



Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava



Metodika konstruování v oboru

(návody do cvičení)

Daniel Valošek

Jiří Josiek

Martin Byrtus

Pavel Milčák

Určeno pro projekt:

Název: **Inovace studijních programů strojních oborů jako odezva na kvalitativní požadavky průmyslu**

číslo: CZ.04.1.03/3.2.15.3/0414

Operační program Rozvoj lidských zdrojů, Opatření 3.2

Realizace: VŠB – Technická univerzita Ostrava

Projekt je spolufinancován z prostředků ESF a státního rozpočtu ČR

Ostrava 2007

METODIKA KONSTRUOVÁNÍ V OBORU

KAPITOLA 1 TECHNOLOGICKÁ SCHÉMATA KOTLE

**KAPITOLA 2 PEVNOSTNÍ VÝPOČTY TLAKOVÝCH ČÁSTÍ
KOTLE**

KAPITOLA 3 ARMATURY KOTLE

KAPITOLA 4 SPALOVÁNÍ BIOMASY

Studijní opora

METODIKA KONSTRUOVÁNÍ V OBORU

Kapitola 1

Technologická schémata kotle

Garant oboru:
doc. Ing. Ladislav Vilimec

Ing. Daniel Valošek
IVITAS, a.s.



Obsah

1. TECHNOLOGICKÁ SCHÉMATA KOTLE	2
1.1 ÚVOD.....	2
1.2 TVORBA SCHÉMAT.....	3
1.2.1 Základní pravidla.....	3
1.2.2 Schématické značky.....	4
1.2.3 Typy čar.....	5
1.2.4 Jednotné značení technologie (metodika KKS)	5
1.2.4.1 Architektura označení KKS.....	6
1.2.4.2 Příklady označení.....	7
1.3 TECHNOLOGICKÁ SCHÉMATA KOTLE – HLAVNÍ FUNKČNÍ CELKY	8
1.3.1 Voda-pára	8
1.3.1.1 Napájecí hlava	8
1.3.1.2 Separace vlhkosti z páry.....	9
1.3.2 Palivo-vzduch-spaliny.....	10
1.3.2.1 Příprava paliva.....	11
1.3.2.2 Vzduchový ventilátor, POV a ohřev vzduchu spaliny.....	13
1.3.3 Plynové hospodářství	14
1.3.3.1 Hlavní uzavíratel plynu	14
1.4 ZÁVĚR	15
1.5 LITERATURA	16

1. Technologická schémata kotle

1.1 Úvod

Technologická schémata P&ID (Process and instrumentation diagram) jsou grafickým nositelem základních informací o technologii výrobního procesu. Jsou nezbytná při návrhu, výstavbě i provozování celého technologického zařízení. Přehledně zachycují veškeré toky látek a energií. A to jak látek a energií přímo účastnících se výroby (suroviny, palivo), tak i pomocných, které zabezpečují správný chod a bezpečnost celého procesu (tlakový ovládací vzduch, chladící voda, atd.). Technologická schémata zobrazují veškerá potrubná zařízení od armatur přes tepelné výměníky, čerpadla, ventilátory, dopravníky až po nejrůznější měřidla a ovládací prvky.

Cílem této kapitoly je představení základů tvorby technologických schémat parních kotlů, jejich specifik a rozdělení podle hlavních funkcí celků.

1.2 Tvorba schémat

Základním požadavkem při tvorbě technologických schémat je, aby obsahovaly co možná nejvíce informací při souasném zachování přehlednosti a čitelnosti. Není zcela žádoucí, aby například na schématu zobrazujícím tlakový celek kotle bylo detailně rozkresleno olejové hospodářství hydraulického pohonu armatury. Pro přesný popis jednotlivých součástí technologického celku pak mohou sloužit dílčí schémata. Vždy je nejdříve zapotřebí udomit si celkový rozsah a pak s ohledem na přehlednost určit formát a členění technologických schémat. Pro schématické znázornění jednoduchého technologického procesu vystačíme s jedním výkresem klasického formátu (A4 až A0). U složitějších zařízení, mezi která patří i parní kotle, je nutno počítat s rozdělením na více výkresů. Toto rozdělení opět nesmí narušit čitelnost technologie se všemi návaznostmi. Snahou je, aby zůstala zachována soudržnost funkčních celků. U schémat parních kotlů proto v tšinou dochází k rozdělením na tlakový systém kotle (schéma voda-pára) a systém týkající se spalovacího procesu (schéma palivo-vzduch-spaliny). Zvláštní kapitolou a dá se říci samostatným celkem, je také systém zapalovacích a stabilizačních hořáků. Schéma mazutového i plynového hospodářství pak zachycuje tuto část technologie.

Schéma palivo-vzduch-spaliny je podle konkrétní situace a mnohdy i požadavků zákazníka i provozovatele, možno dále rozdělit na schéma palivového hospodářství (vnitřní zahřívání, mlecí okruhy a hořáky) a schéma vzduch-spaliny. Podrobněji se k jednotlivým schématům budeme vnovat v další části této kapitoly.

V souasném době a to především díky výpočetní technice, jsou ve schématech uchovávány velké množství informací, které však v tištěné podobě nejsou k dispozici. Tyto informace jsou uchovávány jako atributy v blocích schématických značek jednotlivých zařízení a slouží ke tvorbě a spravování databází (potrubní trasy, armatury, stroje, instrumentace, pohony, atd.).

1.2.1 Základní pravidla

Toky hlavních médií směřují zleva doprava nebo odspodu nahoru.

Ve schématech platí zákon gravitace, tzn. popílek z dopravníku padá směrem dolů, kapalina se v nádrži vyskytuje ve spodní části, horké plyny (pára, spaliny) stoupají vzhůru.

































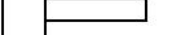
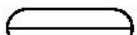
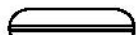
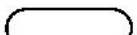
Je zapotřebí vyhnout se shlukům a pamatovat na možnost pozdějších úprav a doplňování.

Dodržovat základní tvary zobrazovaných zařízení tak, aby jejich schématické vyjádření co možná nejlépe vystihovalo jejich tvar i funkci. Pro většinu běžně používaných přístrojů lze nalézt schématické značky v normách, nicméně v některých případech jsme odkázáni na vlastní kreativitu. Pro jednoznačné označení lze samozřejmě použít i textové poznámky.

Důležité je také dodržovat směr toku média zařízením. Pokud je parní přehřívák typu U nebo ZmI by tak být zakreslen i na schématu. Protiproudý výměník nechť je opravdu protiproudý a například pohon dopravníku, vzhledem ke směru dopravovaného média, by se měl vyskytovat na správné straně. Při křížení ardu sledně vyznačit zda jde o směšovací uzel, nebo zda se potrubní trasy nezávisle míjejí.

1.2.2 Schématické značky

Základní schématické značky nejčastěji využívané při tvorbě technologických schémat parních kotlů jsou uvedeny na obrázku 1. Jako rozsáhlejší zdroj můžete posloužit například normou SN ISO 14617, kde je všeobecný pohled schématických značek používaných ve schématech.

					
VENTIL PŘÍMÝ	ŠOUPÁTKO	KOHOÚT	ZPĚTNÁ ARMATURA	ZPĚTNÁ Klapka	Klapka UZAVÍRACÍ
					
TROJCESTNÝ VENTIL	POJISTNÝ VENTIL	IMPULS. POJ. VENTIL	VENTIL SOLENOIDOVÝ	VENTIL S ELPOHONEM	Klapka UZAVÍRACÍ PNEU
					
VENTIL PŘÍMÝ HYDR	Klapka S ELPOHONEM	TROJCEST VENT S ELPOH	REGUL VENTIL S ELPOH	Klapka REG S ELPOH	REGULAČNÍ ŠOUPĚ
					
VÝFUK DO ATMOSFÉRY	VÝPUSŤ DO KANALIZACE	REDUKČNÍ VENTIL	FILTR	ODVADĚČ KONDENZÁTU	REDUKCE
					
ROTAČ. ČERP. NA VODU	ZUBOVÉ ČERPADLO	VENTILÁTOR	DRTIČ	PODAVAČ ROŠT	PARNÍ PŘEHŘÍVAČ
					
MOTOR STŘÍDAVÝ	MOTOR STEJNOSMĚRNÝ	POTRUBNÍ TRASA	MĚŘENÍ DÁLKOVÉ (DCS)	MĚŘENÍ DÁLKOVÉ (PLC)	MĚŘENÍ MÍSTNÍ

Obr. 1. Přehled základních schématických značek

1.2.3 Typy čar

Druh dopravovaného média je ve schématech znázorněn typem čáry. Dochází tak ke značkové změně, kdy například okamžitě rozpoznáme, zda se od parního potrubí oddělilo potrubí od vzdušnic, odvodnic nebo impulsní. Základní typy čar používané v technologických schématech kotle jsou na následujícím obrázku.

Napájecí voda	—————
Pára	—————
Chladicí voda	—————
Požární voda	—————
Odvodnění	- x - x - x - x - x - x - x -
Vzduch, od vzdušnění	- - - - -
Pevné palivo	—————
Hořlavý plyn	—————
Olej	—————
Spaliny	—————

Obr. 2. Typy čar

1.2.4 Jednotné značení technologie (metodika KKS)

KKS (Kraftwerk-Kennzeichensystem) je jednotný identifikační systém elektrárenského zařízení. Vznikl v 60. letech minulého století v Německu a vzal si za cíl vytvořit jednoznačné a univerzální značení pro elektrárenské celky. Jeho výhodou je jednotné použití pro stavební i strojní zařízení, elektrotechnologii, instrumentaci a řídicí systém. Pomocí kódu KKS lze určit umístění veškerých zařízení v areálu elektrárny. Každá součást si nese svůj kód od projektu, přes výrobu až do provozu elektrárny a je tímto kódem jednoznačně určena a označena. Neexistuje více než jedno zařízení, ovládací skříň nebo signál v řídicím systému o stejném kódu KKS.

V České republice je využívána metodika KKS-EZ, a.s. vytvořená na základě německých norem (DIN) tak, aby respektovala podmínky v elektrárenské společnosti EZ. V současné době je metodika značení elektráren KKS-EZ, a.s. rozdělena do tří knih a uvažuje se o její další rozšíření, které by se mělo zaměřit na specifické druhy zařízení a výroby EZ, a.s. (vodní elektrárny, atd.).

První tři knihy jsou členěny takto:

1. kniha – teorie označování

- část A1. Úvod do metodiky KKS- EZ, a.s.
- část A2. Směrnice KKS- EZ, a.s. s výkladem
- část B1. Aplikace směrnice v technologii
- část B2. Aplikace směrnice v objektech a stavbách
- část B3. Aplikace směrnice v elektrotechnice a řídicí technice
- část B4. Aplikace směrnice v měřicí a řídicí technice

2. kniha – kódových tabulek

- část A3. Označení bloků a společných zařízení
- část A4. Systém KKS- EZ, a.s.
- A4.1 Agregát KKS- EZ, a.s.
- Rejstřík agregátů KKS- EZ, a.s.
- A4.2 Komponenty KKS- EZ, a.s.
- Rejstřík komponent KKS- EZ, a.s.

3. kniha kódových tabulek MINI, určená pro rychlou analýzu označení zařízení pro pracovníky provozu.

1.2.4.1 Architektura označení KKS

KKS má čtyři stupně podrobnosti označení

- 0. stupeň – celek zařízení
- 1. stupeň – systém
- 2. stupeň - agregát
- 3. stupeň - komponenta

Každý stupeň sestává z několika znaků (písmen a čísel).

Stupeň podrobnosti	ČEZ		Stupeň 0	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3
Popis datové pozice	Elektrárna	Výrobní jednotka	Celek zařízení (skupina)	Systém KKS (funkce celku a zařízení)	Agregát KKS	Komponenta KKS
Znak datové pozice	E	J	G	F0 F1 F2 F3 FN	A1 A2 AN A3	B1 B2 BN
Typ datové pozice	NN	N	A	N A A A NN	A A NNN A	A A NN

A = alfabertický znak (mimo znaků I a O)
N = numerický znak

Obr. 3. Architektura kódu KKS

Pro obnovené zdroje se ještě před 0. stupněm udává číselné označení elektrárny a výrobní jednotky. Například pro elektrárnu Prunéřov II. platí označení **18 2**, dále by pak následoval celek zařízení, systém, atd.

1.2.4.2 Příklad označení

Označení impulsního pojistovacího ventilu na plynové páře prvního bloku elektrárny zní takto:

A 1LBB01 AA201B

- A – (stupeň 0) označuje výrobní jednotku, v tomto případě blok A.
- 1LBB01 – (stupeň 1) označení systému plynové páry.
- AA201B – (stupeň 2) armatura s pojistnou funkcí a požadavkem 1 (první na potrubní trase). Písmeno B udává, že daná armatura je vybavena pneumatickým pohonem.

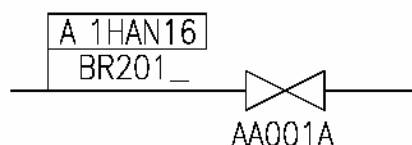
Označení na úrovni komponenty (3. stupeň podrobnosti) v tomto případě není využito.

Obsah NOx ve spalinovém kanále téhož bloku:

A 1HNA10 CQ001D

1HNA10 označuje systém spalinových kanálů. **CQ** udává, že se jedná o měření kvalitatívni veličiny a písmeno **D** na konci specifikuje druh měřené látky (prach).

Pro aplikaci na technologických schématech je s výhodou využito zkrácených zápisů. Je-li označena potrubní trasa celým kódem KKS (A1HAN16BR201_), uzavírací ventil umístěný na tomto potrubí bude mít první část označení shodnou (A1HAN16). Je tedy možno použít zjednodušeného označení armatury:



Obr. 4. Zjednodušené označení armatury

Celý kód KKS ručního uzavíracího ventilu na odvodnění tlakového systému bloku A tedy je: A1HAN16AA001A.

1.3 Technologická schémata kotle – hlavní funkční celky

Účelem této kapitoly není detailní popis celkových technologických schémat parního kotle. Z důvodu rozsahu dané problematiky to ani není možné. Zaměříme se tedy pouze na hlavní části, nezbytné a společné pro většinu typů moderních parních kotlů.

1.3.1 Voda-pára

Schéma voda-pára je vlastně schématickým znázorněním tlakového systému kotle se všemi návaznostmi (odvodnění, odvětrání, expandéry, atd.). Zachycuje vstup napájecí vody přes napájecí hlavu, ekonomizér, výparník, separaci vlhkosti, přehříváky, chladiče páry, až po výstup páry z posledního přehříváku směrem na turbínu. Pokud je pára před vstupem do dalších stupňů turbíny, je součástí schématu i trakt přehřívák od vstupu vratné páry, až za výstupní přehříváky.

1.3.1.1 Napájecí hlava

Napájecí hlava je vstupní branou pro napájecí vodu do kotle. Jejím hlavním úkolem je regulace množství napájecí vody. Slouží ovšem také pro uzavření tlakového celku kotle na vstupu po odstavení a v její blízkosti se zpravidla nacházejí snímače a monitorující parametry napájecí vody (tlak, teplota, vodivost,...).

Systém napájecí vody až před vstupní sbírnou kotle, případně první teplosměnnou plochu, je dle metodiky KKS označován písmeny LAB. Hranice mezi jednotlivými systémy jsou na schématech vyznačeny „špendlíky“ s prázdnými hlavičkami.

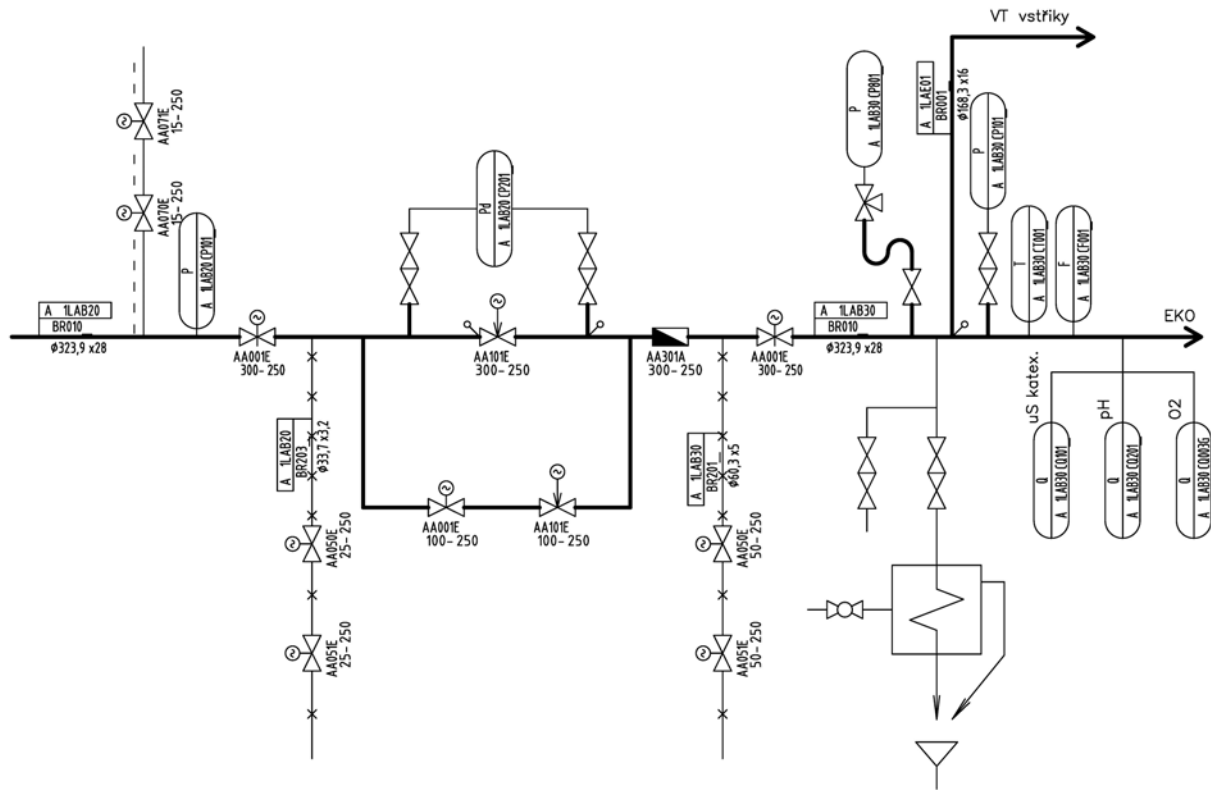
Typické schéma napájecí hlavy parního kotle a jejího okolí je znázorněno na obrázku 5. Sestává z elektricky ovládané uzavírací armatury, elektricky ovládaného regulačního ventilu, zpětné klapky a další uzavírací armatury, v pořadí směrem do kotle. V případě síťového napájení se před napájecí regulační ventil umístí ještě jeden regulační ventil pro udržování konstantního tlakového spádu. U starších kotlů byl tento ventil instalován i při blokovém zapojení, ale v současné době se spíše využívá regulace změnou otáček na napájecím čerpadle.

Obtok napájecího regulačního ventilu slouží při plnění kotle, kdy při velkém tlakovém spádu nedochází k opotřebení hlavní armatury. V případě, že máme k dispozici jiná plnicí čerpadla, není tento obtok nutný.

Dále pak zde jsou odběry pro měření tlaku, odběry vzorků, teploty a měření průtoku. Úsek napájecího potrubí před napájecím ventilem je vybaven dvojicí odvětrávacích ventilů. Mezi uzavíracími armaturami napájecí hlavy se vhodně umístí odvodnění, které je možno využít i pro účely vypouštění navazujících částí (ekonomizér). Odvodnění je stejně jako odvětrání vybaveno dvojicí uzavíracích armatur.

V blízkosti napájecí hlavy je umístěn odběr vstříkovací vody (LAE) pro chlazení přehřáté páry. Odběr pro vstříkávání bývá někdy umístěn před napájecí hlavou z toho důvodu, že máme k dispozici o něco větší tlakový spád pro lepší rozprašení

vstřikové vody do parního potrubí i při nižších výkonových hladinách kotle. Z bezpečnostních důvodů, pro případ totálního výpadku (tzv. black out), je odběr pro vstřiky realizován za napájecí hlavou. V tomto případě máme i při black out vždy k dispozici vstřikovou vodu z kotle.



Obr. 5. Schéma napájecí hlavy

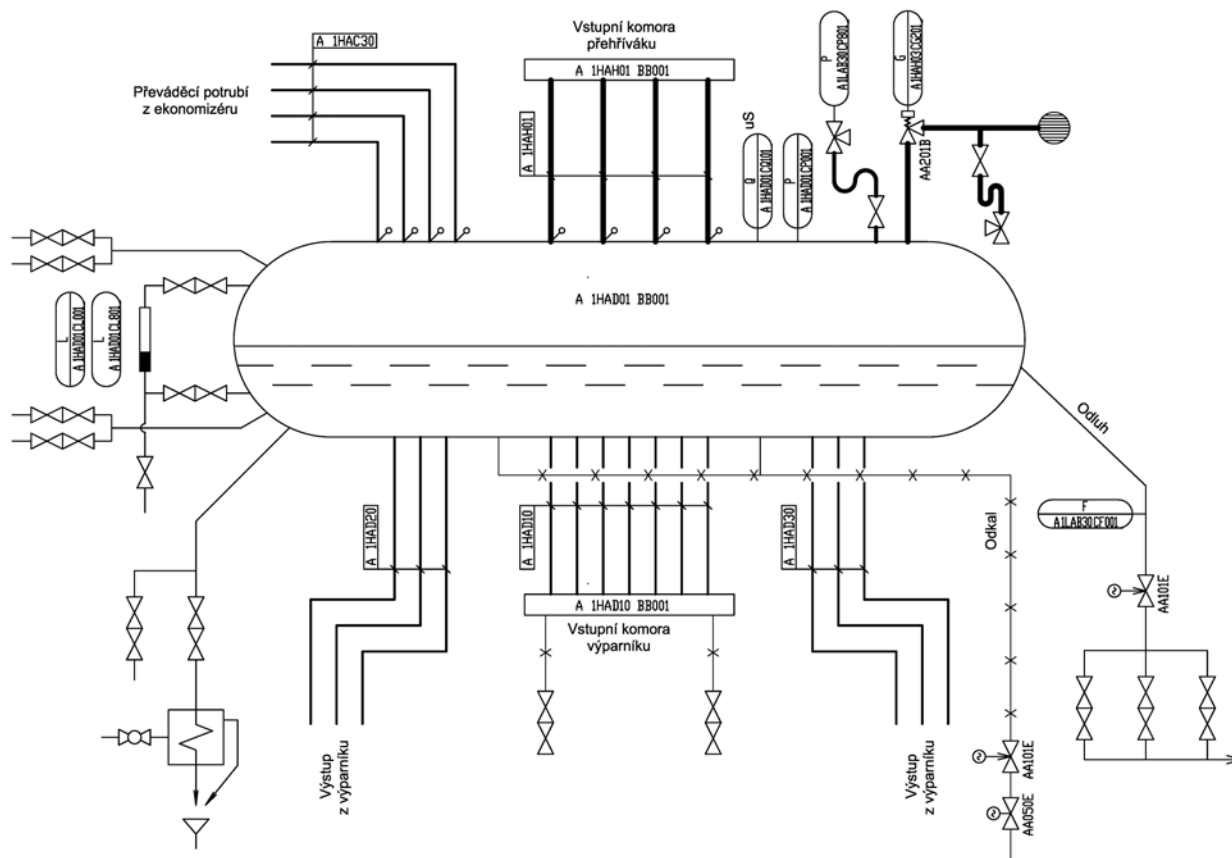
U schématických značek armatur, mimo označení KKS, obvykle zobrazujeme ještě svtllost a jmenovitý tlak armatury (DN, PN). Schématické značky popisující potrubní trasy kódem KKS a směrem proudění média, doplníme charakteristickým rozměrem potrubí, tzn. vnitřním průměrem a tloušťkou stěny trubky.

1.3.1.2 Separace vlhkosti z páry

Další důležitou oblastí tlakového celku kotle je systém separace vlhkosti z páry. U bubnových kotlů tuto funkci zastává parní buben s veškerým svým příslušenstvím, u přetlakových kotlů pak separační nádoby (separátory). Ať se jedná o dva zdánlivě dosti odlišné technologické řešení, oba typy provedení separace mají společné znaky a standardně jsou vybavovány obdobnými prvky. Nechybí kontrola kvality vody s možností odpouštění (odluh, odkal), hlídání hladiny, měření teploty a tlaku pro účely regulace.

Schématické zapojení bubnu do tlakového systému kotle s jeho typickým příslušenstvím, které pevně stanovuje norma SN 070620, je znázorněno na obrázku číslo 6.

Do bubnu vstupuje ohřátá napájecí voda přes dvě címkové trubky z ekonomizéru (systém HAC), kde se mísí s vodou obsaženou v bubnu a dosahuje teploty blízké bodu varu. Odtud spádovými trubkami je voda vedena do výparníku kotle a zpět se vrací ve formě parovodní směsi. Výparník v etn bubnu náleží do systému HAD. Výstup syté páry z bubnu je realizován v jeho horní části a pokračuje do teplosměnných ploch přehříváku (HAH).



Obr. 6. Schéma zapojení bubnu parního kotle

1.3.2 Palivo-vzduch-spaliny

Schéma palivo-vzduch-spaliny zachycuje jak tok látek vstupujících do spalovacího procesu uhlí (podávání uhlí, mlecí zařízení, doprava k hořákům) a spalovací vzduch (od sání přes vzduchový ventilátor, ohřev parou a spalinami až po rozdělení k jednotlivým hořákům a dospalovacím dyšnám), tak produkty spalování (výstup spalin ze spalovací komory, ohřev vzduchu, kouřový ventilátor).

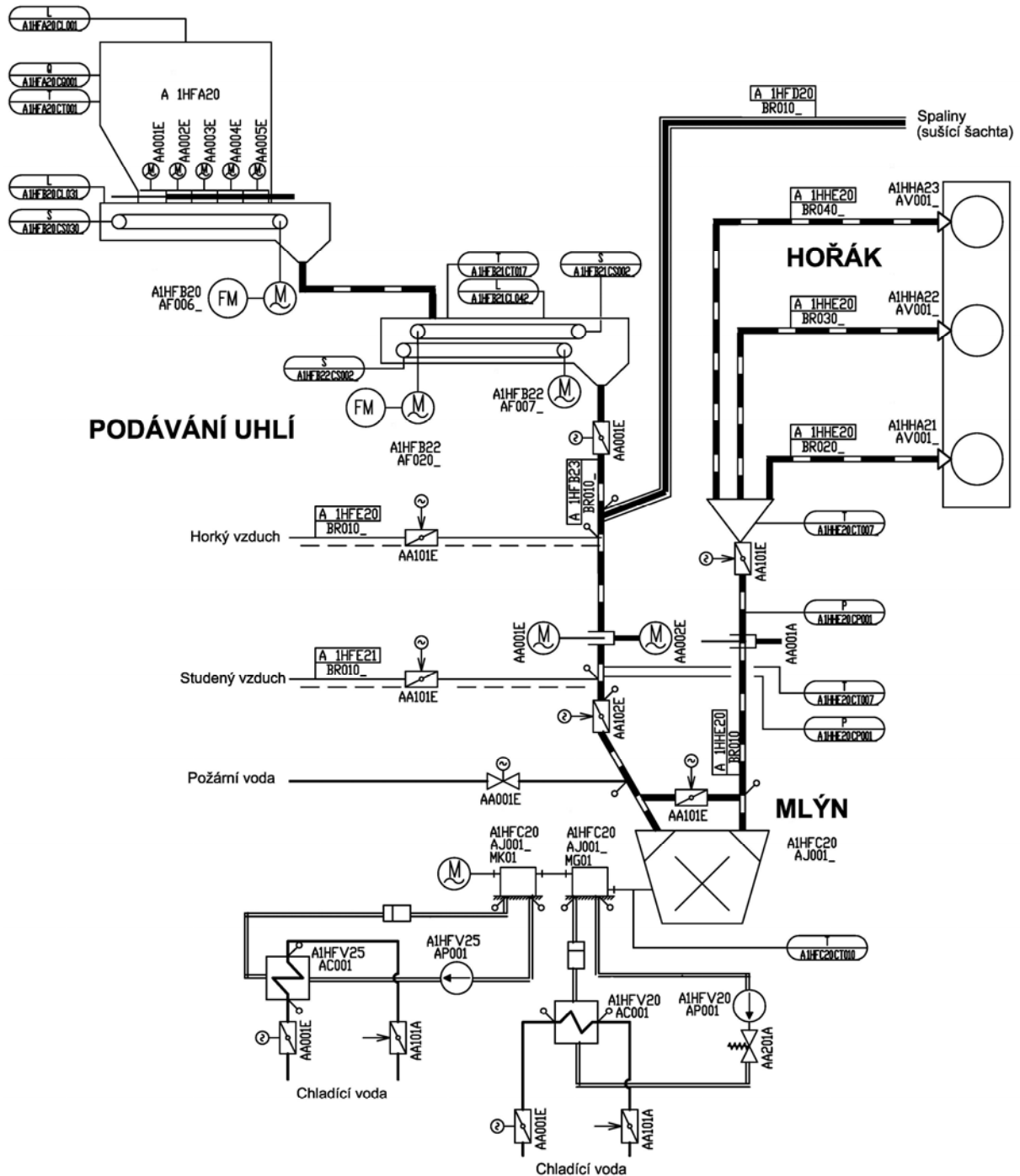
Vzhledem k tomu, že v našich krajích převládají kotle na hnědé uhlí, předvedeme si dvě základní části technologických schémat palivo-vzduch-spaliny právě hnědého kotle a to přípravu paliva a spalovací vzduch.

1.3.2.1 Příprava paliva

Příprava paliva zahrnuje vnitřní zauhlování, mlecí zařízení a dopravu uhelného prášku do hřádků. Parní kotle v těchto výkonových kategoriích využívají k přípravě a podávání uhlí několik samostatných jednotek, mlecích linek, rovnoměrně rozmístěných kolem vlastního ohniště. Typický horizontální blok o výkonu 200MWe je vybaven šesti až osmi mlecími linkami.

Jako ukázka mlecí linky může posloužit schéma na obr. 7. Vnitřním zauhlováním je dopravováno uhlí do zásobníků surového uhlí ZSU. Dle metodiky KKS se jedná o systém HFA. Zásobníky uhlí jsou ve spodní části uzavřeny několika, v tomto případě třemi, deskovými uzavíracími ovládanými elektropohonem. Ve střední části a v horní části je osazeno několik měřidel, jedná se o měření teploty, koncentrace CO a měření hladiny v zásobníku.

Uhlí je ze zásobníků dopravováno do sušících šachet a zovými podavači. Pro dopravu na delší vzdálenosti se používají kombinované podavače, kde za krátkým zovým podavačem je zařazen ještě pásový dopravník.



Obr. 7. Schéma mlecí linky hnědouhelného kotle

Pod pásovým dopravníkem je umístěn vyhrnovací redler stejné délky. Ten do svodky paliva dopravuje uhlí spadlé z pásového dopravníku. Ať už i pásový dopravník jsou vybaveny elektropohony s frekvenčními motory i pro regulaci otáček. Na začátku a na konci podavače jsou umístěny snímače hladiny uhlí, nechybí měření teploty a snímání otáček. Systém podávání uhlí, od výstupu ze zásobníku až před vstup do mlýna, je označován HFB.

Z podavače padá uhlí svodkami paliva do sušících šachet, kde dochází, vlivem sacího efektu ventilátorového mlýna, k nasávání spalin o teplotu okolo 900°C a sušení uhlí. Na sání ventilátorového mlýna jsou umístěny klapky horkého a stu-

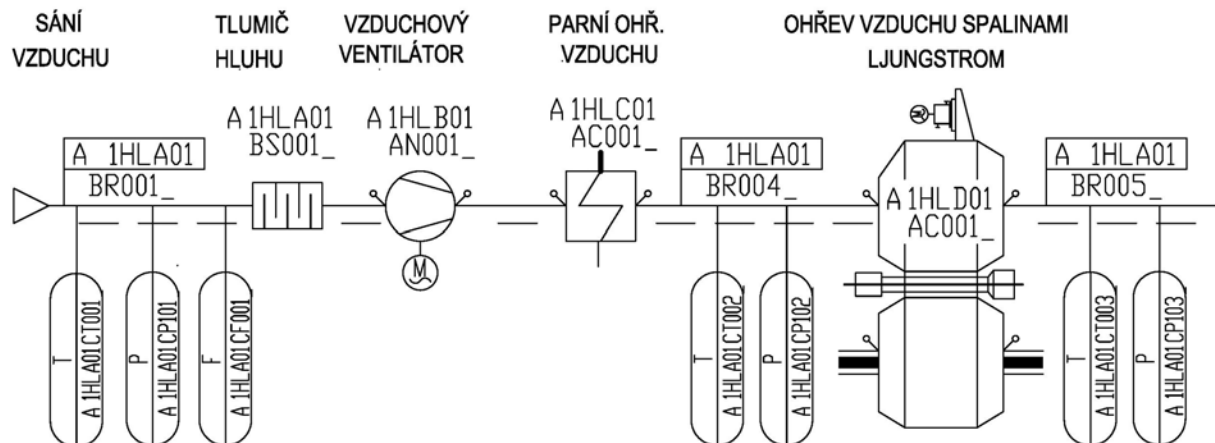
deného vzduchu pro regulaci teploty primární směsi za teplotní izolací. Je zde umístěn i vstup hasící vody.

Samotné mlecí zařízení, ventilátorový mlýn (HFC), je vybaven elektromotorem, rozbočovací hydrodynamickou spojkou a převodovkou. Spojka i převodovka v tomto případě mají své samostatné olejové hospodářství s vodními chladiči a na tomto schématu jsou zobrazeny zjednodušeně. Na mlýně je umístěn teplotní snímač hlídající teplotu hlavního ložiska.

Semleté a dosušené uhlí vstupuje spolu s nosným médiem do teplotní izolace a pokračuje práškovodou (HHE) k hromadění.

1.3.2.2 Vzduchový ventilátor, POV a ohřev vzduchu spalínami

Průprava a rozvod spalovacího vzduchu je dle ležité součástí schématu kotle. Zahrnuje vzduchové kanály od sacího hrdla přes ventilátor a ohřev, až po vstupy do hromadění do spalovací komory kotle. Na obrázku 8. je zjednodušené schéma první části vzduchového traktu před rozdělením k místům spotřeby. Na sání vzduchu je zpravidla umístěn měnič prouku, následuje vzduchový ventilátor s předázným tlumičem hluku. Tlumič zabraňuje šíření hluku sacím kanálem do venkovního prostředí. Následuje ohřev vzduchu parou, využívaný převážně při nájždě, kdy nejsou k dispozici spaliny o dostatečné teplotě. Dalším zařízením na trase je regenerativní ohřev vzduchu typu Ljungstrom, poslední teplosměnná plocha na kotli (po proudu spalin).



Obr. 8. Schéma spalovacího vzduchu

Systém vzduchových kanálů je dle metodiky KKS označován písmeny HLA. Systémové označení ventilátoru, parního ohřevu i regenerativního ohřevu je patrné ze schématu.

Takto zjednodušené schéma lze použít jako součást celkového schématu palivo-vzduch-spaliny. Nutno ovšem podotknout, že kompletní schéma této části technologie je daleko složitější. Vzduchový ventilátor zde postrádá olejové hospodářství chlazení ložisek, regulační ústrojí, těsnící vzduch a veškerá nezbytná měření. Parní ohřev se obvykle skládá z několika sekcí, které jsou samostatně ovládány armaturami a jsou osazeny měřeními. Regenerativní ohřev vzduchu bývá vybaven záložními pohony, zařízením pro čištění (ofukování parou, promývání vodou), okruhem chlazení ložisek a samozřejmě měřeními. Detailní schémata jednotlivých zařízení mohou být buďto rozkreslena na samostatných výkresech, nebo

mohou být součástí celkového schématu, které se pak zpravidla rozpadne na více částí. Ze schématu palivo-vzduch-spaliny takto vzniknou schémata palivového hospodářství, spalovacího vzduchu a spalin.

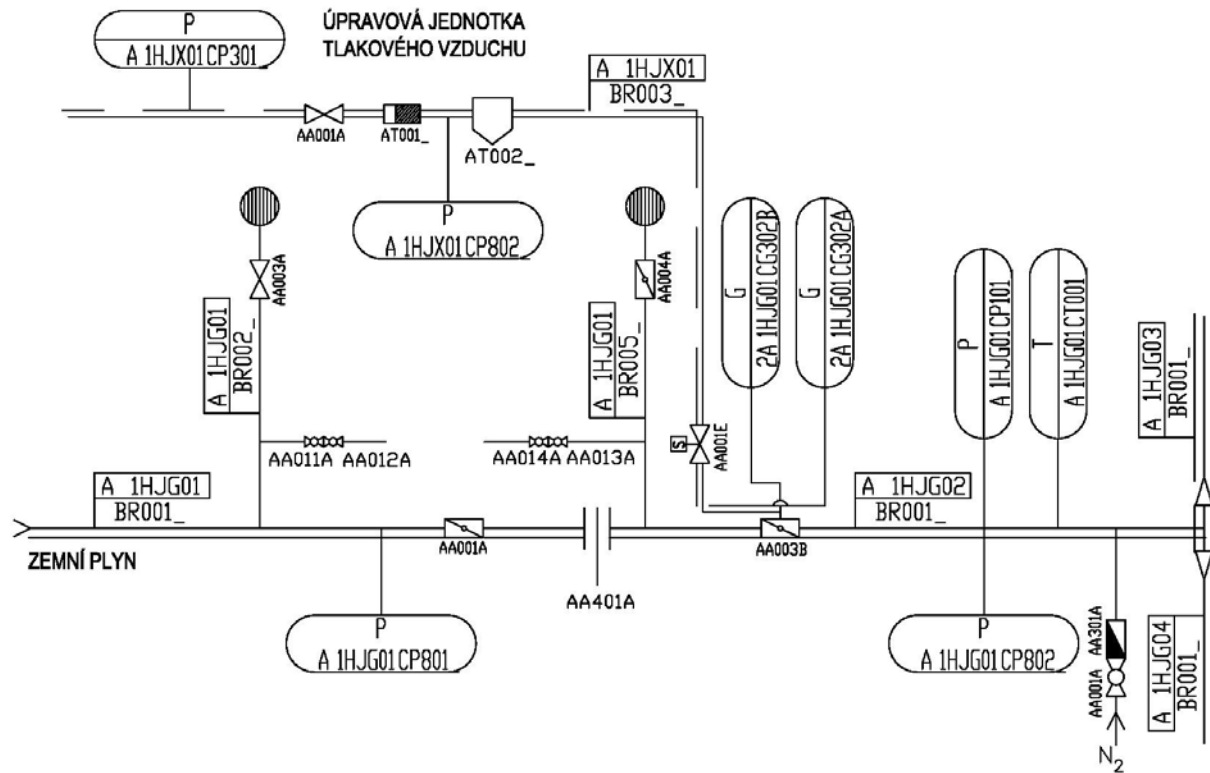
1.3.3 Plynové hospodářství

Jako zapalovací a stabilizační palivo se nejčastěji používá zemní plyn. Technologické schéma plynového hospodářství se, vzhledem ke svému rozsahu, zobrazuje na samostatném výkrese.

Přívod zemního plynu do kotle obvykle začíná odbočkou z hlavního rozvodu kotelný, za níž následuje hlavní uzavíratel plynu (HUP) kotle. Za hlavním uzavíratelém následuje rozvod plynového potrubí k jednotlivým hořákům. Před každým plynovým hořákem jsou umístěny baterie armatur a měření, které mají na starost správný a hlavně bezpečný chod jednotlivých hořáků. Vybavení hlavního uzavíratel plynu, stejně jako stojan pro měření u jednotlivých hořáků, musí odpovídat příslušným normám a má především za cíl bezpečný uzavření přívodu paliva při výskytu některého nežádoucího stavu (zásah ochrany kotle, nízký tlak ovládacího plynu, ztráta napětí, únik zemního plynu).

1.3.3.1 Hlavní uzavíratel plynu

Hlavní uzavíratel plynu (obr. 9.) je řešen v souladu s SN 070703 tzn., v případě porušení dodávky elektrické energie, tlakového ovládacího vzduchu a signál povelu nebezpečí musí rychlouzavírací klapka vždy uzavřít. Pro jednoznačné odstavení přívodu zemního plynu je HUP osazen dvěma klapkami, jedna je ruční a druhá je vybavená pneupohonem a snímá i koncových poloh. Mezi těmito hlavními klapkami je umístěno odvězdušnění, které je vyvedeno mimo kotelnu do venkovního prostoru. Pro případ oprav na plynovém potrubí je zde umístěna zálepka. Ze stejného důvodu jsou také na jednotlivé trasy umístěny armatury s možností připojení hadic pro vytěsnění zemního plynu dusíkem. Tlakový ovládací vzduch (HJX) je připojen k pneumatické armatuře je osazen úpravovou jednotkou.



Obr. 9. Schéma hlavního uzávěru plynu kolte

1.4 Závěr

Jak již bylo nastíněno výše, technologická schémata kotlů v dnešní době neslouží pouze ke zjednodušenému zobrazení technologie. Slouží jako základní podklady pro označování kódem KKS. Díky tomu a ve spojení s výpočetní technikou dostávají schémata novou dimenzi využití. Každá schématická značka v sobě nese spoustu informací, které jsou, pro přehlednost, ve výkresovém prostoru skryty. Značky armatur si v attributech bloků nesou informace například o výpočetných parametrech, hmotnosti, typu připojení, výrobci i umístění na technologii. Stejně tak značky potrubních tras, měřících míst, elektrospotřebičů a strojního zařízení v sobě ukrývají veškeré důležité informace. Tyto údaje slouží už při vzniku projektu, pro spravování databází jednotlivých součástí technologie. Provozovatel pak ocení možnost propojení registru zařízení s přehlednými technologickými schématy.

1.5 Literatura

- [1] KKS Kraftwerk - Kennzeichensystem
Richtlinien 1988
Teil B1-B3 - 1988
Teil B4 - 1993
- [2] KKS Kraftwerk - Kennzeichensystem
Richtlinien
Funktion, Aggregat, Betrieb - Schlüssel 1989
9/1991
- [3] SMEJKAL, J. *Systém jednotného značení elektráren ČEZ, a.s. kódem KKS*, 2002.
- [4] SN ISO 14617
- [5] SN 01 3107
- [5] SN EN 10628