

# HAVARIJNÍ PLÁN

**pro zdroj:** Teplárna ŽĎAS, a.s.

**adresa:** ŽĎAS, a.s.  
Strojírenská 675/6, Žďár nad Sázavou 1  
591 01 Žďár nad Sázavou

IČO: 46347160

**držitel licence:** č. 310101586 - skupina 31 výroba tepelné energie dle rozhodnutí o udělení licence změnou ze dne 9.1.2020  
a  
č. 320101585 - skupina 32 rozvod tepelné energie dle rozhodnutí o udělení licence změnou ze dne 16.9.2008

Zahájení licencované činnosti pro výrobu i rozvod tepelné energie v provozovně ŽĎAS,a.s.: 01.01.2002

**zpracoval:** Ing. Čumpl Zdeněk

**schvaluje:** Ing. Štěpánek Luboš  
vedoucí provozu Energetika

Ve Žďáře nad Sázavou  
aktualizace dne 9. 1. 2020

# OBSAH:

str.

<b>1.0. Popis zdroje a uspořádání soustavy CZT</b>	<b>2-3</b>
1.1. Popis zdroje	2-3
1.2. Popis soustavy	3
<b>2.0. Struktura a organizace havarijního štábu, plán svolání a spojení</b>	<b>4</b>
2.1. Struktura havarijního štábu, spojení	4
2.2. Plán svolání havarijního štábu a vyrozumění odběratelů	4
<b>3.0. Způsob spojení na zaměstnance a odběratele</b>	<b>5</b>
3.1. Spojení na zaměstnance	5
3.2. Spojení na odběratele	5
<b>4.0. Spojení na dodavatele paliv a energií</b>	<b>6</b>
<b>5.0. Pravomoci a povinnosti vedoucích zaměstnanců</b>	<b>7</b>
<b>6.0. Havarijní stavy a stavy nouze - popis a pracovní režimy</b>	<b>8-15</b>
6.1. Přerušeni nebo omezení dodávky paliv	8-9
6.1.1. Přerušeni nebo omezení dodávky uhlí	8
6.1.2. Přerušeni nebo omezení dodávky zemního plynu	8-9
6.1.3. Kombinované přerušeni nebo omezení dodávky paliv	9
6.2. Přerušeni dodávky elektřiny	9
6.3. Havarijní únik vody z horkovodní soustavy	10
6.4. Přerušeni dodávky užitkové vody	10-11
6.5. Havárie na trase odpopílkování	11
6.6. Havárie na trase odškvárování	12
6.7. Havárie na trase zauhlování	12
6.8. Havárie kotlů, napájecích, oběhových a doplňovacích čerpadel, parovodu a dalších částí technologie	13
6.9. Ekologické havárie	13
6.9.1. Ohrožení ovzduší	13
6.9.2. Ohrožení vod	13
6.10. Živelné události	14
6.10.1. Bouřková činnost	14
6.10.2. Zaplavení vlivem deštových srážek	14
6.10.3. Činnost větru	14
6.11. Požární nebezpečí a nebezpečí výbuchu	15
6.12. Terorismus a neoprávněné manipulace na zařízení	15
6.13. Nepříznivá smogová situace	15
6.14. První pomoc	15
<b>7.0. Postup havarijního odstavení teplárny</b>	<b>16</b>
<b>8.0. Postup najíždění teplárny ze studeného stavu</b>	<b>16</b>
<b>9.0. Regulační plán</b>	<b>17</b>
9.1. Regulační plán soustavy CZT ŽĐAS, a. s.	17
9.2. Topné diagramy horkovodů pro regulační plán soustavy SATT, a. s. a ŽĐAS, a. s.	18-19

## 1.0. Popis zdroje a uspořádání soustavy CZT

### 1. 1. Popis zdroje

Teplárna o celkovém instalovaném výkonu kotlů 84,33 MWT s vlastní výrobou elektřiny o celkovém instalovaném výkonu 6,5 MWe je kromě vykrývání vlastních energetických potřeb ŽDAS, a.s. také hlavním dodavatelem tepla pro horkovodní topný systém SATT, a.s. zásobující teplem podstatnou část města Žďár nad Sázavou. Teplárna dále dodává teplo prostřednictvím vlastní horkovodní sítě i několika dalším firmám umístěným v areálu ŽDAS, a.s. Dodávky elektřiny z vlastní výroby do distribuční sítě jsou velmi omezené a plně závislé na momentálním odběru elektřiny v podniku a potřebě tepla na vytápění. Vlastní výroba elektřiny v protitlakém turbogenerátoru TG 4 je v podstatě sezónní a omezuje se zejména na topné období, je zde dosahováno vysokoúčinné výroby KVET. Mimo hlavní topnou sezónu je provozován pouze malý protitlaký turbogenerátor TG 3, zde není dosahováno vysokoúčinné výroby KVET.

V teplárně jsou v současné době provozovány 4 parní vysokotlaké kotle. Jedná se o kotel K3, Dukla, 15,7 MWT, r.v. 1957, s přesuvným roštem a 2 odlučovači KORSA napojený na el. odlučovač kotle K5, kotel K5, Dukla, 43,2 MWT, r.v. 1982, granulační se 2 stabilizačními hořáky na ZP a el. odlučovačem EKG ZVVZ Milevsko (spoluspalování agropellet do podílu 10 % hm.) a 2 plynové kotle, kotel K7, Strojírny Kolín, 18,3 MWT, r.v. 1995, s hořákem RAY 2000 a kotel K8, Invelt, 7,13 MWT, r.v. 2013, se 2 hořáky WEISHAUP. Plynové kotle mají nižší parametry páry a dodávají páru výhradně do RS (nepodílí se na výrobě el. energie). Všechny kotle mají odvod spalin do společného komína o výšce 102 m. Napájení kotlů zajišťuje 7 napájecích čerpadel o celkovém výkonu 463 m<sup>3</sup>/h. Z toho 2 turbonapáječky mají výkon 2x90 m<sup>3</sup>/h a 5 elektronapáječek 3x60 m<sup>3</sup>/h a 1x90 m<sup>3</sup>/h a odděleně 1x13 m<sup>3</sup>/h pro kotel K8.

Výroba elektřiny je zajišťována protitlakým turbogenerátorem TG 4, R6, PBS Brno, r.v. 1987 s generátorem Škoda Plzeň o jmenovitém výkonu 6 MWe (retrofit v r.2009). Generátor TG 4 je přes blokové trafo 6/22 kV napojen do rozvodny 22 kV. Dále je v teplárně instalován protitlaký turbogenerátor 0,5 MWe (upravená turbina MZ 550 + as. elektromotor 0,5 MW). Generátor TG 3 je napojen do rozvodny 6 KV.

Teplárna má vlastní úpravnu vody o kapacitě 30 m<sup>3</sup>/h, která připravuje kotelní a doplňkovou vodu z užitkové vody z podnikového rozvodu. Úprava vody se provádí filtrací, změkčením na ionexu, osmotickou demineralizací, termickým odplyněním a dávkováním chemikálií. Realizací částečné recirkulace chladicí vody v teplárně, využívající bazén bývalé chladicí věže jako zásobní nádrž o kapacitě 1200 m<sup>3</sup>, byla získána rezervní zásoba vody umožňující několikahodinový provoz teplárny i při úplném přerušení dodávky vody z rozvodu.

Otevřená skládka paliva má kapacitu 20 000 tun. Agropelety jsou skladovány pouze krátkodobě v samostatném krytém zásobníku zabezpečeném proti pronikání vody. Dodávka hnědého uhlí probíhá formou ucelených vlaků. Zauhlování a vykládka uhlí se provádí 2 drapákovými jeřáby. Doprava paliva ke kotlům je zajišťována pásovými dopravníky. Spalováno je nízkosírné severočeské hnědé uhlí bez přísady aditiv. Škvára a struska je po drcení a zvlhčení dopravována od kotlů pásovým dopravníkem do škvárové jímky odkud je vybírána drapákovým jeřábem a ukládána na skládku popelovin. Popílek je od roštového kotle dopravován podtlakovou a od granulačního kotle přetlakovou pseudopravou do hlavního zásobníku o kapacitě cca 100 t. Odtud je pak šnekovým dopravníkem s vlhčením dopravován k výdejnmu místu, kde probíhá nakládka na automobily, nebo probíhá výdej suchého popílku pomocí turniketu a šnekového dopravníku do autocisterny. Nouzově je dopravován náhradní cestou do škvárové jímky a odtud vybírán drapákovým jeřábem s možností nakládky na vagóny nebo automobily.

## 1.2 Uspořádání soustavy CZT

Dodávky tepla pro vytápění a přípravu TUV (teplé užitkové vody) jsou zajišťovány prostřednictvím horkovodů (120/70°C;  $\Delta P$  diferencovaně dle větví 0,04 - 0,22 MPa) s regulací výstupní teploty HV (horké vody) podle topného diagramu v závislosti na venkovní teplotě. Dodavatelem tepla do horkovodní soustavy CZT je kromě hlavního zdroje, teplárny ŽĎAS, a.s., ještě kogenerační jednotka firmy AVE o tepelném i elektrickém výkonu 0,6 MWe, situovaná v areálu teplárny a spalující potrubím přiváděný bioplyn. Dalšími zdroji jsou spalínový výměník o výkonu 2,2 MWt instalovaný u paty komína K2 na kovárně a využití odpadního tepla (0,3 MWt) z kompresorů K1 a K2 instalovanými v turbínové hale. Všechny doplňkové zdroje s nucenou cirkulací využívají odpadní teplo k ohřevu vychlazené zpětné vody horkovodu SATT a.s. Ohřátá voda je přivedena do strojovny teplárny na sání oběhových čerpadel horkovodu, kde se mísí s výstupní vodou z výměňkové stanice.

Teplárna zásobuje dvě soustavy CZT (ŽĎAS, a.s. a SATT, a.s.) propojené ve vratných větvích, se společným doplňováním a regulací tlaku pomocí regulovaného doplňovacího čerpadla s frekvenčním měničem a el.regulátoru TRS. Výstupy obou soustav jsou oddělené a každá soustava má vyčleněna vlastní oběhová čerpadla. Celkem je instalováno 6 čerpadel s výkonem 6x125 l/sec. Vzhledem k systému převážně přímotopného vytápění objektů ŽĎAS, a.s. a nižším potřebným výstupním teplotám HV oproti požadavkům soustavy SATT, a.s. s výměňkovými stanicemi a teplovodním vytápěním objektů, je teplota výstupní HV z výměňkové stanice pro podnik upravována přidáváním vratné vody. Výměňková stanice pro ohřev HV má 8 odběrových a 6 špičkových výměníků o výkonu 14x37,6 GJ/h. Ohřev HV je prováděn dvoustupňově. V maximální míře je využívána pára z protitlaku TG. Doplňkově, nebo v době, kdy je výroba elektřiny odstavena jsou využívány redukční stanice RS1 (30 t/h), RS2 (30 t/h) a RS3 (50 t/h). Celkový rozsah HV sítě ŽĎAS, a.s. činí 8km. Provozované horkovody jsou uloženy převážně v podzemních horkovodních kanálech (větve H5 a celorok). Nadzemní uložení na energomostu má větev JV celorok.

Na dodávky technologické páry pro vakuování oceli jsou vyčleněny RS-N(16,5 t/h) a RS-V(10 t/h).

Celkový rozsah sítě technologické páry provozované ŽĎAS, a.s. je 0,4 km. Parovody jsou uloženy na energomostech.

## **2.0. Struktura a organizace havarijního štábu, plán svolání a spojení**

### **2.1. Struktura havarijního štábu, spojení**

<u>Vedoucí havarijního štábu</u>	vedoucí provozu energetika Ing. Štěpánek Luboš tel. ŽĎAS, a.s. 3866 mobil 602751973
<u>Zástupce</u>	vrchní mistr teplárny Ondra Jiří tel. ŽĎAS, a.s. 2314 mobil 727927685
<u>Členové</u>	mistr elektroenergetiky Ing. Činčera Jaroslav tel. ŽĎAS, a.s. 2187 mobil 724031687
	směnoví mistři teplárny tel. ŽĎAS, a.s. 1877, 3068
	mistr stroj. údržby teplárny Doležal Milan tel. ŽĎAS, a.s. 3669 mobil 606887605
	vodohospodář Ing. Jana Prosecká, Ph.D tel. ŽĎAS, a.s. 3883 mobil 602582443
	ved. odděl. tech. kancelář, revize Ing. Štempel Pavel tel. ŽĎAS, a.s. 3272 mobil 724331308
	obsluha elektrovelína tel. ŽĎAS, a.s. 3165

### **2.2. Plán svolání havarijního štábu a vyzoomění odběratelů**

Svolání havarijního štábu při vzniku stavu nouze, nebo havárii zajišťuje přítomný směnový mistr teplárny v součinnosti s obsluhou elektrovelína. Těmto pracovníkům se také neprodleně hlásí vznik havarijní situace. Podle povahy a závažnosti vzniklé situace se svolává celý štáb nebo jeho část. V každém případě jsou o vzniku stavu nouze nebo havárie jako první informováni vedoucí havarijního štábu a jeho zástupce, kteří rozhodnou o dalším postupu. V případě, že nebude možné navázat spojení s vedením štábu, řídí a koordinuje činnost při řešení havarijní situace přítomný směnový mistr teplárny, který zajistí informování smluvních odběratelů tepla o vzniku havarijní situace a předpokládané době úplného přerušeni nebo omezení dodávek tepla včetně rozsahu omezení.

### **3.0. Způsob spojení na zaměstnance a odběratele**

#### **3.1. Spojení na zaměstnance**

podnikový dispečink	tel. ŽĎAS, a.s. 3091,602705816
ostraha	tel. ŽĎAS, a.s. 3374
sanitní vozidlo	tel. ŽĎAS, a.s. 2222, 2155
hasičský záchranný sbor	tel. ŽĎAS, a.s. 2222, 2155
údržba MaR	tel. ŽĎAS, a.s. 3705
	mimo prac. dobu 603935037 (p. Dvořáková) 732653685 (p. Buršík)
údržba elektro	tel. ŽĎAS, a.s. 3792
údržba rozvodů ZP	tel. ŽĎAS, a.s. 3934
	mimo prac. dobu 605309948 (p. Sádovský)
strojní údržba teplárny	tel. ŽĎAS, a.s. 2206
	p. Doležal 3669, mimo prac. dobu 606887605 724344685 (p. Jacháček)
instalační údržba	tel. ŽĎAS, a.s. 3181, 3171
	602405998 (p. Bořil)
	emulze 737212764 (p. Cik)
	voda 606776865 (p. Musil)
	topení 736515081 (p. Merunka)
	mimo prac. dobu: dispečink 1845
Bránská vodárna	tel. 725443702
	603593046 (p. Mička)
Radonínská vodárna	tel. ŽĎAS, a.s. 2476
	603593046 (p. Mička)
<u>Další důležitá čísla:</u>	
policie ČR	tel. 158
hasičský sbor	tel. 150
zdravotnictví	tel. 155
záchr. integrovaný systém	tel. 112

#### **3.2. Spojení na odběratele**

SATT a.s. dispečink	tel. 566654888
SATT a.s., Ing. Malý, Ph.D	tel. 566654882 732578357
VOŠ a SPŠ Žďár nad Sázavou, Ing. Straka	tel. 564600404 605781199
DEL a.s., Ing. Kabelka p. Kadlec	tel. 566657101,602703707 tel. 566657123,724345854
LENOX PLUS, a.s., p. Řebík	tel. 607082302,566630061

#### **4.0. Spojení na dodavatele paliv a energií**

##### **Hnědé uhlí**

EMERAN 1860, s.r.o.

Ing. Šléglová

Ing. Vyskočil

tel. 417637447, 602623429

CARBOUNION BOHEMIA, spol. s r.o.

Ing. Paukner

Ing. Šléglová

tel. 224475011, 602623429

##### **Zemní plyn**

SPP CZ, a.s.

Ing. Purmanský

p. Cakalidis

tel. 731141041

tel. 734862416

##### **Elektrická energie**

Pražská energetika, a.s.

p. Brož

tel. 267054125,733166318

E.ON Distribuce, a.s.

p. Radkovičová

tel. 535142132

AVE Žďár nad Sázavou s.r.o.

Ing. Zeroníková

p. Požár

tel. 566622559,603238245

tel. 739419444

##### **Tepelná energie**

AVE Žďár nad Sázavou s.r.o.

Ing. Zeroníková

p. Požár

tel. 566622559,603238245

739419444

## **5.0. Pravomoci a povinnosti vedoucích zaměstnanců**

*vedoucí provozu energetika*

- řídí a jmenuje členy havarijního štábu
- zodpovídá za pravidelnou aktualizaci havarijního plánu
- je oprávněn vyhlášovat regulační opatření v dodávkách tepla podle situace na zdroji

*vrchní mistr teplárny*

- zodpovídá za pravidelné školení zaměstnanců teplárny ze znalostí havarijního plánu a postupů při řešení havarijních situací
- řídí činnost podřízených pracovníků
- zabezpečuje pravidelnou aktualizaci havarijního plánu
- je oprávněn vyhlášovat regulační opatření v dodávkách tepla
- při nepřítomnosti a nedosažitelnosti vedoucího provozu energetika řídí havarijní štáb

*směnový mistr teplárny*

- zodpovídá za znalost havarijního plánu a postupů při řešení havarijních situací u pracovníků své směny
- řídí a organizuje činnost při řešení havarijních situací
- při nepřítomnosti a nedosažitelnosti ved. havarijního štábu a jeho zástupce vede havarijní štáb
- je oprávněn vyhlášovat regulační opatření v dodávkách tepla
- informuje odběratele o vzniku havarijní situace, rozsahu omezení dodávek tepla a předpokládané době trvání výpadku nebo omezení dodávek
- v součinnosti s velinářem elektrovelína zajišťuje informování ved. havarijního štábu a jeho zástupce o vzniku havarijní situace a dle jejich dispozic zajišťuje svolání dalších členů štábu

*ostatní členové havarijního štábu*

- v rámci své působnosti zodpovídají za znalost postupů při řešení havarijních situací u svých podřízených
- řídí činnost svých podřízených



## **6.0. Havarijní stavy a stavy nouze - popis a pracovní režimy**

Níže uvedené havarijní stavy a stavy nouze se kromě bodů 6.2, 6.3, 6.4, 6.9.2, 6.10, 6.11, 6.12, 6.14 vztahují pouze na topné období. Mimo toto období je vzhledem k minimálnímu odběru tepla dostatek rezerv ve všech uzlových bodech technologie umožňující rychlé řešení havarijních situací bez vážnějších dopadů do objemů a plynulosti dodávek tepla.

### **6.1. Přerušeni nebo omezení dodávky paliv**

#### **6.1.1. Přerušeni nebo omezení dodávky uhlí**

Při průměrném zimním stavu zásob na skládce 10 - 15 tis. tun uhlí postačuje zásoba paliva minimálně na 30 - 50 dnů. Při poklesu stavu zásob pod určitou mez z důvodu přerušeni nebo omezení dodávek může vzniknout stav nouze. Kritickým stavům nedostatku paliva je nutno zabránit včasnými opatřeními na obnovení dodávek nebo dočasným snížením spotřeby uhlí.

Při poklesu stavu zásob pod 5 tis. tun je nutno zvýšit podíl výroby tepla ze zemního plynu a podniknout důrazné kroky k urychlenému obnovení plynulosti dodávek paliva (dispečerské řízení dodávek apod.). Při pokračujícím poklesu zásob pod 3 tis. tun bez výhledu na normalizaci dodávky v několika dnech je nutno přejít na maximální výrobu tepla ze zemního plynu a zajišťovat náhradního dodavatele uhlí. Při selhání kolejové dopravy je nutno zajišťovat náhradní automobilovou dopravu uhlí. Pokud ani tato opatření nebudou postačující a zásoba poklesne pod 2 tis. tun je k dosavadním opatřením nutno připojit omezení vlastní výroby elektřiny ve prospěch vytápění a vyhlášení regulačních opatření v dodávkách tepla. Při poklesu zásob pod 1 tis. tun vzniká akutní stav nouze, kde až do zvýšení zásoby nad 2 tis. tun je nutno radikálně omezit případně zastavit vlastní výrobu elektřiny a vyhlásit vyšší stupně regulace dodávek tepla úměrné možnostem výroby tepla ze zemního plynu a zbývajícím zásobám uhlí. Po obnovení plynulých dodávek uhlí jsou s nárůstem zásob omezující opatření postupně rušena. Situaci lze považovat za plně normalizovanou po dosažení stavu zásob 10 tis. tun.

#### **6.1.2. Přerušeni nebo omezení dodávky zemního plynu**

Přerušeni dodávky zemního plynu znamená v zimním období okamžité snížení pohotového výkonu kotelny o 33 t/h, což se projeví nedostatkem výkonu pro vykrytí špičkových potřeb tepla. Tuto situaci je nutno řešit omezením vlastní výroby elektřiny ve prospěch vytápění a využitím akumulačních schopností soustavy, kdy výroba tepla z uhlí bude trvale využita na plný výkon. Pokud tato opatření nebudou postačující je nutno vyhlásit regulaci dodávek tepla úměrně kapacitním možnostem zdroje. Současně je nutno neprodleně realizovat opatření na obnovu dodávek plynu buď vlastními silami (porucha na regulační stanici, nebo na rozvodu plynu), nebo v součinnosti s dodavatelem zemního plynu.

Částečné omezení nebo pouze krátkodobé přerušování dodávky plynu neohroží při normální výrobě tepla z uhlí plnění závazků v dodávkách tepla. Pouze při déletrvajících nízkých venkovních teplotách je nutno počítat s výraznější regulací dodávky tepla.

### **6.1.3. Kombinované přerušování nebo omezení dodávky paliv**

Při kombinaci vážnoucích dodávek uhlí a nízkém stavu zásob s přerušováním nebo dlouhodobým omezením dodávky plynu je nutno za stav nouze považovat již zásobu uhlí 3 tis. tun.

## **6.2. Přerušování dodávky elektřiny**

Při úplném přerušování dodávky elektřiny do podniku ze sítě dojde k okamžitému výpadku všech kotlů a přerušování dodávky tepla. Vzhledem k tomu, že teplárna nemá dostatečně výkonný záložní zdroj pro najetí, je možné obnovení dodávky tepla až po obnovení dodávky elektřiny. Tuto situaci řeší havarijný plán pro rozvod elektřiny. Riziko delšího přerušování dodávky elektřiny je minimalizováno zdvojením hlavních přívodů na úrovni 110 kV, 100 % zálohou v transformaci 110/22/6 kV a realizací nového silového kabelového přívodu 22 kV s přenosovou kapacitou 7 MW. Dalším opatřením je zokruhování přívodů k objektům a hlavním spotřebičům.

Kromě vlastního stavu nouze z důvodu zastavení dodávek tepla dochází při výpadku přívodu elektřiny k riziku poškození horkovodního systému z důvodu poklesu tlaku v systému, vývinu páry a následných tlakových rázů v potrubí při teplotách HV nad 100 °C.

*Při výpadku elektřiny je nutno dodržet tento postup:*

*Provoz K5, K7, K8 s el. napájecím čerpadlem*

- 1) otevřít páru z protitlakého potrubí do volna
- 2) uzavřít odběry páry (redukční stanice RS1, RS2, odstavit TG) - hrozí přehřátí výměníků
- 3) udržovat tlak v horkovodu otevřením propojky na řád užitkové vody

*Provoz roštového K3 s el. napájecím čerpadlem (parní napájecí čerpadlo v teplé záloze k okamžitému najetí)*

- 1) bez prodlení najet parní napájecí čerpadlo pro zajištění doběhu K3
- 2) uzavřít odběry páry (redukční stanice RS1, RS2, odstavit TG) - hrozí přehřátí výměníků
- 3) otevřít páru z protitlakého potrubí do volna
- 4) udržovat tlak v horkovodu otevřením propojky na napájecí potrubí kotlů
- 5) při déletrvajícím výpadku elektřiny přejít na udržování tlaku v horkovodu otevřením propojky na řád užitkové vody.

Po obnovení dodávky elektřiny se obnoví běžný systém udržování tlaku v horkovodním systému pomocí doplňovacích čerpadel a regulátoru TRS a propojka na řád užitkové vody se odstaví. Teplárna najede do provozu dle postupu uvedeného v bodě 8.0.

### 6.3. Havarijní únik vody z horkovodní soustavy

Při havarijním úniku vody ze soustavy překračujícím kapacitní možnosti úpravny vody tj. 30 t/h dochází k rychlému vyčerpání zásob a poklesu tlaku v horkovodním systému. Při teplotách HV nad 100°C vzniká hrozba škod vlivem vývinu páry v potrubí, vzniku tlakových rázů a zavzdušnění oběhových horkovodních čerpadel. Při zavzdušnění čerpadel by došlo k rychlému zvyšování teploty výstupní vody z výměníkové stanice, což by dále prohloubilo riziko vzniku škod.

*Postup při havarijním úniku vody z horkovodní soustavy:*

Pokud doplňovací čerpadla nestačí na udržení potřebného tlaku v soustavě, otevře se záložní doplňování horkovodu propojkami z napájecího potrubí kotle. Při pokračujícím poklesu tlaku a ztrátě cirkulace vody v soustavě (malý nebo žádný diferenční tlak) se postupuje při teplotách HV nad 100 °C následovně:

- 1) najet potřebný počet elektrických napájecích čerpadel,
- 2) odstavit oběhová horkovodní čerpadla,
- 3) protitlakou páru otevřít do volna,
- 4) odstavit kotle, turbogenerátory a parní napájecí čerpadla (pokyn vydá pracovník, který zjistí nedostatečný tlak v horkovodu a ztrátu cirkulace v pořadí směnový mistr teplárny, strojník napájecích čerpadel, strojník horkovodu),
- 5) zjistit a uzavřít netěsnou větev horkovodu - při úniku na kotelně uzavřít všechny větve,
- 6) uzavřít ruční ventily na redukčních stanicích páry.

### 6.4. Přerušeni dodávky užitkové vody

Při přerušeni dodávky užitkové vody z řádu je teplárna při krátkodobém výpadku (několik hodin) zcela soběstačná díky zavedenému systému částečné recirkulace chladicí vody, využívajícímu jako zásobní nádrž bazén zlikvidované chladicí věže ITTERSON o kapacitě 1200 m<sup>3</sup>. Při odstavení výroby elektřiny, kdy lze plně využít celou kapacitu zásobní nádrže, postačí zásoba vody v zimním provozu až na cca 1 - 2 dny provozu. Tato doba by měla být postačující pro opravu poruchy nebo havárie na řádu užitkové vody. Při havárii přímo ve výrobě užitkové vody lze díky dvěma zdrojům (Bránská vodárna, Radonínská vodárna) zajistit dostatečné zásobení vodou i při havárii jedné z vodáren. U Radonínské vodárny je ale omezení v podobě kapacity zdroje surové vody, t.j. Radonínského rybníka.

*Postup při přerušení dodávky užitkové vody z řádu:*

- 1) ihned přepnout čerpadlo recirkulace chladicí vody na ruční ovládání a zapnout je,
- 2) otevřít propojení vnitřního rozvodu chladicí vody na teplotně se vstupem užitkové vody do úpravný a zavřít přívod z řádu na úpravnu,
- 3) při výhledu delšího přerušení dodávky užitkové vody a poklesu hladiny v zásobní nádrži recirkulačního okruhu 50 cm pod max. stav odstavit vlastní výrobu elektřiny (hrozí zavzdušnění čerpadel chladicího okruhu turbogenerátorů).

Po obnovení dodávky užitkové vody z řádu se vypne recirkulační čerpadlo, uzavře se propojení vnitřního rozvodu na vstup do úpravný a otevře se přívod na úpravnu z řádu.

## **6.5. Havárie na trase odpopílkování**

Při havárii na trase dopravy popílku t.j. v situaci, kdy není možné odvádění popílku od kotlů do hlavního zásobníku popílku po dobu delší než cca 4 - 10 hodin, kdy dojde v zimním období k přeplnění mezizásobníků pod odlučovači, dochází k ohrožení ovzduší nadměrnými emisemi popílku. U roštového kotle K3, kde je podtlaková doprava popílku, je toto riziko minimalizováno záložní vývěvou. U práškového kotle K5, kde je přetlaková doprava popílku, jsou zdvojeny šnekové dopravníky ke komorovým podavačům i komorové podavače. Pokud by přesto došlo k vážnější poruše dopravy s hrozbou ohrožení ovzduší, je nutno ihned omezit výrobu tepla z uhlí ve prospěch výroby z plynu a najet uhelný kotel, jehož doprava popílku je funkční. Dalším opatřením je omezení výroby elektřiny ve prospěch vytápění. V krajním případě je nutno vyhlásit regulaci odběru tepla.

Při havárii navazující části dopravy popílku, t.j. výdeje popílku z hlavního zásobníku, lze při očekávané době opravy v zimě delší než 24 hodin a hrozbě přeplnění sila použít výdej suchého popílku pomocí turniketů a šnekového dopravníku do autocisterny. Při ukládání na meziskládku je však nutno vyvážený suchý popílek intenzivně vlhčit z důvodu omezení prašnosti.

## **6.6. Havárie na trase odškvárování**

Vzhledem ke kontinuálnímu odvodu škváry a strusky z uhelných kotlů je nutno při havárii drtičů a vynašečů škváry příslušný kotel odstavit a chybějící výkon nahradit zvýšením výroby z plynu a najetím jiného uhelného kotle. Dalším opatřením je omezení výroby elektřiny ve prospěch vytápění. V krajním případě při nedostatku pohotového výkonu je nutno vyhlásit regulaci odběru tepla.

Při havárii společného pásového dopravníku škváry sloužícího k dopravě škváry od kotlů do škvárového bunkru, je nutno po dobu opravy zajistit náhradní dopravu pomocí připravených přenosných pásových dopravníků s přímou nakládkou na přistavené vleky.

## **6.7. Havárie na trase zauhlování**

Vzhledem k omezené kapacitě zásobníků uhlí u kotlů (v zimním období pouze na několik hodin provozu) a jediné poměrně dlouhé trase zauhlování s několika přesypy, vzniká v případě havárie na zauhlování značné riziko ohrožení plynulosti dodávek tepla. S dostatečnou rezervou je zabezpečeno navážení uhlí ze skládky na pásové dopravníky pomocí dvojice drapákových jeřábů. Vlastní trasa dopravníků je zabezpečena pouze kompletní sadou důležitých náhradních dílů a okamžitou pohotovostí čtyř oprav k nasazení.

V případě vážného poškození některého z dopravníků v zimním období s předpokládanou dobou opravy více než 5 hodin je nutno podle situace v odběru tepla omezit výrobu z uhlí ve prospěch výroby z plynu, případně omezit výrobu elektřiny ve prospěch vytápění.

Při havárii velkého rozsahu (např. zřícení šikmého mostu zauhlování) je nutno přejít na nouzový provoz s plynovými kotli K7, K8 a kotlem K5 provozovaným pouze na plynové stabilizační hořáky a regulací odběru tepla odpovídající dosažitelnému výkonu 37 MW.

## **6.8. Havárie kotlů, napájecích, oběhových a doplňovacích čerpadel, parovodu a dalších částí technologie**

V případě havárie nebo poruchy hlavního kotle K5 43,2 MW dochází k podstatnému snížení pohotového výkonu teplárny, což v zimním období znamená omezení ve vykryvání špičkových potřeb tepla, a nutnost vyhlášení regulačních opatření v odběru. Proto je nutná stálá pohotovost roštového kotle K3 i plynových kotlů K7, K8 (pokud nejsou již v provozu) k okamžitému najíždění.

Havárie nebo poruchy ostatních kotlů mají podstatně menší význam, ale vždy znamenají oslabení zdroje a zvýšení rizika narušení plynulosti dodávek tepla. S ohledem na nedostatek kapacitních rezerv na zdroji má značný význam údržba, preventivní opravy kotlů v letním období a provádění periodických prohlídek důležitých částí zařízení.

Kotle sloužící jako záloha musí být vždy v řádném technickém stavu a plně schopné provozu. Za těchto podmínek lze, pokud nedojde k souběhu havárií, nebo poruch více kotlů, zajistit dodávky tepla při částečném nebo nulovém omezení odběru. V případě souběhu poruch nebo havárií více kotlů je nutno omezit, případně zastavit, vlastní výrobu elektřiny a vyhlásit regulaci odběru tepla odpovídající pohotovému výkonu teplárny.

Instalovaný výkon ostatních částí technologie je dostatečný i s potřebnou rezervou.

Vážnější problémy by způsobila havárie hlavního parovodu. Díky možnosti jeho předělení lze však využít i v této situaci vždy alespoň část instalovaného výkonu kotlů, jeden turbogenerátor a příslušnou část dalších parních spotřebičů. Toto řešení umožňuje alespoň omezený provoz teplárny. Při nižších venkovních teplotách v zimním období je však nezbytné vyhlášení regulačních opatření v odběru tepla, případně i omezení výroby elektřiny.

## **6.9. Ekologické havárie**

V provozu teplárny připadá v úvahu ohrožení ovzduší nadměrným úletem popílku při poruše nebo havárii elektroodlučovače kotle K5.

### **6.9.1. Ohrožení ovzduší**

Při havárii elektroodlučovače kotle K5 je nutno postupovat podle provozního řádu zdroje znečišťování ovzduší.

### **6.9.2. Ohrožení vod**

V teplárně nejsou ve významném množství používány ropné a jiné chemické látky ohrožující kvalitu vod. V případě úniku škodlivin se postupuje dle zpracovaného podnikového havarijního plánu pro případy ohrožení nebo zasažení vod závadnými látkami.

## **6.10. Živelné události**

Z živelných událostí je rizikovým faktorem zejména bouřková činnost, zaplavení vlivem dešťových srážek a poškození vlivem větru.

### **6.10.1. Bouřková činnost**

Riziko poškození el. zařízení, případně požáru je minimalizováno hromosvodnou soustavou na objektech teplárny a bezprostřední blízkostí 100 m vysokého komína, taktéž vybaveného hromosvody. Všechny hromosvodné soustavy jsou pravidelně kontrolovány a udržovány.

### **6.10.2. Zaplavení vlivem dešťových srážek**

Vzhledem k poloze podniku na plošině cca 30 - 50 m nad hladinou řeky Sázavy, není nutno počítat s ohrožením přívalovou vlnou. Ve většině objektů může dojít pouze k místnímu zaplavení sklepních prostor při dešťových srážkách bez rizika významných škod. Zvýšené riziko je pouze ve snížené části areálu podniku, kde je situována teplárna a kde je dešťová voda přečerpávána do výše položeného řádu ze tří studní el. čerpadly. V případě selhání čerpadel hrozí zaplavení nejnižše položených prostor (kabelové kanály, trasa odškvárování, podzemní prostor trasy zauhlování atd.). Proto je nutno trvale udržovat pohotovou rezervu pro případ havárie některého z čerpadel.

V případě dlouhodobého výpadku el. energie je nutné zajistit přečerpávání motorovými čerpadly hasičského záchranného sboru.

### **6.10.3. Činnost větru**

Bezprostřední ohrožení činností větru lze předpokládat pouze u zauhlovacích jeřábů, kde při vysokých rychlostech větru ve směru podélné osy skládky může dojít k selhání brzdných systémů podélného pojezdu a následné havárii jeřábů. Aby k takové situaci nemohlo dojít, bylo na teplárně instalováno měření rychlosti větru s výstražnou signalizací (kancelář mistrů). Při překročení mezní rychlosti větru jsou jeřáby ukotveny na připravených stanovištích, čímž je riziko zcela eliminováno.

## **6.11. Požární nebezpečí a nebezpečí výbuchu**

Vzhledem k charakteru provozu teplárny hrozí poměrně značné požární nebezpečí a nebezpečí výbuchu především na trase zauhlování (nebezpečí vznícení nebo výbuchu uhelného prachu) a na skládce paliva (samovznícení uhlí). V prostoru kotelny pak hrozí především vznícení paliva v zásobnících kotlů, nebezpečí výbuchu plynu při dosažení výbušné koncentrace a výbuchu nebo vznícení usazeného hořlavého uhelného prachu.

Pro eliminaci výše uvedených rizik je na trase zauhlování SHZ a EPS. Dále má mimořádný význam preventivní činnost a dostatečné vybavení hasicími prostředky. Z preventivní činnosti je nejdůležitější trvalé sledování teploty uhlí na skládce, včasné zauhlení paliva se zvýšenou teplotou a řádná úprava skládky při předzásobení (hutnění, zarovnání povrchu atd.). Na trase zauhlování i na kotelně je nutno zamezit hromadění hořlavého a výbušného uhelného prachu a jiných snadno zápalných materiálů. Zásobníky kotlů je nutno při delších odstávkách vyprázdnit. Dosažení výbušných koncentrací plynu je nutno zamezit dostatečnou výměnou vzduchu, pravidelnou kontrolou funkčnosti plynových čidel a preventivní kontrolou těsnosti plynového rozvodu a řádné funkce ostatních zabezpečovacích prvků. Pokud přesto dojde k požáru, zasahuje při počáteční fázi požární hlídka kotelny ručními hasicími prostředky (drobná ohniska, malý rozsah požáru). V případě většího rozsahu požáru zasahuje přivolaný hasičský záchranný sbor, který disponuje i prostředky první pomoci a sanitním vozem. Při požáru velkého rozsahu je vždy nutno neprodleně uzavřít hlavní přívod zemního plynu a zajistit včasné odstavení kotlů.

Postup při vzniku požáru je přesně specifikován v požárních poplachových směrnících.

## **6.12. Terorismus a neoprávněné manipulace na zařízení**

Riziko poškození zařízení teplárny a horkovodního a parního rozvodu teroristickým činem, nebo neoprávněnou manipulací cizí osobou, je podstatně sníženo kontrolou oprávněnosti vstupu a vjezdu do podniku (identifikační čipové karty zaměstnanců, systém evidence a kontroly návštěv a vjezdu a výjezdu vozidel) a kontrolními pochůzkami vnitropodnikové strážní služby. Dalším stupněm je kontrola přímo na pracovištích, kde obsluha má v pracovních povinnostech sledování a hlášení pohybu cizích osob směnovému mistrovi teplárny. Směnový mistr následně zabezpečí, v případě, že se prokáže neoprávněnost přítomnosti těchto osob, jejich vyvedení z prostor teplárny, nebo zajištění strážní službou, případně policií ČR. V prostorách bez stálé obsluhy (především horkovodní šachty a strojovny) je zabezpečení provedeno uzamčením.

## **6.13. Nepříznivá smogová situace**

Vzhledem k situování teplárny v oblasti s malou koncentrací průmyslové činnosti významněji zatěžující emisemi ovzduší a místním klimatickým podmínkám (minimum inverzí, stálé a nadprůměrně intenzivní proudění vzduchu) ke smogovým situacím nedochází.

## **6.14. První pomoc**

První pomoc v podniku zajišťuje hasičská zásahová služba disponující sanitním vozidlem a spojením na odbornou lékařskou pomoc. Základní prostředky první pomoci jsou k dispozici u směnového mistra teplárny a vedoucího strojní údržby.



## **7.0. Postup havarijního odstavení teplárny**

- 1) odstavit vlastní výrobu elektřiny
- 2) odstavit kotle a doplnit je vodou
- 3) odstavit napájecí čerpadla
- 4) po vychlazení topné horké vody na 90 °C odstavit oběhová čerpadla
- 5) odstavit doplňovací čerpadla a propojit horkovodní systém s řádem užitkové vody pro udržení tlaku v soustavě a zamezení zavzdušnění potrubí
- 6) odstavit elektroodlučovač kotle K5 (v případě, že byl provozován uhelný kotel)

## **8.0. Postup najíždění teplárny ze studeného stavu**

- 1) najet elektrické napájecí čerpadlo
- 2) najet oběhové horkovodní čerpadlo
- 3) najíždět kotel do redukční stanice páry
- 4) najet doplňovací čerpadlo a zavřít propojení horkovodní soustavy s řádem užitkové vody
- 5) najet elektroodlučovač kotle K5 (pokud se najížděl uhelný kotel)
- 6) po dosažení potřebných parametrů páry připojit parní spotřebiče (turbogenerátor, parní napájecí čerpadlo atd.)

## **9.0. Regulační plán**

Pro soustavu CZT SATT, a. s. napojenou na teplárnu ŽĎAS, a. s. zpracoval provozovatel vlastní regulační plán. Regulační stupně zde vyhlašuje dispečink SATT, a. s. na základě hlášení o změnách pohotového výkonu teplárny a dalších údajů.

Toto hlášení je za teplárnu ŽĎAS, a. s. oprávněn podávat vedoucí provozu energetika, ved. plánování a ekonomiky energetiky, vrchní mistr a směnový mistr teplárny.

Pro soustavu CZT ŽĎAS, a. s. vychází plán omezení odběru tepla z míry nedostatečnosti pohotového výkonu teplárny na vykrývání potřeby tepla soustavy. Vzhledem ke specifickým rysům soustavy (zásobuje výrobní organizace) a způsobu jejího provozování (přímotopné vytápění s regulací výstupní teploty HV při konst. průtoku) se regulace dodávky tepla na vytápění do odběrných míst omezuje na centrální regulaci dodávky tepla regulací výstupní teploty HV.

Dodávka tepla na přípravu TUV se vzhledem k nízkému podílu na celkové spotřebě tepla zastaví pouze při stavech nejvyšší nouze, kdy bude proveden přechod na náhradní el. ohřev ve všech místech přípravy TUV.

### **9.1. Regulační plán soustavy CZT ŽĎAS, a. s.**

regulační stupeň č. 0 - normální provoz s nadstandardní dodávkou tepla při nepříznivých klimatických podmínkách (zataženo, větrno, déšť, sníh), odběr do výše stanoveného max. příkonu, dodávka HV o výstupní teplotě dle topného diagramu pro reg. stupeň 0 (pohotový výkon zdroje umožňuje plné vykrytí potřeby tepla soustavy). Odběry technologické páry nejsou omezovány.

regulační stupeň č. 1 - normální provoz s dodávkou HV dle diagramu pro reg.stupeň č.1 (pohotový výkon zdroje umožňuje plné vykrytí potřeb soustavy). Odběry technologické páry nejsou omezovány.

regulační stupeň č. 2 - mírné omezení, vnitřní teplota v objektech snížena o 1 - 2 °C, dodávka HV dle diagramu pro reg.stupeň č.2 (pohotový výkon zdroje umožní vykrytí potřeb soustavy na 90-100 %). Odběry technologické páry nejsou omezovány.

regulační stupeň č. 3 - větší omezení, dodávka HV s výstupní teplotou dle diagramu pro reg. stupeň č.3 (pohotový výkon zdroje umožňuje vykrytí potřeb soustavy na 70-90 %). Vnitřní teplota v objektech snížena o 2 - 3 °C. Odběry technologické páry nejsou omezovány.

regulační stupeň č. 4 - temperace, dodávka HV dle diagramu pro reg. stupeň č.4. Vnitřní teplota v objektech snížena na 8 - 13 °C. Přechod na elektrický ohřev TUV. Odběry technologické páry jsou omezovány.

regulační stupeň č. 5 - úplný výpadek zdroje, pohotovost na vypuštění horkovodního systému při venkovních teplotách trvale pod 0 °C a odstávce delší než 24 hodin.

**TOPNÝ DIAGRAM HORKOVODU****SATT, a.s. - ROK 2020**

venk. teplota (°C)	teplota HV (°C)	
	výstupní teplota	teplota zpátečky
-20 a nižší	110	70
-15	105	65
-14	104	64
-13	103	63
-12	102	62
-11	101	61
-10	100	61
-9	99	60
-8	98	60
-7	96	59
-6	95	58
-5	94	57
-4	92	57
-3	90	56
-2	88	56
-1	87	55
0	85	55
1	83	54
2	82	54
3	80	53
4	79	53
5	77	52
6	76	52
7	75	51
8	74	51
9	72	50
10	71	49
11 a vyšší	70	48

Základní podmínky dodávky tepla:

V topném období výstupní teplota HV dle top. diagramu  $\pm 5$  °C.

V letním období výstupní teplota HV **65** °C  $\pm 3$  °C.

V topném období noční útlum výst. teploty HV v době 21<sup>00</sup> – 4<sup>00</sup> hod. o 6 – 10 °C (v letním období útlumová teplota **60** °C).

V topném období je reg. dif. tlak HV na prahu teplárny dle požadavků SATT, a.s. v mezích dle tabulky.

T. venkovní	°C	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15
dif. max.	(MPa)	0,23	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12	0,10	0,08
dif. min.	(MPa)	0,17	0,15	0,13	0,11	0,10	0,08	0,06	0,05

Max. rychlost změny požadovaného diferenčního tlaku HV SATT na prahu teplárny ŽĎAS je 6 kPa /3 min.

V letním období je reg. dif. tlak HV na prahu teplárny **0,05 MPa**.

**TOPNÝ DIAGRAM HORKOVODŮ SOUSTAVY****CZT ŽĎAS, a. s. – ROK 2020**

venkovní tepl.	ŽĎAS, a.s. výstupní teplota HV - zimní řád				cel. řády výst. tep.
	st. 1 ( křivka 1 )	st. 2 ( křivka 2 )	st. 3 ( křivka 3 )	st. 4 ( křivka 4 )	
-20	110	98	86	72	110
-19	109	97	85	71	109
-18	107	95	84	70	108
-17	106	94	82	69	107
-16	104	93	81	67	106
-15	103	92	80	66	105
-14	101	90	79	65	104
-13	100	89	78	64	103
-12	98	88	76	63	102
-11	97	86	75	62	101
-10	95	85	74	61	100
-9	92	82	72	60	99
-8	89	80	70	58	98
-7	86	77	68	57	96
-6	84	75	66	56	95
-5	81	72	64	55	94
-4	78	69	62	55	92
-3	75	67	60	54	90
-2	72	64	58	54	88
-1	70	63	57	54	87
0	69	62	57	53	85
1	67	61	56	53	83
2	65	60	56	53	82
3	64	59	55	53	80
4	62	58	54	52	79
5	60	56	54	52	77
6	58	55	53	52	76
7	57	54	52	51	75
8	55	53	52	51	74
9	53	52	51	51	73
10	52	51	51	50	72
11	50	50	50	50	71
12 a vyšší	-	-	-	-	70

V cel. řádech se provádí noční útlumy výst. teploty HV v době 21.00 - 4.00 hod. o 10 °C