojena.

Před zahájením individuálních zkoušek musí být vypracována výchozí revizní zpráva elektrického zařízení pro celé dílo v souladu s normou ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 ed.2, a dále též ostatních vyhrazených technických zařízení dle příslušných platných norem a předpisů. Současně musí ZHOTOVITEL zajistit potřebná projednání a součinnost s ITI (Institut technické inspekce) a OIP (Oblastní inspektorát práce), případně s autorizovanými osobami.

Tyto zkoušky budou zahrnovat zejména:

- a) ověření, že ZHOTOVITEL zajistil věci, služby, doklady a certifikáty v souladu se SMLOUVOU, nutné pro řádný provoz zařízení,
- b) fyzickou prohlídku dokládající, že zařízení odpovídá konečné verzi výkresů a specifikací,
- c) kontrolu označení zařízení, přístrojů, kabelů, svorkovnic atd.,
- d) ověření, že všechny potrubní součásti, uvnitř hranic dodávek zhotovitele, jsou vyčištěny a  
a) propláchnuty tak, aby dovolily provoz bez zanášení nebo poškození zařízení,
- e) mechanické a hydraulické odzkoušení všech potrubních součástí a nádob uvnitř hranic dodávek zhotovitele tak, aby byla prokázána jejich těsnost a průchodnost,
- f) zkoušky kabelových propojení,
- g) vyzkoušení všech jednotlivých strojních zařízení, měřících a regulačních přístrojů, automatizačních systémů, elektrozařízení, zvedacích a manipulačních zařízení včetně pomocných zařízení tak, aby byly ošetřeny, nastaveny, kalibrovány a připraveny k normálnímu provozu,
- h) vyzkoušení všech ochranných, pojistných a havarijních systémů pro řádné působení při nastavených hodnotách.

Veškerou koordinační činnost mezi ostatními subjekty, zúčastňujícími se zkoušek, zajišťuje ZHOTOVITEL.

### **19.8. Kontroly a zkoušky při uvádění do provozu**

Kontroly a zkoušky při uvádění do provozu budou zahrnovat:

- a) přípravu ke komplexnímu vyzkoušení,
- b) komplexní vyzkoušení,
- c) komplexní zkoušku.

Tyto zkoušky budou prováděny v souladu s PLÁNEM KONTROL A ZKOUŠEK pro uvádění do provozu a navazujících programů zkoušek a dle projektu (dokumentace) pro první uvedení do provozu.

#### **19.8.1. Příprava ke komplexnímu vyzkoušení**

Přípravou ke komplexnímu vyzkoušení se rozumí kontroly a zkoušky, které se provádí s cílem zprovoznit postupně zařízení jednotlivých provozních souborů až po celé DÍLO.

V rámci těchto kontrol a zkoušek se provádí ověření funkce celého souboru zařízení dodávaných

v rámci díla vč. sladění funkce těchto zařízení navzájem a sladění s navazujícími zařízeními a sítěmi.

Rozsah aktivace technologického procesu při těchto zkouškách závisí na charakteru konkrétní zkoušky a bude popsán v podmínkách zkoušky v programu zkoušky.

Tyto zkoušky zahrnují zejména:

- a) systémů, elektrozařízení, zvedacích a manipulačních zařízení včetně pomocných zařízení tak, aby byla zaručena kompletní funkčnost díla jako celku a jeho připravenost ke komplexnímu vyzkoušení vč. prověření vazeb díla na navazující zařízení a jeho kompatibility s těmito zařazeními.
- b) součástí těchto zkoušek budou také:

- zkoušky záložních funkcí prostřednictvím simulace poruchy; veškerých zařízení/jednotek (technologických uzlů, komponent ASŘTP nebo elektrických zařízení), kterých se to týká;
- bude vyzkoušen a předveden automatický záskok a provoz záložního zařízení/jednotky a správné a včasné zobrazení příslušného poruchového hlášení,
- vyzkoušení všech odstavných, pojistných a havarijních systém pro řádné působení při nastavených hodnotách.

### 19.8.2. Komplexní vyzkoušení

Pro komplexní vyzkoušení bude zařízení dle díla aktivováno a provozováno s odpovídajícími medii.

Technologie, elektrická zařízení, systémy kontroly zařízení budou plně oživeny, seřizeny, optimalizovány a testovány dohromady na správnou funkci ve vzájemné součinnosti a v součinnosti s navazujícím zařízením. V průběhu komplexního vyzkoušení bude zhotovitelem mimo jiné prokázáno, že:

- a) dodané DÍLO plní, v souladu se SMLOUVOU, požadavky pro najíždění, odstavování, normální provoz, řešení poruchových stavů, jakož i požadavky na výkonové změny při odběrových provozních režimech,
- b) jsou splněny další požadavky na technické řešení DÍLA uvedené ve SMLOUVĚ, zejména požadavky na funkce, technické parametry, výkonnost, spolehlivost, provedení, životnost a kvalitu díla,
- c) jsou funkční všechna záložní zařízení a automatické záskoky mezi hlavním a záložním zařízením.

Tyto zkoušky bude provádět ZHOTOVITEL dle jeho PLÁNU KONTROL A ZKOUŠEK, Programů zkoušek a v souladu s projektem pro první uvedení do provozu a budou zahrnovat zejména následující kontroly a zkoušky:

#### **Zkoušky výkonové** (mimo výkonů zahrnutých do garančních zkoušek)

Tyto zkoušky budou zahrnovat mimo jiné následující testy:

- a) výkon všech dopravních systémů a jejich rozhodujících komponentů,
- b) výkony ventilátorů,
- c) průtoky a výtlaky rozhodujících čerpadel,
- d) propustnost pojistných ventilů.

#### **Zkoušky provozních parametrů:**

- e) povrchová teplota izolací zařízení s vyšší vnitřní teplotou, povrchová teplota kouřovodů, teploty před filtrem tuhých znečišťujících látek kotle,
- f) tlaky:
  - ve spalovací komoře,
  - spaliny za kotlem,
  - vzduch v jednotlivých sekcích přívodu vzduchu do kotle,
  - před a za ventilátorem spalin,
  - před a za ventilátory spalovacího vzduchu,
  - rozvodu tlakového vzduchu,
- g) průtoky spalin do komína.

### Zkoušky ostatní:

- h) zkoušky regulačních a zabezpečovacích okruhů,
- i) chvění spalínového ventilátoru,
- j) chvění a celkového chodu turbosoustrojí,
- k) zkouška všech ochranných systémů,
- l) obsah O<sub>2</sub> ve spalínách.

### Zkoušky ASŘ TP:

- m) zkoušky automatického záskoku AS TP na záložní napájecí zdroj,
- n) zkoušky prokazující dosažení výkonnostních parametr ASŘ TP.

### Zkoušky elektrozařízení:

- o) zkoušky systému vlastní spotřeby
- p) sfázování rozvodu, sfázování generátoru,
- q) zkoušky ovládání, signalizace všech prvků,
- r) zkoušky měření el. veličin,
- s) sekundární a primární zkoušky el. ochran,
- t) sekundární a primární zkoušky el. ochran po roce provozu,
- u) zkoušky buzení,
- v) zkoušky fázování,
- w) zkoušky záskokových automatik včetně motorgenerátoru,

Veškeré rozváděče budou mít osvědčení o jakosti a kompletnosti výrobku. Kvalita elektroinstalací bude podložena výchozími revizními zprávami.

#### 19.8.3. Komplexní zkouška

Základní podmínkou pro provedení KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY je úspěšné ukončení KOMPLEXNÍHO VYZKOUŠENÍ a podepsání protokolu o jeho ukončení.

KOMPLEXNÍ ZKOUŠKOU se rozumí nepřetržitý bezporuchový provoz DÍLA v trvání sedmdesát dva hodin za všech provozních režimů DÍLA. KOMPLEXNÍ ZKOUŠKOU ZHOTOVITEL prokazuje provozuschopnost, spolehlivost, bezpečnost a kvalitu díla v souladu se SMLOUVOU v rozsahu a provedení stanoveném v odsouhlaseném Plánu kontrol a zkoušek a v odsouhlaseném programu komplexní zkoušky.

ZHOTOVITEL je povinen zajistit, aby DÍLO bylo při KOMPLEXNÍ ZKOUŠCE provozováno bez jakýchkoli údržbářských zásahů.

Zkoušku provede ZHOTOVITEL dle svého projektu pro první uvedení do provozu zpracovaného v souladu s požadavky SMLOUVY.

#### 19.9. Kontroly a zkoušky prováděné v průběhu komplexního vyzkoušení – TEST A

V průběhu KOMPLEXNÍHO VYZKOUŠENÍ bude provedeno garanční měření, kterým si OBJEDNATEL ověří, zda DÍLO splňuje ty garantované parametry specifikované v příloze SMLOUVY, jejichž ověření je předepsáno v průběhu TESTU „A“.

Garanční měření provede ZHOTOVITELEM pověřená a OBJEDNATELEM odsouhlasená nezávislá společnost či osoba, za účasti zástupce ZHOTOVITELE a OBJEDNATELE. Pro toto garanční měření

připraví ZHOTOVITEL zařízení tak, aby mohlo být měření provedeno. Garanční měření bude provedeno podle projektu garančního měření zpracovaného ZHOTOVITELEM v souladu s požadavky SMLOUVY.

Jestliže nebude možné provést všechny a ověřovací testy předepsané pro toto garanční měření z důvodů, které nelze přičíst zhotoviteli (např. z důvodu nevhodných meteorologických podmínek), budou tyto testy po dohodě smluvních stran provedeny později v průběhu ověřovacího provozu.

#### **19.10. Kontroly a zkoušky prováděné v průběhu komplexního vyzkoušení – TEST B.**

V průběhu ZÁRUČNÍ DOBY, v termínu stanoveném SMLOUVOU budou provedeny vybrané zkoušky a kontroly nutné pro opětovné ověření, že byly v souladu se SMLOUVOU splněny technické požadavky OBJEDNATELE.

Jedná se o garanční měření (TEST B), kterým si OBJEDNATEL ověří, zda dílo splňuje garantované parametry specifikované ve SMLOUVĚ, jejichž ověření je předepsáno v TESTU „B“.

Garanční měření provede ZHOTOVITELEM pověřená a objednatelem ODSOUHLASENÁ nezávislá společnost či osoba, za účasti zástupců ZHOTOVITELE a OBJEDNATELE.

Garanční měření bude nezávislou společností i osobou provedeno podle projektu garančního měření zpracovaného ZHOTOVITELEM v souladu s požadavky SMLOUVY.

## **20. Seznam tabulek**

### **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Požadavky na minimální rezervy.....	65
--	----