



Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

MODERNIZAČNÍ FOND

POPIS INVESTICE

v průběhu realizace projektu a jeho následného provozu

Popis investice slouží k poskytnutí informací jednak o relevantních vstupech v průběhu její vlastní realizace, ale zejména pak demonstruje udržitelnost v průběhu jejího následného provozu, a to po celou dobu její životnosti, minimálně však na období 15 let. Popis investice rovněž slouží jako průvodní dokument ke zpracovávané finanční analýze projektu a popisu komplexního řešení podporované technologie.

1. Popis a odůvodnění zvoleného řešení

Stručně popište zvolené technické řešení (včetně investičních nákladů) a odůvodněte volbu navrhovaného řešení. Popište rovněž zvažovaná alternativní technická řešení a odůvodněte výběr zvoleného řešení v kontextu alternativních možností, dostupnosti vstupních surovin, očekávaného technologického nebo finančního vývoje a jiných technických, ekonomických či legislativních podmínek.

Společnost Teplárna České Budějovice, a.s. provozuje rozsáhlou soustavu zásobování tepelnou energií v rámci města České Budějovice. Základním posláním společnosti je zajistit plynulé, spolehlivé a ekologické dodávky tepla do města České Budějovice se současnou výrobou elektřiny v procesu vysoce účinné kombinované výroby tepla a elektřiny, a to s co nejmenším dopadem na životní prostředí.

Projekt ZEVO Vráto je třetí etapou dlouhodobého konceptu modernizace a rozvoje centrálního zásobování teplem v rámci města České Budějovice nazvané „Strategie pro zelené město 2020-2048“ schválené statutárním městem v roce 2020. Vychází z Územní energetické koncepce. Cílem dokumentu je další ekologizace provozů, diverzifikace palivového mixu a postupné nahrazení hnědého uhlí místně dostupnými bezemisními a obnovitelnými zdroji energie. A to před oficiálními evropskými termíny.

První etapa z této Strategie se již realizuje, a to horkovodní přivaděč z Jaderné elektrárny Temelín. Bude se jednat o bezemisní zdroj pro zhruba třetinu potřeby města. Další etapa zahrnuje retrofit kotle K12, v němž se bude místo uhlí spalovat biomasa, hlavně dřevní štěpka, patřící mezi obnovitelné zdroje energie.

Záměr „ZEVO Vráto“ lze charakterizovat v cílovém stavu energetickým využitím odpadu (zejména SKO) v objemu 160 000 t/rok, tj. 20 t/hod při fondu pracovní doby a technických parametrech, jak jsou uvedeny v tabulce č.1.

Tab. 1: Kapacitní a technické parametry ZEVO Vráto

Název	Jedn.	Parametr
Množství energeticky využívaného odpadu (převážně SKO)	t/rok	20 t/hod. a 160 000
Průměrná výhřevnost odpadu	GJ/t	10
Fond pracovní doby zařízení (FPD)	hod./rok	8 000
Tepelný příkon kotle	MWt	55,56
Množství admisní páry z kotle (5,1 MPa abs., 425 °C)	tun /hod.	62,35
Výkon kotle v admisní páře	MWt	46,40
Teplota spalování	°C	min. 850
Energetická účinnost ZEVO Vráto	%	81,9

Jmenovitý výkon turbíny	MWe	13,6
Výroba el. energie	MWh/rok	71 579
Dodávka tepla do soustavy SZTE České Budějovice	TJ/rok	630
Dodávka elektřiny do distribuční sítě	MWh/rok	48 759

Rozmezí výhřevnosti odpadu (převážně SKO) je 7 až 14 GJ/t. ZEVO zvládá při průměrné výhřevnosti odpadu 10 GJ/t využít v kotli 20 t/h odpadu, což činí tepelný příkon kotle 200 GJ/t tzn. cca 55,56 MWt.

Energetická účinnost ZEVO Vráto 160 kt - 81,9 % (stanovena dle přílohy č. 7 k zák. č. 541/2020 Sb.).

Závod ZEVO Vráto bude provozován v celoročním nepřetržitém provozu jako kombinovaný zdroj výroby tepla a elektrické energie. Jeho tepelný výkon v páře a v horké vodě bude nahrazovat odpovídající výkony v Teplárně České Budějovice a.s.. Dojde tím k nahrazení stávajícího tepelného zdroje „Výtopna Vráto“, kotel K21 o tepelném příkonu 49,9 MWt a současně, v době uvedení ZEVO Vráto do trvalého provozu a dosažení požadovaného výkonu, umožní Teplárně České Budějovice, a.s. i výrazné snížení spotřeby uhlí na kotli K11 v areálu Novohradská.

Provoz ZEVO Vráto: nepřetržitý, čtyřsměnný

Počet dní provozu: 333 dní/rok

FPD: 8 000 hodin/rok

Příjem odpadu (převážně SKO): v pracovní dny, 5 dnů v týdnu, v rozmezí od 6.00 do 18.00 hod.

Počet svozových dnů 238 dnů/rok

Záměr „ZEVO Vráto“ je realizován uvnitř stávajícího areálu výtopna Vráto, ve vlastnictví ZEVO Vráto, a.s..

ZEVO Vráto je rozsáhlý technologický objekt složený z jednotlivých stavebních objektů dle technologického zařízení seskupených do hlavního monobloku. Tento monoblok je dále doplněn o dílčí samostatně stojící doplňující objekty. Hlavní monoblok je přibližné velikosti 80 x 150 m.

Koncepce doporučeného řešení technologie ZEVO je řetězem zvolených optimálních, a tedy v praxi dlouhodobě osvědčených technologických postupů, který je znázorněn na následujícím blokovém diagramu.

Tab. 2: Základní blokový diagram ZEVO Vráto



Přijem paliva

Odpad bude přivážěn do ZEVO po silnici a po železnici. V ZEVO bude přiváženy odpad meziskladován v zásobním bunkru odpadu. Bunkr bude mít užitečný objem cca 6000 m³ pro cca 120 hod provozu (5 dní nepřetržitého provozu).

U silniční dopravy bude odpad z bližších lokalit svážen přímo. Ve vzdálenějších lokalitách Jihočeského kraje bude odpad svážen do překladišť, ve kterých bude nakládán na transportní silniční vozidla s vyšší kapacitou a případně s komprimací odpadu.

Ze sousedních ORP Jihočeského kraje (Pelhřimov, Pacov, Telč, Humpolec, Jihlava) je předpokládána doprava odpadu z překladišť po železnici (případně po silnici dle rozhodnutí vlastníka odpadu).

U železniční dopravy se předpokládá využití systému velkoobjemových kontejnerů ACTS, který je aktuálně využíván v České republice. Systém ACTS (Abroll Container transport Systém) je vybaven standardizovaným rozměrovým odvalovacím systémem umožňující intermodální dopravu i jednoduchou překládku pomocí hák s možností využití rozdílných nadstaveb.

Zároveň je možné využít předlisovací komoru stlačující odpad před následnou dopravou.

Na každém železničním voze jsou umístěny celkem 3 kontejnery typu ACTS. Výhodou těchto kontejnerů je jejich možnost využití i pro silniční přepravu, kdy se jedná o standardní kontejnery typu abroll, které jsou rozšířeny o jednu sadu válečků a umožňují tak jejich manipulace a následné přepravy i na železnici.

Odpad po železnici se tedy předpokládá dopravovat v kontejnerech nestlačený a z kontejneru se bude do bunkru vysypávat gravitačně. V případě, že by byl odpad dopravován v kontejneru stlačený, muselo by se jednat o typy kontejnerů, ze kterých jde odpad do bunkru vyklopit a nemusí být vytlačován speciálním zařízením v ZEVO Vrátu.

Rozhodnutí o volbě typu překladiště, typu kontejnerů a typu dopravy bude výhradně na vlastníkově odpadu a jeho možnostech, tj. převážně na příslušné obci, případně sdružení obcí.

Spalování SKO, OO a OEVO

Spalování bude navrženo tak, aby splňovalo požadavky zákona č.201/2012 Sb. v aktuálním znění. a vyhl. č. 415/2012 Sb. v aktuálním znění.

Spaliny vzniklé při hoření budou předávat teplo systému výměníků ploch vodotrubného kotle s přirozenou cirkulací. Kotel bude speciálně konfigurovaný pro spalovací systém používající reverzní

rošt a s roštem bude tvořit společnou funkční jednotku. Kotel se bude skládat ze tří otevřených, vertikálních tahů spojených s konvekčním tahem. Konvekční tah je složený z výparnickového svazku, přehříváků a ekonomizérů. Kotel je navržen jako horizontální s parametry admisní páry 5,1 MPa abs/425 °C. S těmito parametry bylo postaveno mnoho nových ZEVO v zahraničí. V České republice byly parametry 5,1 MPa abs/ 425 °C realizovány v ZEVO Plzeň, které bylo zprovozněno v roce 2016.

Škvára z kotle bude vynášena odškvárovačem (mokrý vynášec škváry) a systémem dopravníků – vibrační dopravník a pásový dopravník a bude skladována v samostatném bunkru.

Pára bude využívána v kondenzační odběrové TG (KOTG) pro výrobu elektrické energie. Pára z odběrů TG bude využívána jednak pro vlastní spotřebu a jednak pro výrobu horké vody, která bude dodávána do sítě SZTE Teplárny České Budějovice, a.s.. Pro kondenzaci páry je navržen vzduchový kondenzátor. KOTG bude pracovat v pracovních režimech v závislosti na ročním období.

Spaliny

Pro čištění spalin je předpokládáno použití kombinované metody – polosuchá s mokrou vypírkou a katalytickým reaktorem na snižování obsahu oxidů dusíku a dioxinů. Čištění spalin bude navrženo tak, aby se zabezpečilo dodržení garančních emisních hodnot.

Předpokládá se dvoustupňové mokré čištění spalin a zařazení katalytického reaktoru (SCR) na snižování emisí NOx. Oba dva stupně mokrého čištění spalin budou pracovat z ekonomických důvodů s vápenným mlékem. Pro dosažení vysokého stupně zhodnocování energie v odpadech přispěje k snížení vlastní spotřeby tepla instalování rekuperačních výměníků tepla.

Kyselé škodliviny zejména Cl, SO₂ a těžké kovy se odlučují ve dvoustupňovém mokrému čištění spalin. Jako hlavní reagent pro zachycení kyselých škodlivin bude používán hydroxid vápenatý. Odpadní vody se po mechanicko – chemické úpravě budou odpařovat v rozprašovací sušárně umístěné na výstupu z kotle před filtrem 1. Úsušky se budou zachytávat ve filtru 1 a společně se zachyceným popílkem se z filtru pneumaticky transportovat do sila popílku a reakčních zbytků.

Spaliny z mokrého čištění spalin proudí do tkaninového filtru 2. Před tkaninovým filtrem 2, který slouží jako pojistný filtr k dosažení nízkých garančních hodnot, se do proudu spalin nastříkuje adsorbent. Adsorbent adsorbuje rtuť a vysokomolekulární organické chlorované látky (dioxiny). Tyto reakční zbytky se z tkaninového filtru 2 automaticky transportují do sila popílku a reakčních zbytků. Spaliny proudí do posledního stupně čištění spalin – katalytického reaktoru. Zde se sníží emise oxidů dusíku bezodpadovou selektivní katalytickou metodou (SCR) s redukčním činidlem – vodním roztokem čpavku. Oxidy dusíku se katalytickou reakcí rozkládají na dusík a vodní páru, které proudí v proudu spalin do spalinového ventilátoru a z něj dále komínem o výšce 160 m do atmosféry.

Pro optimalizaci energetického managementu je v systému čištění spalin instalováno několik rekuperačních výměníků tepla.

Odpadní vody

Odpadní vody z procesu budou čištěny a zpracovávány v čistírně technologických odpadních vod a předčištěná voda bude vracena do procesu a odpadní voda bude rozstříkována v rozprašovacím reaktoru a vysušené reakční produkty budou zachycovány na tkaninovém filtru. Odpadní a oplachové vody a vody z CHÚV jsou svedeny do akumulační jímky procesních vod. Před napojením do jímky procesních vod jsou přiváděné vody zaústěny do sorpčního a koalescenčního odlučovače.

Z akumulační jímky odpadních vod jsou odpadní vody po mechanické filtraci na filtrech a kontrole pH a vodivosti přečerpávány čerpadly do provozní a bezpečnostní nádrže pro čištění spalin. Vlivem

použití této úpravy lze podstatnou část upravené odpadní vody použít zpět do procesu jako přidavnou technologickou vodu, zbytek je nastříkáván do rozprašovací sušárny a odpařen.

Celá technologie závodu ZEVO Vráto je předpokládáno v následující sestavě:

- Silniční váhy na vstupu odpadů a surovin a výstupu pevných zbytků s kontrolou radiace
- Bunkr odpadů, vybavený dvěma drapákovými jeřáby a drtičem nadrozměrného materiálu
- na rozrušení velkoobjemového odpadu
- Roštové ohniště s navazujícím parním kotlem (admisní pára 425 °C; 5,1 MPa abs).
- Hospodářství škváry
- Doprava a skladování popílku od kotle a od čištění spalín
- Čištění spalín v základním složení:
 - rozprašovací sušárna
 - textilní odlučovač (filtr) č.1
 - ochlazovací část výměníku spaliny/spaliny č.1

BUNKR, MANIPULACE S ODPADEM (PŘEVÁŽNĚ SKO)

Odpady (převážně SKO) z vybraných lokalit Jihočeského kraje a z jeho okolí budou do ZEVO Vráto dopravovány buď po silnici nebo po železnici.

po silnici, a to z bližších lokalit bude odpad svážen přímo klasickými svozovými vozidly. Ve vzdálenějších lokalitách Jihočeského kraje bude odpad svážen do překladišť, ve kterých bude nakládán na transportní silniční vozidla s vyšší kapacitou a případně s komprimací odpadu. Registrace množství přivezeného odpadu automobily bude prováděna na mostových vahách při vjezdu do areálu.

Pomocí mostových vah budou bilancovány veškeré vstupy (odpad – převážně SKO, provozní prostředky) a výstupy (odpadní zbytky ze spalování a čištění spalín) do / ze ZEVO. Pro vážení přivážených surovin, odpadu (převážně SKO) a odvážení odpadních zbytků ze spalování a čištění spalín budou instalovány dvě zapuštěné, silniční mostové váhy pro jednosměrný provoz – 1× plné / 1× prázdné automobily.

po železnici – doprava odpadu (převážně SKO) po železnici bude prováděna v uzavřených kontejnerech s případnou komprimací odpadu.

Zařízení pro kontrolu vstupu radioaktivního materiálu, kovů apod.

Silniční vozidla budou vjíždět do areálu ZEVO přes hlavní vrátnici, kde bude umístěna silniční váha a čidla pro detekci ionizujícího záření v naváženém odpadu. Systém bude sloužit pro detekci, měření a vyhodnocování limitních hodnot radioaktivní kontaminace nákladu a pro kontrolu přítomnosti nelegálních zdrojů záření na nákladních vozidlech.

V případě, že čidlo zareaguje, bude vozidlo i s nákladem odstaveno v areálu ZEVO, na zvláště k tomu vytvořeném oploceném stanovišti, kde bude provedena následně identifikace a likvidace zdroje záření. Předpokládá se, že tuto činnost bude vykonávat specializovaná externí firma.

Rovněž bude umístěn rám se senzory indikujícími radioaktivní materiál na železniční koleji.

V případě, že čidlo zareaguje, bude kontejner i s nákladem odvezen na zvláště k tomu vytvořeném oploceném stanovišti v areálu ZEVO, kde bude provedena následně identifikace a likvidace zdroje záření. Předpokládá se, že tuto činnost bude vykonávat specializovaná externí firma.

Přijímán a spalován bude jen odpad, který bude v souladu s integrovaným povolením dle zákona č. 76/2002 Sb. v platném znění, resp. s provozním řádem pro nakládání s odpady zařízení. Každý odpad (mimo SKO) bude doložen údaji o vlastnostech, o jeho složení a původu a v případě zjištění jiného odpadu (namátková kontrola) bude příslušný kontejner odstaven a vrácen dodavateli.

Úprava, skladování a manipulace s odpadem – po zvážení budou vozidla s odpadem najíždět přímo k vstupnímu objektu bunkru před vrata, u kterých bude svítit zelené světlo. Další postup zavážení až k výsypce si bude řídit buď jeřábník bunkru nebo při špičkách zavážení dispečer. Po vysypání odpadu do bunkru budou vozidla po zvážení ihned opouštět areál ZEVO přes hlavní vrátnici.

Jedna vrata budou vyčleněna pro vysypávání kontejnerů dopravených do ZEVO po železnici a doplněna zvolenou technologií pro optimální manipulaci – vyložení z železničního vagónu, doprava k násypce bunkru a vysypání odpadu a zpětné naložení kontejneru na vagón.

Bunkrové jeřáby – nad bunkrem pojíždí jeden drapákový jeřáb s drapákem a s pomocným zdvihem a klecí pro možný zásah obsluhy přímo v bunkru. Druhý jeřáb je zaparkován v jedné krajní poloze a slouží jako „stand by“. Jeřáby jsou vybaveny minimálně automatikou najetí nad střed násypky kotle a zpět do naprogramovaného kvadrantu. Vstup do prostoru bunkru bude opatřen dalšími dvěma vraty mimo půdorys bunkru pro manipulaci a výměnu drapáku.

Vážicí zařízení jeřábů umožňuje sledovat hmotnost odpadu zaváženého do násypky jednak na displeji obsluhy a dále přenosem na počítači ve velínu.

Kabina jeřábníka bude vybavena ergonomicky řešeným kontrolním stanovištěm pro dva jeřábníky. Kabina bude mít přetlakové větrání a klimatizaci kabiny.

Drtič velkorozměrového odpadu – pro velkorozměrový odpad jsou vyhrazeny jedny z bunkrových vrat, kam je tento odpad vysypáván. Dále je velkorozměrový odpad dopravován bunkrovým jeřábem do násypky drtiče velkorozměrového odpadu. Nadrcený odpad odpadá z drtiče do bunkru.

Hašení bunkru – k hašení, resp. minimálně k udržení požáru pod kontrolou bude bunkr vybaven monitory, které zajišťují výstřik vody se smáčedlem do chráněného prostoru a vodní clony.

SPALOVÁNÍ A VÝROBA PÁRY

Kotel s příslušenstvím

Spalování odpadu (převážně SKO) bude prováděno na roštovém topeništi a uvolněná energie bude využita v parním kotli.

Zavážení roštového topeniště odpadem (převážně SKO) se děje drapákovým jeřábem přes plnicí násypku napojenou na zavážecí šachtu. Odpad (převážně SKO) postupuje šachtou a poté je hydraulickými podavači dávkován do ohniště.

Odpad (převážně SKO) po průchodu celou délkou roštu má za sebou všechny fáze tepelného zpracování a zbytek ze spalování je odveden přes mokré vynašeč škváry. Doba zdržení odpadu (převážně SKO) na roštovém topeništi, od vstupu do výpadu škváry, činí cca 40 - 60 minut.

Proces spalování na roštu bude veden za dostatečného přebytku kyslíku, při teplotách ve spalovací komoře > 850 °C a setrvání spalin při této teplotě min. 2 sec..

Vzhledem k prognózám vývoje nakládání s komunálními odpady zejména s ohledem na požadavek jejich třídění a požadavek na využití již nerecyklovatelných zbytků je zvažován i rošt částečně chlazený vodou z důvodu předpokládaného možného zvýšení výhřevnosti odpadu. Energie pohlcená vodou

chlazeným krokovým roštem se vždy získá zpět. Obvykle se využije pro přehřev primárního a sekundárního spalovacího vzduchu. Vlastní chladicí okruh roštnic je uzavřený chladicí okruh vybavený expanzní nádobou, oběhovými čerpadly a prvky pro zabezpečení okruhu.

Nad roštovým ohništěm je spalovací komora a na ní navazuje parní kotel. Ve spalovací komoře je snímána teplota spalin a podtlak, který je vytvářen spalinovým ventilátorem. Podtlak ve spalovacím prostoru a následně pak v kotli a v zařízení čištění spalin je regulován výkonem tohoto ventilátoru.

Na výstupu spalin z kotle je snímána teplota, tlak, obsah kyslíku a kyslíčnicku uhelnatého. Tyto veličiny jsou integrovány do regulace výkonu spalovacího procesu.

Teplota spalin je regulována na konstantní hodnotě použitím regulovaného ekonomizéru. Spaliny z kotle následně proudí do systému čištění spalin.

Vyrobená pára je vedena do systému využití energie.

Kotel bude vybaven všemi potřebnými regulačními a zabezpečovacími prvky zejména – tříložkovou regulací napájení, dvoustupňovou regulací teploty admisní páry, regulací tlaku páry ve vazbě na řízení spalovacího procesu. Odběr a analýza vzorků ke stanovení kvality vody a páry v kotli zabezpečuje dlouhodobý chod kotle a bezpečnost turbíny.

Kontinuální analýza a měření na konci kotle (O_2 , CO, C, NO_x), zajišťující regulaci spalovacího výkonu pomocí moderního hardware a bezpečný software musí být standart každého spalovacího zařízení pro spalování odpadu (převážně SKO).

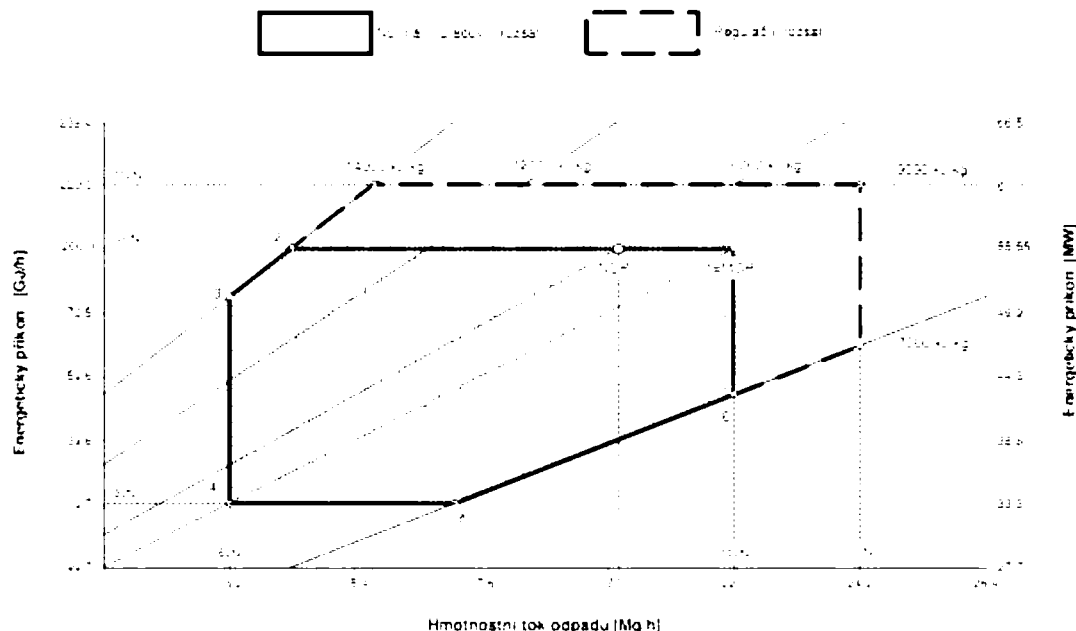
Rozsah regulace termického a hmotného výkonu kotle je daný výkonným termickým diagramem. Výkonný termický diagram určuje normální pracovní rozsah ZEVO, který je daný plochou mezi body 1 až 6 v rozmezí výhřevnosti odpadu (převážně SKO) mezi 7 až 14 MJ/kg. Byla zvolena flexibilita v oblasti výhřevnosti odpadu.

V nominálním pracovním bodě (NCR – nominal capacity rate) zvládá ZEVO při výhřevnosti odpadu (převážně SKO) 10 MJ/kg příkon kotle 20 t/h odpadu, což činí tepelný příkon kotle 200 GJ/h (cca. 55,56 MWt).

Maximální hmotnostní příkon kotle 22 t/h odpadu je možný v pracovním bodě MCR (1) při stejném termickém příkonu (při výhřevnosti 9,09 MJ/Kg).

Minimální hmotnostní příkon kotle je 13,2 t/h odpadu (při výhřevnosti nad 9,09 MJ/Kg).

Tab. 3: Spalovací diagram:



Hmotnostní příkon ZEVO se s navyšováním výhřevnosti odpadu zmenšuje. Regulační rozsah garantuje provoz ZEVO při maximálním hmotnostním a termickém příkonu. Při provozu ZEVO v normálním pracovním rozsahu není potřeba použití stabilizačního paliva. Při nižších výhřevnostech se navyšuje teplota primárního spalovacího vzduchu.

Přívod vzduchu

Spalovací vzduch jako zdroj kyslíku se přivádí do procesu spalování odpadu (převážně SKO) ve dvou proudech – jako primární a sekundární vzduch.

Primární vzduch

Primární vzduch je odsáván ventilátorem primárního vzduchu z prostoru bunkru na odpad (převážně SKO), čímž je zamezeno šíření zápachu z bunkru do okolí. Vzduch bude ventilátorem stlačen na potřebný přetlak a bude ohříván v parním ohříváku primárního vzduchu. Teplota primárního vzduchu je regulována přívodem páry do ohříváků.

Ohřátý primární vzduch je poté vháněn vzduchovými štěrbinami roštu do vrstvy odpadu (převážně SKO) a slouží jako zdroj kyslíku pro spalování. K řízení průběhu spalování na roštu se primární vzduch dělí do dílčích proudů, kde je regulováno množství. Regulace průtoku vzduchu v dílčích proudech je integrována do regulace výkonu spalování. Celkové množství primárního vzduchu je regulováno výkonem ventilátoru primárního vzduchu (změna otáček pomocí frekvenčního měniče) a je zakomponováno do regulace výkonu spalování (dle teploty ve spalovacím prostoru, dle obsahu kyslíku ve spalínách, dle teplot na roštu a teploty za kotlem). Dále je snímán tlak primárního vzduchu.

Sekundární vzduch

Sekundární vzduch bude odsáván ventilátorem sekundárního vzduchu z prostoru kotelny (prostor nad kotlem a prostor výnosu škváry). Ventilátorem bude vzduch stlačen na potřebný přetlak a bude

vháněn dýzami nad rošt do spalovacího prostoru, kde hraří spotřebu kyslíku ke spálení primárních spalín nad roštem a zároveň intenzivně promíchává a homogenizuje vznikající primární spaliny. Tím dochází k dokonalému vyhoření spalín, které je kontrolováno dle obsahu kyslíčnicku uhelnatého ve spalínách. Celkové množství sekundárního vzduchu je regulováno výkonem ventilátoru sekundárního vzduchu a je zakomponováno do regulace výkonu spalování. Dále je snímán tlak sekundárního vzduchu.

Výroba páry

Pára bude vyráběna na bubnovém, vodotrubném kotli s přirozenou cirkulací.

Parní kotel bude vyrábět vysokotlakou, přehřátou páru 5,1 MPa abs., 425 °C. Teplota páry je regulována nástřikem napájecí vody za první a za druhý stupeň přehříváku.

Současně bude pára odebírána i z bubnu kotle ve formě syté páry o tlaku cca 5,87 MPa abs. pro ohřev spalín před DeNOx a DeDioxin reaktorem a v případě velmi nízké výhřevnosti odpadu (převážně SKO) i pro vysokotlaký ohřívák primárního spalovacího vzduchu.

Výfuky najížděcího parního ventilu i pojistovacích ventilů budou vybaveny účinnými tlumiči hluku.

Pro udržení kvality kotelní vody bude kotel vybaven automatickým odluhem. Odluh bude veden do expandéru, kde se uvolní jeho tlak na tlak používaný pro odplynění napájecí vody a vytvořená zbytková pára je používána pro odplynění napájecí vody. Vyexpandovaný odluh je dochlazován kondenzátem (směsí kondenzátu a demivody) čerpaným do napájecí nádrže a odváděn přes vychlazovací jímku do systému škvárového hospodářství kotle jako přídavná voda.

Kotel bude zásobován napájecí vodou o teplotě 135 °C z tepelné úpravy napájecí vody.

Napájení kotle

Pro výrobu napájecí vody 135 °C bude instalováno zařízení „Tepelná úprava napájecí vody“ zahrnující napájecí nádrž včetně příslušenství a napájecích čerpadel. Nádrž je vybavena odplyňovačem (kaskádový s nerezovou vestavbou). Tato zařízení jsou umístěna v prostoru kotelny.

Součástí je rovněž zapojení výměníku NTO pro ohřev kondenzátu, chlazení brýdových par, zapojení expandéru odluhu včetně jeho chlazení kondenzátem, dále zapojení expandéru tlakových odpadních vod. Tyto odpadní vody jsou zavedeny do vychlazovací jímky a dále přečerpávány do bazénu „Čištění technologických odpadních vod“. Jedná se o bazén akumulace vod vlhčení škváry.

Startovací a pomocné hořáky

Jako startovací a stabilizační palivo bude v ZEVO Vráto využit zemní plyn který bude spalován ve dvou najížděcích a stabilizačních hořácích.

Každý z hořáků bude mít jmenovitou spotřebu zemního plynu 1775 Nm³/hod.

Při době najíždění cca 14 hodin bude spotřeba zemního plynu na jedno najetí kotle cca 20 000 Nm³.

Za normálních provozních stavů není stabilizační palivo potřeba. Za mimořádných provozních stavů, např. při najíždění a odstávce kotle, nebo při dodávce extrémně vlhkého a popelnatého odpadu mimo předpokládaný rozsah výhřevnosti bude stabilizační palivo používáno pro udržování požadované a předepsané teploty ve spalovací komoře, tj. pokud ve spalovací komoře klesne teplota pod 850 °C. V tomto případě je třeba přivést do spalovacího procesu pomocné topné medium.

Stejně hořáky se používají pro najíždění i pro případnou stabilizaci.

ŠKVÁRA A POPÍLEK

Hospodářství škváry

Škvára z kotle bude vynášena odškvárovačem (mokrý vynášec škváry) a systémem dopravníků (vibrační dopravník a pásový dopravník) a bude skladována v samostatném bunkru škváry.

Na trase do bunkru je umístěn magnetický separátor kovů. Odloučený železný šrot padá z magnetických separátorů na pásový dopravník, kterým bude dopraven do kontejneru.

Škvára (vlhkost cca 15-20 %) je ze škvárového bunkru nakládána jeřábem na nákladní automobily a bude s ní nakládáno způsobem stanoveným zákonem o odpadech č. 541/2020 Sb..

Mokrý vynášec slouží zároveň jako vodní uzávěr spalovacího prostoru. Odpařená voda a voda absorbovaná škvárou bude doplňována tak, aby byla udržována konstantní hladina ve vynášeci.

Vyseparovaný železný materiál ze zbytků po spalování shromažďovaný v kontejnerech bude předán oprávněné osobě k odběru a odvozu k dalšímu využití.

Doprava a skladování popílku od kotle a z čištění spalin

Soubor popelového hospodářství zahrnuje zařízení pro dopravu a skladování popílku a reakčních zbytků z čištění spalin.

Část popílku unášeného spalinami je odlučována v radiační a konvekční části kotle. Popílek z radiační a konvekční části kotle a z ekonomizéru, zachycený podíl pevných částic z rozprašovací sušárny a odloučené zbytky zachycené na tkaninovém filtru č.1 jsou dopravovány pseudopravou do sila.

Silo popílku a reakčních zbytků má objem cca 200 m³ a je vybaveno filtrem, přes jehož filtrační elementy odchází dopravní vzduch do atmosféry.

Pro výnos směsi reakčních zbytků a popílku ze sila slouží rotační podavač na který navazuje teleskopická plnicí hubice. Plnicí zařízení (teleskopická hubice s plnicím kuželem) slouží pro bezprašné plnění autocisteren, ve kterých je směs reakčních zbytků a popílku expedována a bude s ní nakládáno způsobem stanoveným zákonem o odpadech č. 541/2020 Sb.. Součástí tohoto souboru je doprava, sklad a expedice odpadních produktů (zbytků) z čištění spalin.

- dvoustupňová pračka spalin (první stupeň-pračka HCl s odlučovačem kapek a druhý stupeň-pračka SO₂ s odlučovačem kapek)
- ohřívací část výměníku spaliny/spaliny č.1
- chladič kondenzátu z parního ohříváku spalin
- nastřikovací zařízení adsorbentu (sorbalitu)
- textilní filtr č.2 (filtr pro PCDD a PCDF)
- ohřívací část výměníku spaliny/spaliny č.2
- DENOX reaktor
- nastřikovací zařízení čpavkové vody – parní ohřívák spalin
- ochlazovací část výměníku spaliny/spaliny č.2
- kouřový (spalinový) ventilátor
- komín
- nezbytným doplňkem jsou doprovodné provozní soubory:
- Vápenné hospodářství

- Čištění technologických odpadních vod
 - Sklad čpavkové vody a čerpací stanice
 - Adsorbentové hospodářství
- Využití tepelné energie ve složení:
 - strojovna turbogenerátoru
 - vzduchové kondenzátory
 - chemická úprava vody
 - výměníková stanice horkovodu a vyvedení horké vody a odběrové páry do soustavy SZTE České Budějovice (to je vyvedení tepla)
 - vnitřní chladicí okruh
- Pomocné provozy:
 - vodní hospodářství (vodojem, čerpací stanice, bezpečnostní zásobník)
 - kompresorová stanice tlakového vzduchu
 - vyvedení elektrického výkonu na hranici areálu
 - zásobování elektrickou energií
 - ASŘTP (*Systém kontroly řízení, Měřící a zabezpečovací systémy, Emisní monitoring a polní instrumentace a atd.*)
 - slaboproudá zařízení
 - provozní laboratoře

PC 02 ČIŠTĚNÍ SPALIN

Čištění spalin

Pro spalování a čištění spalin jsou použita zařízení odpovídající doporučeným nejlepším dostupným technologiím (Best Available Technique – BAT).

Spaliny budou odváděny do atmosféry komínem o výšce 160 m v objemu 110 874 až 127 505 Nm³/h suché, 11 % O₂ (objem spalin kolísá v závislosti na změně složení spalovaného odpadu). Pro čištění spalin je navržena kombinovaná metoda obsahující filtraci na tkaninovém filtru, dvoustupňovou pračku spalin a katalytický DeNOx reaktor. Pro zajištění bezodpadové

technologie z hlediska odpadních vod je instalována rozprašovací sušárna pro vysoušení nerecyklovatelných odpadních vod.

Spaliny z kotle jsou vedeny nejprve do rozprašovací sušárny, kde jsou ochlazeny tím, že jsou do ní nastříkovány odpadní vody z mokrého čištění spalin. Vysušené podíly nastříkovaných médií včetně popílku unášeného z kotle jsou částečně zachyceny ve výsypce rozprašovací sušárny a dále jsou z výsypky vynášeny rotačním podavačem a pneumatickou dopravou transportovány do zásobního sila. Většina prachu postupuje dále se spalinami do tkaninového filtru 1.

Filtrační plocha filtru 1 a rozdělení proudu spalin do jednotlivých komor je řešeno tak, aby bylo možné při 100 % zatížení zachovat provoz se třemi komorami (možná oprava filtračních

„rukávců“ jedné komory).

Před tkaninový filtr 1 je do proudu spalin nastříkován recyklovaný adsorbent (směs aktivního uhlí a

hydroxidu vápenatého) z tkaninového filtru 2.

Tento adsorbent a vysušené reakční produkty a popílek jsou na tkaninovém filtru 1 zachycovány, a na filtrační tkanině se tvoří vrstva směsi adsorbentu, reakčního zbytků a popílku. V této vrstvě dochází k prvnímu zachycování kyselých složek spalin (síry, chloru, fluoru atd.), rtuti a těžkých kovů a organických látek (dioxiny).

Zachycené pevné podíly jsou pravidelně oklepávány a pneumaticky dopravovány do zásobního sila popílku a reakčního produktu.

Za tkaninový filtr 1 je instalováno dvoustupňové mokré čištění spalin, ve kterém se zachytí rozhodující podíl kyselých složek a těžkých kovů.

První stupeň zachycuje HCl, halogenové prvky a těžké kovy. Druhý stupeň zachycuje zejména SO₂.

Při startu je pH prvního stupně upravováno dávkováním HCl - pH druhého stupně je udržováno dávkováním Ca(OH)₂.

Odprášené spaliny, přicházející z tkaninového filtru 1, jsou nejprve přiváděny do výměníku spaliny/spaliny č.1 a následně do ochlazovací části 1. pračky – Quench, kde jsou ochlazeny na teplotu nasycení vodou tak, aby pračka byla schopna vypírat spaliny. Praní spalin probíhá v horní části pračky 1, kde je nastříkována a rozprašována prací voda a v protiproudu jsou vedeny spaliny, které jsou tak vodou propírány.

V první pračce je udržována koncentrace chloridů pomocí odvádění části cirkulující prací vody – tj. pomocí odluhu. Odluh je veden do zásobníku rozprašovaných odpadních vod rozprašovací sušárny, který má i funkci neutralizační nádrže a je vybavena míchadlem a měřením pH. Do tohoto zásobníku je dávkováno i TMT15 pro vysrážení těžkých kovů. Odtud je odpadní voda nastříkována čerpadly do rozprašovací sušárny.

Z první pračky jsou spaliny vedeny přes odlučovač kapek do druhé pračky. V tomto stupni je udržováno pH 5–6 a slouží především k zachycení sloučenin síry.

Do této pračky je dávkován hydroxid vápenatý. Druhý stupeň je navržen tak, aby produkoval převážně sádrovec.

Odluh z druhého stupně je veden do čištění technologických odpadních vod – do části odvodnění sádrovce.

Spaliny z druhého stupně jsou vedeny opět přes odlučovač kapek a přes výměník spaliny – spaliny č.1 dále do nízkotlakého parního ohříváku spalin, který ohřívá spaliny před vstupem do následujícího tkaninového filtru č.2. Do proudu spalin před tkaninový filtr 2 je nastříkáván adsorbent (směs hydroxidu vápenatého a aktivního uhlí). Tento adsorbent je aplikován pro zajištění garantované emisní hodnoty dioxinů a furanů a dále sloučenin těžkých kovů. Ve filtru č.2 jsou zachyceny zbytky škodlivin unášených v proudu spalin z pračky (zejména zbytkové emise prachu a sloučenin síry).

Z filtru č.2 jsou spaliny vedeny do DeNO_x – DeDiox reaktoru (dále Reaktor), který rozkládá oxidy dusíku (selektivní katalytickou redukcí – SCR) a rozkládá a oxiduje dioxiny a furany. Před vlastním Reaktorem je zařazen VT parní ohřívák spalin, který ohřívá spaliny na teplotu potřebnou pro činnost Reaktoru. V Reaktoru jsou zachyceny NO_x a zbytky dioxinů.

Z Reaktoru jsou spaliny vedeny do spalinového ventilátoru. Spalinový ventilátor zajišťuje jednak podtlak na trase spalin od kotle k ventilátoru a jednak potřebný tah pro dopravu spalin z kotle do komína.

Jedním ze zdrojů vody pro ZEVO Vráto je rozvod pitné vody, a proto jsou instalována zařízení, která snižují spotřebu vody. Na trase spalin před a za mokrým systémem čištění spalin je zařazen výměník spaliny/spaliny č.1, který ochladí spaliny na vstupu do pračky 1 a ohřívá spaliny na výstupu z pračky 2 (a tím snižuje spotřebu vody pro ochlazení spalin v pračce 1). Na trase spalin před Reaktorem je zařazen výměník spaliny/spaliny č.2, který ohřívá spaliny na vstupu do parního ohříváku situovaného před vstupem do Reaktoru a chladí spaliny na výstupu z Reaktoru. Do potrubí před vstupem spalin do Reaktoru je vstřikována čpavková voda, která umožní selektivní katalytickou redukci (SCR) rozklad oxidů dusíku. Vyčištěné spaliny jsou odváděny přes spalinový ventilátor do ovzduší komínem o výši 160 m.

Měření hmotnostních koncentrací emisí do ovzduší je umístěno před vstupem do komína a je prováděno v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb. a vyhláškou č. 415/2012 Sb. v platném znění.

Stáčení, sklad a čerpací stanice čpavkové vody

Pro zajištění funkce DeNO_x reaktoru je do technologie ZEVO Vráto dovážena autocisternami čpavková voda s obsahem 25 % NH₃. Z autocisteren je čpavková voda stáčena pomocí stáčecího čerpadla do nadzemního zásobníku čpavkové vody. Stáčecí místo je zastřešeno a pro ochranu proti únikům je řešeno jako vana, která je napojena na havarijní jímku skladovací nádrže, která pojme celý objem skladovací nádrže.

Čpavková voda je skladována v nadzemním zásobníku. Doprava čpavkové vody do procesu je zajištěna čerpadly.

Adsorbent

Adsorbent (směs hydroxidu vápenatého a aktivního uhlí) je do ZEVO přivážen v přepravních autocisternách dodavatele.

Adsorbent je z přepravní cisterny pneumaticky dopravován do sila adsorbentu. Silo je vybaveno filtrem, přes jehož filtrační elementy odchází dopravní vzduch do atmosféry.

Pneumatickou dopravou je adsorbent dopravován do směšovací jednotky umístěné v kouřovodu před tkaninovým filtrem č.2.

Vápenné hospodářství

Hlavním reagentem pro zachycování kyselých složek spalin je hydroxid vápenatý. Hydroxid vápenatý je vyráběn z oxidu vápenatého, který je dovážen v autocisternách.

Tlakovým vzduchem je oxid vápenatý pneumaticky dopravován do sila. Silo je vybaveno filtrem, přes jehož filtrační elementy odchází dopravní vzduch do atmosféry.

Ze sila je oxid vápenatý dávkován do linky hašení vápna. Celá linka hašení vápna i dodávka hydroxidu vápenného do procesu je zdvojená, tj. má 100 % rezervu. Vápenné hospodářství zahrnuje sklad páleného vápna, přípravu a čerpání vápenné suspence a bezpečnostní jímky.

Čištění technologických odpadních vod

Tento proces zpracovává veškeré odpadní vody z technologie ZEVO včetně oplachových vod. Odpadní vody z pračky 1 jdou do neutralizace hydroxidem vápenatým a srážení těžkých kovů roztokem TMT15 v nádrži a poté jsou nastříkovány do rozprašovací sušárny čerpadly.

Odpadní vody z pračky 2 jsou vedeny do sedimentační jímky a poté odvodněny na odstředivce. Odvodněný kal (převážně sádrovec) je dopravován do kontejnerů, ve kterých je expedován a bude s

ním nakládáno způsobem stanoveným zákonem o odpadech č. 541/2020 Sb..

Odstředěná a odsedimentovaná voda je vrácena do procesu.

Všechny ostatní odpadní a oplachové vody a vody z CHÚV jsou svedeny do akumulární jímky procesních vod. Před napojením do jímky procesních vod jsou přiváděné vody zaústěny do sorpčního a koalescenčního odlučovače. Odlučovač je umístěn na ocelové konstrukci vedle jímky procesních vod. Po průchodu odlučovačem budou odpadní vody natékat samospádem do jímky procesních vod.

Z akumulární jímky odpadních vod jsou odpadní vody po mechanické filtraci na filtrech a kontrole pH a vodivosti přečerpávány čerpadly do provozní a bezpečnostní nádrže pro čištění spalin.

Vlivem použití této úpravy lze podstatnou část upravené odpadní vody použít zpět do procesu jako přídavnou technologickou vodu, zbytek je nastříkáván do rozprašovací sušárny a odpařen.

Provozní soubor čištění spalin zaručuje dodržení všech garantovaných parametrů emisních hodnot. Provedení je patrné z příložených schémat. Zařízení bude opatřeno protihlukovou a tepelnou izolací a samozřejmě nátěry. Příslušenstvím celého systému budou veškerá potřebná pomocná zařízení a zařízení umožňující snadnou údržbu, nad těžšími zařízeními musí být dodáno zvedací zařízení.

PC 03 VYUŽITÍ ENERGIE

Energie uvolněná spalováním odpadu bude využita pro výrobu elektrické energie v turbogenerátoru, pro dodávku páry do městské parní sítě a dodávku tepla ve formě horké vody do horkovodní městské sítě. Obě uvedené městské sítě jsou Teplárny České Budějovice, a.s..

Turbogenerátor včetně příslušenství

Bude použita kondenzační parní turbína s regulovaným a neregulovaným odběrem. Turbína bude instalována v samostatné hale (SO 06) na turbinovém stole. Kromě toho budou v tomto prostoru instalovány nové potrubní rozvody a redukční stanice páry pro by-pass parní turbíny a ejektory kondenzátoru.

Turbína bude pracovat v pracovních režimech v závislosti na ročním období.

Tab. 4: Parametry TG

Parametr	Jednotka	Hodnota
Jmenovitý výkon	MWe	13,6
Jmenovitá hltnost	t/h	62
Tlak páry na vstupu do TG	MPa abs.	4,92
Teplota páry na vstupu do TG	°C	423
Nominální tlak v neregulovaném odběru (dle provozního režimu)	MPa abs.	0,85 až 0,98
Nominální tlak v regulovaném odběru	MPa abs.	0,176

Olejoyé hospodářství TG

Je použit samostatný systém mazacího oleje. Kompletní systém je součástí rámu turbogenerátoru, který obsahuje olejovou nádrž, na vrchní části rámu jsou instalována čerpadla, filtry, chladiče, ventilátor pro odsávání olejových výparů (s olejovým filtrem) a potrubí. Olejoyé hospodářství dodává potřebný mazací olej za všech podmínek a zásobuje turbínu, generátor a převodovku.

Pro přípravu regulačního oleje je použito samostatné vysokotlaké olejové zařízení s vlastní nízkou objemovou nádrží oleje. Blok regulačního oleje je instalován na samostatném rámu umístěném v blízkosti rámu převodovky a je napojen na servomotory regulačních ventilů.

Olejové hospodářství bude řešeno tak, aby úniky oleje se nedostaly na stavební konstrukce a okolní zařízení (záchytná vana, havarijní jímka na celý objem zásobní nádrže včetně předepsané rezervy, odkapní nádrž).

Generátor a příslušenství

Pro výrobu elektrické energie bude použit třífázový, čtyřpólový generátor s chladiči vzduch/voda instalovanými v horní části a s bezkartáčovým budícím systémem.

Řídicí systém turbíny

Řídicí systém turbíny bude plně začleněn komunikační linkou do řídicího systému ZEVO (DCS) zahrnutého ve vlastním provozním celku. Ovládání technologie parní turbíny operátory bude standardně realizováno přes tento nadřazený řídicí systém DCS.

Vzduchový kondenzátor

Hlavním účelem zařízení je kondenzace páry z výstupního hrdla turbíny a kondenzace páry z kotle v případě výpadku turbíny.

Chemická úprava vody

Účelem zařízení CHÚV je:

akumulace surového kondenzátu, vody z horkovodu a pitné vody, vlastní úprava kondenzátu z vlastní spotřeby ZEVO a VS, vody z horkovodu a pitné vody, akumulace upravené demineralizované vody s vyvedením do navazující technologie, optimálním řešením technologické skladby tohoto PS minimalizovat množství odluhů z kotle.

Dimenzování CHUV je ovlivněno teplárnou zadanou nulovou vratností kondenzátu do ZEVO Vráto. Největší dodávka páry ve výši cca 41,8 t/h do městské parní sítě je stanovena jako maximální v části přechodového období (měsíce 10,11,02,03), kdy je kromě toho ze strany teplárny zadán odběr horké vody do horkovodní městské sítě 0 MWt. Tato ztráta nevráceného kondenzátu bude dotována vratnou vodou z horkovodu v kombinaci s pitnou vodou. Pro snížení teploty vratné vody z horkovodu ze 70 °C na 30 °C bude na přívodu do CHÚV zařazen rekuperační výměník tepla voda/voda a voda z horkovodu bude zpětně předávat teplo upravené vodě z CHÚV. Na konečnou teplotu 26 °C bude voda z horkovodu upravována mícháním s pitnou vodou ve vstupní akumulační nádrži.

Poměr odebrané vody z horkovodu a pitné vody z vodojemu bude záviset na teplotních podmínkách systému. Po zohlednění ztrát ucpávkové páry a ztrát kondenzátu z vlastní spotřeby ZEVO a z výměňkové stanice pára/horká voda a ztrát odpouštěním koncentráta z RO z CHUV byl zvolen celkový výkon CHÚV ve výši 60 m³/h.

Linka úpravy vody o celkovém výkonu 60 m³/h.se skládá z následujících prvků:

- Chlazení vstupní vratné vody z horkovodu (rekuperační teplo).
- Filtrace na aktivním uhlí (konfigurace 3+0).
- Změkčovací filtr (konfigurace 3+0).
- Reverzní osmóza (konfigurace 3+0).

- Membránové odplynění (konfigurace 1+0).
- Elektrodeionizace (konfigurace 3+0).

Navržené linky jsou dimenzovány tak, že maximální požadovaný průtok bude zajištěn pouze při provozu všech tří linek současně. Při praní či regeneraci některého prvku dojde ke snížení produkce.

Navržená technologie spočívá v technologii úpravy vody reverzní osmózou (RO) a elektrodeionizací (EDI). Zařízení tohoto typu vyrábí demineralizovanou vodu bez použití agresivních chemikálií (HCl a NaOH). RO jednotky odstraňují z vody pyrogeny a bakterie. Neutralizace odpadních vod z regenerace není potřebná. Jednotky RO odstraňují z vody 98- 99 % minerálních solí a více než 90 % organických látek.

EDI jednotky (elektrodeionizace) se používají na dočištění demineralizované vody za RO, tedy na dosažení velmi nízké vodivosti a nízkého obsahu křemičitanů. EDI je alternativou k tradičním dočišťovacím zařízením typu mixbed.

Proudy kondenzátu z vlastní spotřeby technologie a VS, vody z horkovodního okruhu a vody z vodojemu jsou společně akumulovány v nádrži o objemu cca 60 m³ a odtud voda ze společné nádrže směřuje na úpravu na aktivním uhlí (GAC filtry) pro redukci obsahu zbytkového chlóru a koloidních podílů NL, Fe. Filtry jsou řazeny ve třech paralelních liniích v režimu 3+0. Filtry jsou dimenzované pro filtrační rychlost 16 m/h.

Za aktivním uhlím (GAC filtry) jsou instalovány změkčovací filtry s katexovou náplní v Na⁺ cyklu. Filtry pracují v režimu 3+0 (dva paralelně pracující a jeden je v regeneraci). Filtry slouží především k odstranění tvrdosti (iontů Ca²⁺ a Mg²⁺) a železa (Fe) ze vstupní vody. Náplň je regenerovaná pomocí roztoku NaCl. Za změkčovacími filtry je proveden odběr pro naplnění vnitřního chladicího okruhu.

Za změkčovacími (katexovými) filtry jsou řazeny tři paralelní linky reverzní osmózy (RO), které jsou dimenzovány na plný výkon při provozu všech tří linek (3 x 20 m³/h). Permeát RO je přes membránový vakuový odplyňovák veden na trojici EDI zařízení. Koncentrát EDI jednotek je zaveden zpět do nádrže vstupní vody, protože jeho kvalita je obvykle lepší než surové vody.

Upravená voda s parametry <0,2 μS/cm je akumulována ve 2 ks 25 m³ nádržích, vybavených sorpcí CO₂, odkud je distribuována dopravními čerpadly ke spotřebě.

Odpadní voda z linky úpravy vody (z jednotek RO-koncentrát, změkčovacích filtrů a odpadní voda z praní GAC filtrů) je vedena do akumulace OV nebo do akumulace vody pro vlhčení škváry (na potrubí bude osazen trojcestný ventil s elektropohonem). Přebytečný koncentrát bude vypouštěn do kanalizace.

Součástí CHUV je dávkovací stanice chemikálií.

Výstupní kvalita z chemické úpravy vody je měřena na výstupu ze zařízení EDI měřením přímé vodivosti, v hermeticky uzavřeném potrubním měření. Limitní hodnota vodivosti je 0,2 μS/cm.

Kvalita přídavné vody kopíruje požadavek na kvalitu napájecí vody z důvodu zástřiku páry napájecí vodou (mechanickou distribucí solí přímo do páry) a požadavkem vysokého zahuštění (> 100násobně).

Parametry napájecí vody jsou ve shodě s EN 12952-12.

Vnitřní chladicí okruh

Potřebný chladicí výkon byl stanoven přibližně na základě tepelných bilancí spotřeb chladu

jednotlivých zařízení, ze kterých má být odváděno teplo (mají být chlazena) vnitřním chladicím okruhem.

Chladicí okruh představuje uzavřený tlakový systém, kde jako provozní látka je upravená voda. Cirkulaci chladicí vody systémem zajišťuje dvojice odstředivých čerpadel. Jedno čerpadlo je provozní a druhé jako 100 % záloha. Pro chlazení vody slouží dvojice suchých vzduchových chladičů umístěných na střeše.

VYVEDENÍ TEPLA

Výměňíková stanice horkovodu

Vyvedení horké vody do horkovodní soustavy SZTE České Budějovice:

Horkovod bude napojen uvnitř areálu ZEVO Vráto na v současné době budovaný horkovod, který propojuje výtopnu Vráto s městskou horkovodní sítí.

Vyvedení odběrové páry do parní soustavy SZTE České Budějovice:

Odběrová pára z neregulovaného odběru turbíny bude přivedena na parní rozdělovač, z kterého je pára rozvedena do systému vlastní spotřeby páry, do výměňíkové stanice pára/horká voda a do stávajících parovodů městské parní sítě.

Výměňíková stanice je navržena s jedním základním a jedním špičkovým ohříváčem. Za každým ohříváčem je zařazen dochlazovač kondenzátu.

Základní ohříváč ohřívá vodu na max 110 °C. Špičkový ohříváč pak ohřívá vodu na požadovanou teplotu 120 nebo 130 °C, špičkově až 135 °C.

Vratná horká voda o teplotě 70 °C je přiváděna do sání oběhových čerpadel, která udržují potřebný průtok v systému.

Pro zabezpečení letního provozu a zajištění mimořádných provozních stavů bude VS vybavena třemi oběhovými čerpadly s FM, každé s nominálním výkonem cca 232 t/hod.

Pro zajištění zimního provozu bude VS vybavena dvěma samostatnými oběhovými čerpadly s FM každé pro výkon cca 78 t/hod. Čerpadla poběží v režimu 1+1.

PC 04 ASŘTP – AUTOMATIZOVANÝ SYSTÉM ŘÍZENÍ TECHNOLOGICKÉHO PROCESU

Automatický systém řízení technologického procesu ZEVO bude realizován distribuovaným řídicím systémem (DCS) provozní instrumentace (měřících přístrojů a akčních členů) vzájemně propojených datovými a silovými kabelážemi do jednoho provozního celku, který zajistí automatizovaný, spolehlivý, dlouhodobý a bezpečný provoz a monitorování všech technologií ZEVO.

DCS bude ve zdůvodněných případech kombinován s autonomními prostředky pro řízení, ochrany a monitorování technologie, tam, kde se jedná o zařízení vyvinutá pro specifický účel (systém řízení spalování) nebo o prostředky, které jsou součástí standardní výbavy speciálních zařízení nebo balených jednotek a jsou dodávány jako standardní vybavení pro řízení, ochrany a monitorování těchto technologických systémů (Black Box).

Všechny tyto prostředky budou tak, aby bylo možné řídit a monitorovat veškerou technologii ZEVO koordinovaným způsobem prostřednictvím DCS a jeho nástrojů pro styk s obsluhou.

Monitorovací systém emisních měření (EMS)

Monitorovací systém emisních měření (EMS) bude zajišťovat kontinuální měření emisí, kterým budou průběžně měřeny hmotnostní koncentrace emisí znečišťujících látek vypouštěných z technologie spalování odpadu (převážně SKO) v průběhu kalendářního roku. Výsledky kontinuálního měření emisí budou v rozsahu a způsobem stanoveným zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění, vyhláškou č. 415/2012 Sb., v platném znění průběžně zaznamenávány, vyhodnocovány a uchovávány. Data zjišťovaná kontinuálním měřením budou chráněna proti pozměňování a budou poskytována ve formě stanovené vyhláškou č. 415/2012 Sb..

Jedná se o:

TZL – tuhé látky (prach)

TOC – organické látky v plynné fázi vyjádřené celkovým obsahem organického uhlíku

CO – oxid uhelnatý

NO_x – oxid dusnatý a dusičitý vyjádřené jako NO₂ SO₂ – oxid siřičitý

HCl – plynné sloučeniny chloru vyjádřené jako HCl

HF – plynné sloučeniny fluoru vyjádřené jako HF

Současně s hodnotami koncentrací znečišťujících látek budou určovány kontinuálně měřením i následující veličiny:

koncentrace kyslíku (referenční složka O₂),

teplota v reprezentativním místě spalovací komory,

teplota, tlak, obsah vody a průtok spalin v tubusu komínu.

Hodnoty objemového toku spalin budou stanoveny výpočtem (bilancí technologického procesu).

EMS bude schopen stanovit hmotnostní koncentrace znečišťujících látek alespoň v intervalu od 10 % do 250 % emisního limitu v závislosti od jednotlivých limitů.

Odběr vzorku a přístrojové vybavení emisního měřicího systému bude v souladu s platnými ČSN, zejména pak s ČSN ISO 10155, ČSN ISO 7935, ČSN ISO 10849, ČSN EN 12619, ČSN 834611, ČSN 834711-7, ČSN EN 15058, ČSN EN 1911, ČSN 83 4752, ČSN EN 13284-2.

Pro jednorázové měření znečišťujících látek budou dodány samostatné odběry dílčích vzorků nebo přístroje pro kontinuální měření (za jednorázové měření se považuje odběr dílčího vzorku pro jeho vyhodnocení).

Jednorázová i kontinuální měření emisí znečišťujících látek a dalších parametrů (As, Cd + Tl, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, V a jejich sloučeniny, PCDD/F, NH₃) budou prováděna v souladu s ustanoveními vyhlášky č. 415/2012 Sb., v platném znění.

Kalibrace emisních analyzátorů bude možná jak v automatickém, tak i ručním režimu. Jsou referovány přístroje, které během normálního provozu nevyžadují kalibraci z láhví kalibračních plynů (např. používají integrované kalibrační kyvety).

Před uvedením ZEVO Vráto do zkušebního provozu musí být zajištěna plná funkčnost monitorování emisí v rozsahu požadavků aktuálně platných předpisů v ochraně životního prostředí a zároveň požadavků na nejlepší dostupné technologie (BAT), zahrnující také monitoring emisí bromovaných

dioxinů ve vyčištěných spalínách ze ZEVO Vráto vypouštěných do vzduchu s min. frekvencí monitorování 1x za 6 měsíců.

Technické a technologické řešení záměru „ZEVO Vráto“ zajistí, že budou respektovány platné požadavky na nejlepší dostupné technologie (BAT) dle Závěrů o BAT referenčního dokumentu o nejlepších dostupných technologiích spalování odpadů (BREF WI), aktuálně platného v době přípravy záměru.

Zařízení pro sběr, vyhodnocování a třídění naměřených hodnot

Zařízení pro sběr, vyhodnocování a třídění naměřených hodnot a prostředků pro jejich registraci, distribuci a uchovávání musí splňovat podmínky zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a vyhlášky č. 415/2012 Sb.

Toto zařízení bude současně přenášet naměřené hodnoty a diagnostická data na DCS.

Mimo výše uvedený monitorovací systém EMS budou dodány následující systémy pro provozní účely napojené do DCS:

Tkaninový (rukávový) filtr bude vybaven monitorovacím systémem koncentrace TZL za filtrem pro rychlou identifikaci poruchy (protržení filtračních hadic).

Měření obsahu NO_x, které bude prováděno jak na vstupu do SCR reaktoru, tak na straně čistých spalín; současně bude měřen i diferenční tlak mezi jednotlivými svazky katalyzátorů.

Měření obsahu O₂, TOC, CO a teplot v jednotlivých místech v kotli a v spalovací komoře.

2. Plán doprovodných či navazujících investic v souvislosti s podporovanou technologií

Uvedte další plánované nebo navazující zvažované investice související s podporovanou technologií, a to jak v době udržitelnosti projektu, tak i po jejím skončení (v období životnosti investice, min. však na období 15 let).

Jejich popis stručně odůvodněte, např. s ohledem na očekávanou technologickou a finanční dostupnost vstupů, predikovaný vývoj technologických řešení, případnou přechodnost zvoleného řešení (zejména u projektů využívajících zemní plyn) a jeho následný rozvoj, plán dekarbonizace EU do roku 2050 aj.

ZEVO Vráto je považováno za jednu etapu z komplexního projektu „Strategie pro zelené město“, kdy po realizaci celého projektu dojde k ukončení spalování hnědého uhlí společností Teplárna České Budějovice, a.s..

Projekt „Strategie pro zelené město“ se skládá z následujících dílčích etap:

- Připojení horkovodního napaječe z jaderné elektrárny Temelín (ETE) – napaječ je v současné době ve výstavbě a její dokončení se předpokládá v říjnu roku 2023.
- Retrofit kotle K12 v areálu Novodvorská - retrofitem se rozumí nahrazení stávajícího hnědouhelného granulačního kotle K12 o parním výkonu 150 t/h fluidním kotlem spalujícím dřevní štěpku o parním výkonu 55 t/h. Součástí projektu je výstavba nového zázemí, souvisejícího s kotlem, zahrnující soubor stavebních objektů a provozních souborů pro zajištění

vykládky kamionů s dřevní štěpkou, její dopravy do skladovacího prostoru, vlastní skladovací prostor, zpětný odběr štěpky ze skladovaného prostoru, třídění a úpravu zrnitosti a následnou dopravu na linku dopravníků do provozních zásobníků kotle. Retrofit kotle K12 je v současné době ve výstavbě a její dokončení se předpokládá na přelomu roku 2023 a 2024

- Vybudování ZEVO Vráto – dokončení stavby se předpokládá do konce roku 2028.
- Vybudování sušárny štěpky v areálu Novohradská – na stavbu sušárny je v současné době zpracován projekt pro sloučené územní a stavební řízení a je dokončováno jeho projednání s dotčenými orgány a organizacemi. Předmětem technologie sušárny jsou 3 sušící linky s pásovou dopravou každá o výkonu 9,1 t/h dosušené štěpky s předzásobníkem mokré štěpky o kapacitě 200 m³ a se silem dosušené štěpky o kapacitě 1500 m³, vzduchotechnikou a filtračními jednotkami snižujícími úlet tuhých znečišťujících látek (TZL) na hodnotu max. 10 mg/m³. Zdrojem tepla pro ohřev sušícího vzduchu je horká voda. Současně bude využíváno odpadní teplo z energetických zařízení teplárny. Sušárna štěpky bude propojena systémem dopravníků se skladem štěpky a s kotlem K12. Realizace sušárny štěpky se předpokládá v období 2028 až 2029.

3. Popis informací uváděných ve finanční analýze projektu

Vysvětlete predikci stanovení základních finančních údajů a finančního vývoje provozních výdajů (příp. navazujících investičních výdajů) uváděných v příložené finanční analýze, včetně informace, zdali jsou informace uváděny ve stálých (reálných) cenách nebo běžných (nominálních) cenách, informace o způsobu zahrnutí DPH, příp. ostatních daních, uváděné diskontní sazbě a údajům pro výpočet váženého průměru nákladů kapitálu (WACC), informace o provozní ztrátě, metodu stanovení zůstatkové hodnoty a jiné relevantní informace uváděné ve finanční analýze projektu. Zvláštní pozornost by měla být kladena na ceny paliv a energií. Uveďte podmínky a skutečnosti pro zajištění hlavních vstupních zdrojů v rámci provozu podporované technologie (např. prostřednictvím dlouhodobých smluvních závazků, vlastní tvorbu zdrojů, zvažovaných souvisejících doprovodných investic, aj.). Popsat je nutné údaje týkající se jak podporovaného investičního scénáře, tak i scénáře alternativního.

Žadatel, ZEVO Vráto, a.s., je plátcem DPH, tedy DPH je neuznatelným nákladem projektu.

Plánované investiční náklady vycházejí z cenové hladiny roku 2023 a jsou uvedeny v pevných cenách. Referenční období je 20 let, tedy od roku 2029 do roku 2048. Uvedené hodnoty jsou většinou fixní a jsou nastaveny od začátku provozu.

Cenová politika společnosti vychází z cenové regulace tepla uplatňované Energetickým regulačním úřadem (ERÚ). Cenová regulace vychází ze zásad vynucených zákonem č. 526/1990 o cenách. Cenová rozhodnutí ERÚ jsou vydávána jako podlegislativní předpis v souladu s kompetencemi ERÚ, které Energetický zákon dává Úřadu. Cenové rozhodnutí ERÚ stanoví závazný postup pro kalkulaci ceny tepla vymezením nákladových a ziskových položek.

Primárním cílem cenové politiky žadatele je stabilní a cenově dostupná dodávka tepla pro město České Budějovice. Ceny tepla jsou přizpůsobeny aktuální situaci na trhu s teplem s cílem přilákat nové zákazníky a stabilizovat centrální zásobování teplem. Společnost však musí také dodržovat platnou legislativu a zajistit požadovanou ekonomickou rentabilitu zdrojů tepla.

Cena tepla se skládá z variabilních nákladů (cena paliva, emisní povolenky, elektřina, náklady na odstranění odpadů ze spalování a čištění spalin, chemikálie), fixních nákladů (osobní náklady, odpisy, opravy, revize, servis, režie) a přiměřeného zisku. Uznatelné náklady, které lze uplatnit v kalkulaci, definuje ERÚ. Dále jsou stanoveny alokační klíče pro rozdělení fixních nákladů, režie, nákladů vznikajících při společné výrobě tepla a elektřiny. Přiměřený zisk nově definuje ERÚ ve vztahu k výnosnosti aktiv. ERÚ dále stanoví závazný postup pro opětovné sjednání ceny tepla, stanovení přípustných cenových lokalit a předávacích úrovní.

Žadatel prodává tepelnou energii mateřské společnosti Teplárna České Budějovice, a.s.. Cena tepla při dané úrovni předání je shodná, jako cena tepla přivedená přiváděčem z Elektrárny Temelín.

K jednotlivým parametrům a vstupům kalkulace je bližší výklad k nastavení hodnot uveden níže. Dále uvedené hodnoty (náklady, výnosy, ceny ...) jsou vždy bez DPH.

Provozní náklady

Náklady vycházejí ze zkušeností žadatele a jeho mateřské společnosti Teplárny České Budějovice, a.s. s provozováním obdobných zařízení a aktuálního vývoje cen. Náklady jsou rozděleny do skupin, které jsou fixní i variabilní v závislosti na množství vyrobeného tepla. Model zahrnuje daňové náklady. Dlouhodobé trendy komodit vycházejí z vnitřních analýz vývoje cen, strategií cenotvorby a Studií trendů komodit zpracované SEWACO, s.r.o. v roce 2022.

Palivo

Náklady (výnosy) za příjem odpadu k energetickému využití jsou -256 mil. Kč/rok. Cena je kalkulována ve výši 1 600 Kč/tunu přijatého odpadu na bráně. Tato cena je konkurenční vůči ostatním druhům likvidace odpadu (skládkování) v roce spuštění provozu a zároveň motivační pro původce odpadu k jejich využití právě v tomto zařízení pro energetické využití odpadu. Cena tak respektuje hierarchii nakládání s odpady.

Vyšší cena zemního plynu je způsobena nákupem spotových cen v rámci stabilizace hoření a při najíždění kotle při odstávkách. Žadatel si nákup plynu nefixuje na budoucí období. Celkem se jedná o cca 3,47 mil. Kč/rok s cenou 2 195 Kč/MWh, tj. 90 EUR/MWh.

Osobní náklady

Mzdové náklady ve výši 33,1 mil. Kč/rok představují mzdy včetně odvodů na pozicích souvisejících s provozem zdroje (jak nové, tak všechny relevantní pozice související s provozem zdroje). Osobní náklady jsou kalkulovány na část, která se zabývá palivovým hospodářstvím a výrobou energie (3 úvazky po 4 směnách, celkem 12 úvazků), na část údržby a provozu zdroje (3 úvazky po 4 směnách provozní údržby, celkem 12 úvazků, denní údržba 3 úvazky), denní obsluha (pomocný pracovník, vážný) 4 úvazky, vedení a řízení ZEVO 3 úvazky, tj. celkem 34 úvazků. Náklady na jeden úvazek jsou vyčísleny na 973 561 Kč/rok.

Opravy a údržba

Opravy a údržba jsou v průměru stanoveny na částku 103 mil. Kč/rok (je počítáno jako 1,3 % části investice). Rozložení do let udržitelnosti je dle předpokladu s postupným nárůstem a počítá také s generální opravou po 12 letech provozu. Výše byla stanovena na základě zkušeností žadatele s běžnými provozními opravami a údržbou jeho majetku a již provozovaných ZEVO.

Režie

Další náklady ve výši 39,3 mil. Kč/rok jsou režie. Vycházejí z předpokladů žadatele ve výši 0,5% z investičních nákladů.

Škvára a popílek

Náklady na škváru a popílek (včetně zbytků z čištění spalín) jsou 108 mil. Kč/rok. Cena odpovídá běžným cenám za odvoz a likvidaci škváry a popela ze ZEVO.

Ostatní náklady

Další náklady ve výši 63,9 mil. Kč/rok jsou chemikálie, spotřeba vody, vypouštění vod, vlastní spotřeba elektřiny v době odstávek, poplatky za emise do ovzduší.

Náklady na emisní povolenky

V roce uvedení do provozu je předpoklad (veškerá legislativa je k tomuto směřována), že zdroje ZEVO budou zahrnuty do poplatkové povinnosti, a tedy tyto náklady jsme museli zahrnout do výpočtu finanční mezery. Pro ZEVO je nastavený pro přijímané odpady do zařízení emisní faktor 132,048 kg CO₂/MWh a pro zemní plyn pro nájíždění a stabilizaci 199,62 kg CO₂/MWh. Cena povolenky je stanovena na 75 EUR/t CO₂.

Tržby z prodeje energií, další úspory

Provozní výnosy vycházejí z předpokladů dodávek tepla do SZTE a dodávky elektřiny do distribuční sítě. Dlouhodobé trendy komodit vycházejí z vnitřních analýz vývoje cen, strategií cenotvorby a Studií trend komodit zpracované SEWACO, s.r.o. v roce 2022.

Prodej tepla

Ceny dodávané tepelné energie reguluje pro výrobce tepla Energetický regulační úřad. Průměrná cena tepla se pohybuje u celonárodního průměru v roce 2022. Cena je složena jako součet oprávněných nákladů, přiměřeného zisku (6,5%) a daní. Regulace vymezuje cenový strop, skutečná cena tepla je pak dána tržní konkurencí (lokální výtopny, kotle) v místě CZT. Plánovaný vývoj ceny tepla reflektuje současnou situaci na trhu a očekávaný nárůst provozních nákladů pro dosažení požadované výše EBIT. Společnost očekává v roce 2024 zastavení růstu ceny a postupné snížení do roku 2028. Prodejní cena je kalkulována napříč všemi zdroji SZTE v Českých Budějovicích. Cena tepla ze ZEVO Vráto je navržena ve výši 264 Kč/GJ.

Výnosy z elektřiny

Výroba elektřiny je závislá na množství tepla dodaného do SZTE. Prodejní cena vychází z odhadované tržní ceny, která předpokládá nárůst ceny do roku 2024 z důvodu rostoucích cen paliv. Postupným přechodem k obnovitelným zdrojům výroby dojde ke snížení a stabilizaci cen od roku 2029 na úrovni 120 EUR/MWh.

Ostatní výnosy

Jedná se o výnosy za nevrácený kondenzát ze soustavy SZTE a za prodej vyseparovaného železného šrotu.

Výpočet WACC

Vstupní data jsou za Českou republiku týkající se sektoru teplárenství.

Vstupy

<i>Položka</i>	<i>Popis</i>	<i>Hodnota</i>
k_e	Náklady na vlastní kapitál	10 %
$E/(D+E)$	Podíl vlastního kapitálu na celkovém kapitálu	62,0 %
k_d	Náklady na dluhové financování	5,6 %
$D/(D+E)$	Podíl cizího kapitálu na celkovém kapitálu	38,0 %
T	Sazba daně z příjmů právnických osob	19,0 %
R_f *	Bezriziková výnosová míra	2,1 %
MRP **	Tržní riziková premie	5,5 %
CRP	Tržní riziková premie České republiky	0,3 %
SP ***	Premie za malou tržní kapitalizaci (za velikost podniku)	3,0 %
CRM	Odvětvová riziková premie	3,4 %
β_{levered}	Koeficient pákového efektu beta	0,83
$\beta_{\text{unlevered}}$ ****	Koeficient aktivum beta	0,56
D/E	Poměr cizího kapitálu k vlastnímu kapitálu	61,3 %

Výsledná hodnota WACC po zdanění ~ 8.0%

* Bezriziková úroková sazba je stanovena jako výnos dluhopisového koše státních dluhopisů České republiky denominované v Kč s průměrnou zbytkovou splatností 10 let.

** Investorská premie za investice do kapitálu (trh vypočítaná jako rozdíl mezi očekávaného výnosu na kapitálovém trhu, tj. z akcií) a výnosu z bezrizikového aktiva, tj. z dluhopisů).

*** Rozdíl v ziskovosti z investic do ekonomicky nejvýznamnějších subjektů oproti výrazně menším firmám.

**** Parametr středního rizika systému určený na základě srovnatelných veřejně obchodovaných společností, tj. vyjadřuje poměr mezi rizikem kapitálového trhu jako celku a rizikem v daném sektoru.

Popis alternativního scénáře

Alternativní investice je definována příslušnými články nařízení GBER (obecné nařízení o blokových výjimkách). Alternativní investice představuje finanční ohodnocení scénáře, který by mohl být realizován bez podpory a je považován za méně šetrný k životnímu prostředí. Jednou z možností takového alternativního scénáře je forma ohodnocení udržení stávajícího zdroje v provozu, druhou možností je výstavba plynového zdroje o stejném instalovaném výkonu (se stejnou kapacitou výroby). Pro provoz ZEVO Vráto připadá v úvahu druhá varianta.

Alternativní investice spočívá v instalaci horizontálního, jedno bubnového, vodotrubného parního kotle s parní protitlakou turbínou (PTG). Volba PTG je možná s ohledem na velký rozsah regulačního výkonového rozsahu kotle, který je tak schopen zajistit provoz kotle na výkon, který je potřebný pro dodávku tepla do soustavy CZT České Budějovice v jednotlivých obdobích roku.

Způsobilé náklady na alternativní investici jsou 640 617 000 Kč.

Provozní náklady:

Náklady jsou počítány shodně jako u investiční varianty:

Palivo

Náklady na plyn vychází z momentální volatilní situace na trhu, která předpokládá nárůst ceny plynu až do roku 2024. Poté dochází k poklesu ceny a od roku 2029 ke stabilizaci ceny na úrovni 40 EUR/MWh.

Osobní náklady

Mzdové náklady ve výši 23,37 mil. Kč/rok představují mzdy včetně odvodů na pozicích souvisejících s provozem zdroje na plyn (jak nové, tak všechny relevantní pozice související s provozem zdroje na plyn). Osobní náklady jsou kalkulovány na údržbu a provoz zdroje (6 úvazků po 4 směnách, celkem 24 úvazků). Náklady na jeden úvazek jsou vyčísleny na 973 561 Kč/rok.

Opravy a údržba

Opravy a údržba 12,8 mil. Kč/rok je počítáno jako 2 % z investice. Výše byla stanovena na základě zkušeností žadatele s běžnými provozními opravami a údržbou jeho majetku.

Režie

Další náklady ve výši 3,2 mil. Kč/rok jsou režie. Vycházejí z předpokladů žadatele ve výši 0,5% z investičních nákladů.

Ostatní náklady

Další náklady ve výši 38,2 mil. Kč/rok jsou náklady na chemikálie, na spotřebu vody a vypouštění odpadních vod, na vlastní spotřebu elektřiny a na emise škodlivin do ovzduší. Tyto hodnoty vychází na základě skutečných hodnot vypočtených dle metodiky ERU. Tyto náklady nejsou vázány na cenu investice, ale na prodej energií, jak stanovuje metodika ERU.

Náklady na emisní povolenky

Cena povolenky je stanovena na 75 EUR/t CO₂, což odpovídá optimistické variantě vývoje ceny, při předpokladu zavedení většího množství povinných emisních zdrojů spadající pod EU ETS. Pro zemní plyn pro alternativní investici je použit emisní faktor 199,62 kg CO₂/MWh.

Tržby z prodeje energií, další úspory

Provozní výnosy vycházejí z předpokladů dodávek tepla do SZTE a dodávky elektřiny do distribuční sítě. Dlouhodobé trendy komodit vycházejí z vnitřních analýz vývoje cen, strategií cenotvorby a Studií trendů komodit zpracované SEWACO s.r.o. v roce 2022.

Prodej tepla

Ceny dodávané tepelné energie reguluje pro výrobce tepla Energetický regulační úřad. Průměrná cena tepla se pohybuje u celonárodního průměru v roce 2022. Cena je složena jako součet oprávněných nákladů, přiměřeného zisku (6,5%) a daní. Regulace vymezuje cenový strop, skutečná cena tepla je pak dána tržní konkurencí (lokální výtopny, kotle) v místě CZT. Plánovaný vývoj ceny tepla reflektuje současnou situaci na trhu a očekávaný nárůst provozních nákladů pro dosažení požadované výše EBIT. Společnost očekává v roce 2024

zastavení růstu ceny a postupné snížení do roku 2028. Prodejní cena je kalkulována napříč všemi zdroji SZTE v Českých Budějovicích. Vzhledem k tomu, že se bude jednat o plynový zdroj, je cena tepla navržena 528 Kč/GJ.

Výnosy z elektřiny

Výroba elektřiny je závislá na množství tepla dodaného do SZTE. Prodejní cena vychází z odhadované tržní ceny, která předpokládá nárůst ceny do roku 2024 z důvodu rostoucích cen paliv. Postupným přechodem k obnovitelným zdrojům výroby dojde ke snížení a stabilizaci cen od roku 2029 na úrovni 120 EUR/MWh.

Ostatní výnosy

Jedná se o výnosy za nevrácený kondenzát ze soustavy SZTE.

4. Popis a predikce uplatnění navrhovaných výstupů a poskytovaných služeb

Stručně vysvětlete charakter provozních příjmů a odůvodněte predikci jejich finančního vývoje uvedeného v příložené finanční analýze.

Výstupním produktem navrhované technologie je tepelná energie a elektrická energie. Obě formy energie budou tvořit zdroje příjmů, jejich předpokládané výše jsou uvedeny níže. Dalším zdrojem příjmů jsou tržby za přijatý odpad.

Tržby z prodeje energií, další úspory (podrobněji v kapitole 3)

Provozní výnosy vycházejí z předpokladů dodávek tepla do SZTE a výroby elektřiny.

Prodej tepla

Prodej tepla je dán diagramem dodávek tepla do SZTE. Prodejní cena je kalkulována napříč všemi zdroji SZTE provozovanými v Českých Budějovicích.

Výnosy z elektřiny

Výroba elektřiny je závislá na množství tepla dodaného do SZTE. Prodejní cena vychází z odhadované tržní ceny.

Výnosy z likvidace odpadu

Jsou uvedeny jako náklad za palivo se zápornou hodnotou, neboť žadatel za toto palivo dostává zaplacení.

Ostatní výnosy

Jedná se o výnosy za nevrácený kondenzát ze soustavy SZTE a za prodej vyseparovaného železného šrotu. Prodejní ceny vychází z odhadovaných tržních cen.

5. Udržitelnost investice a významná rizika

Popište predikované podmínky a okolnosti udržitelnosti podporované technologie zejm. ve vztahu k uváděným provozním a investičním výdajům a provozním příjmům a v kontextu ostatních plánovaných nebo navazujících zvažovaných investic souvisejících s podporovanou technologií.

Popište významná rizika, která souvisí s provozem podporované technologie a stručně uveďte plánovaná nebo realizovaná opatření pro jejich zmírnění nebo k jejich předcházení.

Podmínkou udržitelnosti navržené technologie je dostatečné množství paliva za ekonomicky akceptovatelných podmínek. Opatřením pro snížení rizika budou uzavřené smlouvy na dodávku paliva (odpadu) včetně možné dopravy po železnici. Příjmy navrhované technologie vychází z prodeje elektřiny a tepla. Teplo je dodáváno do SZTE města České Budějovice a elektrická energie do regionální distribuční sítě elektrické energie. Vzhledem k poptávce po energiích v regionu riziko neuplatnění těchto komodit na trhu nehrozí.

Mezi hlavní faktory analýzy rizik patří nárůst ceny investice, kdy současná situace v roce 2023 vykazuje setrvale rostoucí trend vlivem makro-ekonomických dopadů současné energetické krize a inflace. Hlavními nákladovými faktory jsou investiční náklady, cena vstupního paliva (odpadu), v rámci provozních výnosů také cena tepla. Cena tepla je kalkulována na základě mixu všech zdrojů centrálního vytápění; neočekává se tedy žádná změna od návrhu.

Nad jednotlivými vstupními kritérii byla provedena citlivostní analýza v rozmezí -20 % až +20 % předpokládaných hodnot vybraných vstupních parametrů. Změna investičních nákladů se stává pro projekt vysoce riziková na úrovni navýšení o více než 20 % oproti očekávaným cenám.

Projekt pracuje s nástroji minimalizace rizik dopadů na investici a např. v případě dodávek paliva (odpadu) bude docházet k uzavření dlouhodobého kontraktu na dovoz odpadu z města České Budějovice a okolních obcí v regionu. Potenciál vychází z Analýzy hierarchie odpadů, která v regionu poskytuje dostatek těchto odpadů vhodné k energetickému využití. Dlouhodobá stabilita ostatních provozních nákladů projektu (OPEX) bude zajištěna podobně, a to uzavřením dlouhodobých smluv na vybrané provozní veličiny, resp. náklady, tam kde je to logicky a obchodně možné.

Dle politik a cílů EU bude v ČR postupně docházet k odklonu od spalování fosilních neobnovitelných paliv s negativním vlivem na životní prostředí a bude postupně docházet k náhradě těchto zdrojů za jiná řešení, jelikož se neočekává snížení poptávky po tepelné energii a vytápění SZTE. Dlouhodobě není predikováno ani výrazné snížení ceny tepla ze zdrojů dodávajících tepelnou energii do SZTE.

Míra dopadu navýšení investičních nákladů na projekt bude minimalizována včasným uzavřením smlouvy na dodavatele technologie a stavby se stanovenou výslednou cenou dodávky, tzn. riziko bude tímto krokem minimalizováno.

