

PROCES NÁVRHU TECHNOLOGICKÉ STAVBY



Filozofie procesu návrhu

návrh stavby znamená jednoznačně určit

- všechny prvky stavby
- všechny charakteristiky prvků

atributy prvků stavby lze rozdělit do čtyř skupin

- funkce (F)
- lokalizace (L) } typické pro prvky budov
- geometrie (G)
- vlastnosti (V)



Filozofie procesu návrhu

Hierarchické členění prvků

• stavba

- její funkce je dána např. výrobní kapacitou – teplárna 6 MWe
- je lokalizována v katastrálním území
- geometrie je vymezena obrysem pozemku

• budova

- funkce může být kotelna
- je lokalizována půdorysem na generelu stavby
- geometrie je dána třemi rozměry 12x15x9 m

• technologie

- podle funkce - např. uhelný parní kotel 30 t/h, 400 °C, 4 MPa
- lokalizovaný na půdorysu přízemí kotelny
- geometrie dána třemi rozměry uvnitř kotelny 6x10x7 m
- vlastnosti, které specifikují prvek – např. spalování ve stacionární fluidní vrstvě, výparník s přirozenou cirkulací atd.



Filozofie procesu návrhu

Rozdělení atributů prvků na F, L, G a V odpovídá logice návrhu stavby

1. krok návrhu

- určuje se funkce všech prvků
- postupuje se od funkce nejvyššího prvku směrem k dílčím prvkům
- hierarchické členění končí prvkem, pro který jsme schopni určit jeho geometrii – obvykle z nabídky dodavatele

2. krok návrhu

- lokalizace (umístění) jednotlivých SO a PS

3. krok návrhu

- u SO členění staveb na jednotlivé místnosti
- u PS lokalizace jednotlivých strojů a zařízení do SO

Filozofie procesu návrhu

Úroveň I stavba



Úroveň II budovy (SO), provozní soubory (PS)

Úroveň III místnosti, zařízení

Při návrhu vlastností F, L, G, V se využívají tyto příčinné vazby:

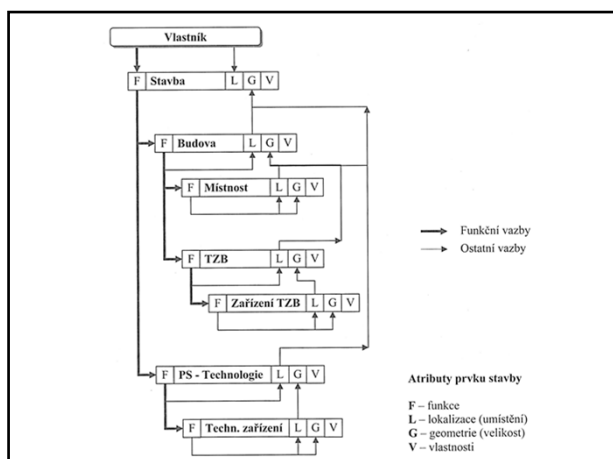
- F → F z funkce vyššího prvku postupně určíme funkce prvků nižších
- F → G z funkce hierarchicky nejnižších prvků určíme jejich geometrii
- F, G → L z funkce a velikosti prvku určíme jeho umístění ve vyšším prvku
- L → G lokalizace dílčích prvků určí geometrii a velikost vyššího prvku
- F → V vlastnosti jsou většinou určovány funkcí prvku



Postup při návrhu stavby

uvažujeme zjednodušenou skupinu prvků, která obsahuje Stavbu, Budovy, Provozní soubory a Zařízení

- funkci Stavby a její lokalitu většinou určuje investor
- základem návrhu je hierarchické členění funkce jednotlivých prvků od nejvyšších až po nejnižší
- technická zařízení budov jsou podřízeným prvkem Budovy
- funkce technologických PS vyplývá z funkce Stavby
- funkční členění končí u prvků, kde z funkce můžeme určit jejich velikost
 - místnosti pro daný počet osob
 - TZB a technologická zařízení - velikost zjistíme z nabídek výrobců
- seskupením Zařízení získáme prostorové nároky celých PS
- prostorové nároky PS a místností určí velikost Budov
- návrh končí lokalizací Budov a venkovních PS na území Stavby



Postup při návrhu stavby

- na počátku projektování určujeme funkci pouze základních prvků a jejich prostorovou velikost odhadujeme na základě minulých projektů
- funkční návrh všech prvků a zpětné sestavení celé stavby na základě znalosti velikosti všech konečných dílčích prvků je možný až při zpracování Detail Designu

Postup projektování se dá rozdělit do dvou fází:

- **funkční návrh** - funkce vyššího prvku určí nižší prvky a jejich funkce;
- **návrh umístění** neboli lokalizace prvku - ze známé funkce dílčích prvků a z jejich velikosti se stanoví umístění nebo také seskupení dílčích prvků, a tak určí geometrii neboli velikost vyššího prvku



Postup při návrhu stavby

Výsledkem je

- na úrovni Stavby výběr staveniště
- na úrovni SO a PS jejich umístění na území stavby = **general stavby**
- v rámci SO a PS rozmístění místností v budově nebo zařízení v technologické lince = **dispoziční řešení**
- pro budovy půdorysy jednotlivých podlaží
- pro technologii dispozice strojů a zařízení



Funkční návrh procesní technologie

Technologie

- procesní
 - kontinuálně zpracovávají látky a energie (elektrárny, rafinérie, chemické závody, pivovary, cukrovary apod.)
 - jednotlivá zařízení jsou propojena potrubím
 - většinou pracují kontinuálně
 - vyžadují jednotný řídicí systém ovládaný z velína
- výrobní
 - produkují kusové výrobky
 - skládají se ze zařízení propojených dopravníky
 - pracují diskontinuálně ve směnném provozu
 - každý stroj nebo linka má svůj lokální řídicí systém ovládaný obsluhou



Funkční návrh procesní technologie

Procesní technologie

- ze zadaných surovin a energií vytvoří produkt
 - novou látku
 - užitečnou formu energie
- skládá se z dílčích operací
- určení správného sledu operací je úkolem inženýra
 - opírá se o teorii přenosu energie a hmoty
 - odvozuje základní rovnice pro bilancování hmoty a energie v technologických schématech
 - s jejich využitím provádí dimenzování jednotlivých zařízení



Funkční návrh procesní technologie

probíhá ve čtyřech krocích:

- **Návrh technologického postupu (Reglement)** = sled jednotkových operací včetně podmínek, za nichž probíhají
- **Proudové technologické schéma (Process Flow Diagram - PFD)**
 - obsahuje všechny komponenty a proudy se všemi stavovými veličinami a látkovými bilancemi
 - definuje základní procesní požadavky na komponenty (kapacitu, parametry) a na potrubní větve (průtoky, tlaky, teplotu).
- **Specifikace zařízení (Data sheets)** - obsahují
 - všechny základní údaje o zařízení
 - rozměrový náčrtek s procesně důležitými detaily.
- **Strojně-technologické schéma (Piping & Instrumentation Diagram - PID)**
 - obsahuje všechna zařízení a jejich prvky
 - definuje
 - čísla komponent
 - číslo, průměr, médium, materiál, potrubní třídu u **potrubních větví**
 - číslo a typ u uzavíracích, regulačních a pojistných **armatur**
 - číslo, typ a typ vazby na akční člen u **měřících prvků**
 - je základním podkladem pro návrh potrubních větví a systému MaR a ASŘ

Technologický postup

- vychází ze znalosti technologického procesu a probíhajících chemických reakcí
- určuje sled jednotlivých operací a zařízení, která je provádějí

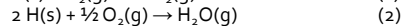
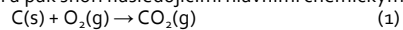
Př.: Technologický postup pro jednotku na výrobu páry

Zadání: Sestavte technologický postup jednotky na výrobu 50 t/hod páry o přetlaku 20 bar. Jednotka spaluje těžký topný olej. Uvolněné teplo vyrábí páru z vratného kondenzátu doplňovaného demineralizovanou vodou.

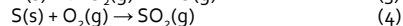
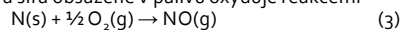
Řešení: Topný olej je předehřát parou o přetlaku 13 bar na teplotu 100 °C v ohřívači B-120. Olejové čerpadlo P-116 přivádí topný olej do hořáku kotle D-110. Ventilátor V-117 nasává přes filtr F-118 spalovací vzduch o teplotě 27 °C, který je přiveden do hořáku kotle D-110. Současně se do hořáku přivádí atomizující pára o přetlaku 13 bar.

Technologický postup

Teplota v hořáku kotle D-110 dosahuje 2000 °C. Palivo se nejprve odpaří a pak shoří následujícími hlavními chemickými reakcemi:



Dusík a síra obsažené v palivu oxiduje reakcemi



Reakce (1) a (2) jsou významné z hlediska produkce tepla pro generování páry. Reakční teplo se předá do páry sálavou výhřevnou plochou W-111 a konvekčním svazkem W-112. Spaliny vystupující do komína mají teplotu 160 °C.

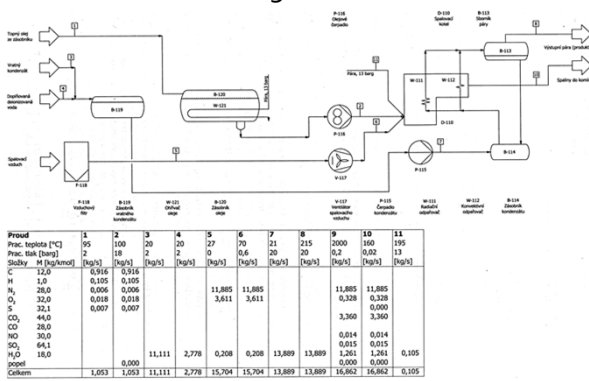
Vratný kondenzát se spolu s demineralizovanou vodou přivádí do zásobníku vratného kondenzátu B-119. Odtud se čerpadlem P-115 přivádí o teplotě 21 °C do napájecí nádrže B-114. Voda se odpařuje v sálavé výhřevné ploše W-111 a v konvekčním svazku W-112 kotle D-110. Pára a kondenzát se oddělí v parním bubnu B-113, z něhož se pára o přetlaku 20 bar a teplotě 213 °C odvádí do technologie.

Proudové technologické schéma - PFD

- je grafickým znázorněním technologického postupu
- obsahuje zařízení a proudy, které je spojují
- toky jdou zleva doprava
 - vstupní suroviny jsou na levé straně
 - koncové produkty nebo odpady jsou na pravé straně
- schéma je orientováno vodorovně se zařízeními rozmístěnými vertikálně a připomínajícími reálný proces
- stroje a zařízení se kreslí schematickými značkami
- při nižším stupni rozlišení se skupiny technologických operací a zařízení nahradí bloky = **blokové technologické schéma**



Proudové technologické schéma - PFD



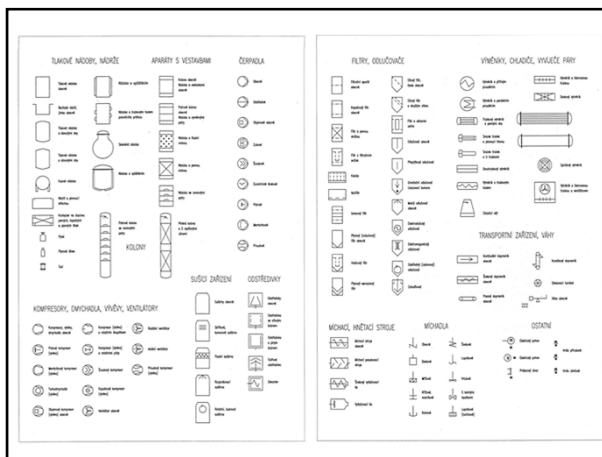
Proudové technologické schéma - PFD

Značky

- schematické značky pro kreslení zařízení v procesních technologických definuje evropská norma ČSN EN ISO 10628

Označení prvků

- každý prvek ve schématu musí být označen
- pro označování strojů a zařízení má každá inženýrská firma své vlastní standardy
- v energetice byl zaveden **jednotný systém značení zařízení KKS** = Kraftwerk Kenzichen System = systém pro značení (zařízení) elektráren



KKS kód

= technologické značení orientované na funkci zařízení


- umožňuje označit
 - stavební objekt
 - funkční skupinu
 - signály MaR a ASŘ

Skládá se ze 3 stupňů označování:

1. stupeň KKS – úroveň systému
2. stupeň KKS – úroveň agregátu
3. stupeň KKS – úroveň provozního prostředku


výrobní podniky mohou používat

0. stupeň KKS – úroveň výroby

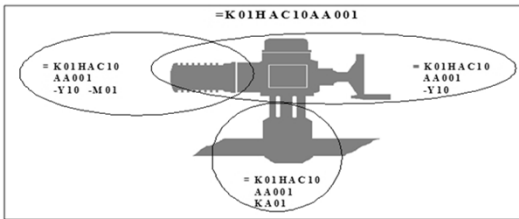


KKS kód

Běžně používaný termín	Výrobní	Úroveň systému	Úroveň agregátu	Úroveň prov. prostředku
Číslo stupně členění	0	1	2	3
Možnost zápisu	0. stupeň	1. stupeň	2. stupeň	3. stupeň
Možnost zkráceného zápisu	0. st.	1. st.	2. st.	3. st.
Pojmenování znaků	G	F ₀ , F ₁ , F ₂ , F ₃ , F _N	A ₁ , A ₂ , A _N , A ₃	B ₁ , B ₂ , B _N




KKS kód



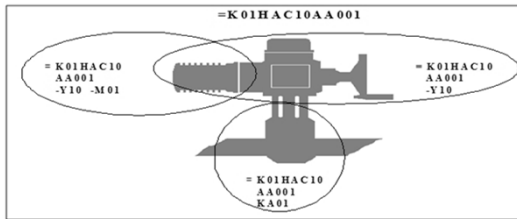
Ko1 je tzv. předčíslicí (zcela volitelné) a znamená, že zařízení se nachází na kotli Ko1

HAC - 1. stupeň KKS (neboli „systém“)

- dle lexikonu KKS znamená – Ekonomizér (H – konvenční výroba tepla, HA – tlakový systém, HAC – ekonomizér)
- číslo 10 za HAC je pořadové číslo v rámci 1. stupně KKS



KKS kód



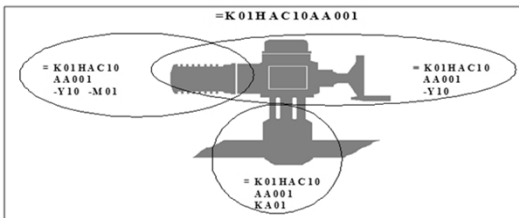
AA - 2. stupeň KKS (neboli „agregát“)

- dle lexikonu KKS znamená – Armatura včetně pohonu (A – agregát, AA – armatura včetně pohonu)
- číslo 001 je pořadové číslo armatury na potrubí

KA (resp. -Y10) - 3. stupeň KKS (neboli provozní prostředek)


- dle lexikonu KKS znamená – Šoupě, ventil, klapka, kohout (resp. Elektrické polohováadlo).

KKS kód



-M01 - rozšířený 3. stupeň KKS, neboli stupeň KKS_3_2 a

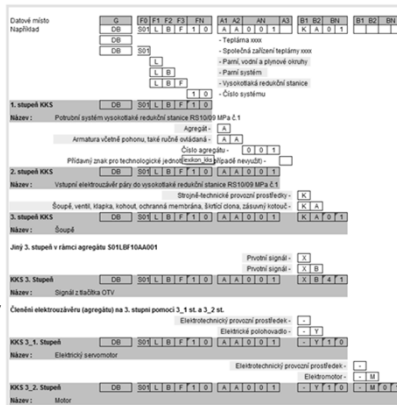
- dle lexikonu KKS znamená – Motor.
- je podmnožinou servopohonu, který je podmnožinou uzávěru, který je podmnožinou systému, který je podmnožinou v tomto případě kotle Ko1



KKS kód

Lexikon KKS definuje označení a pojmy

texty z Lexikonu KKS jsou zvýrazněny žlutou barvou



KKS kód

- s ohledem na různé požadavky označování zařízení v energetických výrobních rozlišuje Metodika KKS 5 druhů označování:
 1. Technologické značení zařízení
 2. Technologické značení budov a prostorů
 3. Značení místa vestavby – umístění do kobky/pole/skríně
 4. Značení umístění na stavbě
 5. Značení kabelu
- obecná Metodika značení KKS od VGB Group a z ní odvozený Lexikon KKS jsou dokumenty často velmi obecné - umožňující jednu věc označit více způsoby
- u řady společností vznikla potřeba vytvořit konkrétní adresnou „Metodiku KKS“
 - vybírá z Obecné Metodiky od VGB pouze důležité části
 - definuje tzv. „Závazné kódy KKS“, které se u dané společnosti vždy použijí

KKS kód

Výhody systému KKS:

- umožňuje vytvoření jednotné databáze veškerého výrobního i nevýrobního zařízení a stavebních objektů
- umožňuje vytvářet velmi efektivně dokumentaci, orientovanou na potřeby zákazníka
- umožňuje sjednotit značení a způsob tvorby dokumentace v rámci všech dodavatelských firem a jejich subdodavatelů
- umožňuje nasazení moderních prostředků výpočetní techniky do oblasti údržby, řízení investic i provozu
- je mezinárodně uznávaný standard, což usnadňuje komunikaci s jednotlivými účastníky procesu výstavby
- podstatně usnadňuje procesy zavádění systému jakosti ISO 9000 a systému environmentálního managementu ISO 14000



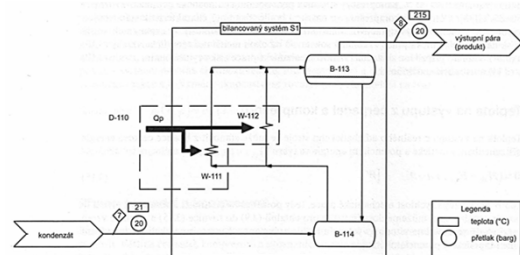
Hmotnostní a tepelné bilance pro PFD schéma

- PFD schéma zobrazuje výsledky materiálových a tepelných bilancí formou tabulky
- výpočet toků hmoty a tepla jednotlivých proudů je založeno na uplatnění zákonů zachování hmoty a energie

Př.: Pro parní generátor o výkonu 50 tun páry/hod, o přetlaku 20 bar a teplotě 215 °C, který je popsán PFD schématem, stanovte množství potřebného topného oleje a spalovacího vzduchu. Hořák pracuje s přebytkem vzduchu 10 %.



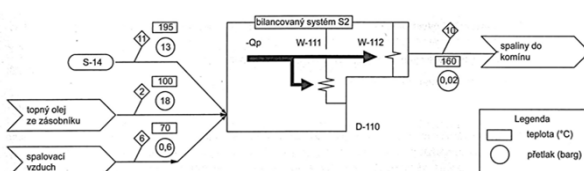
Hmotnostní a tepelné bilance pro PFD schéma Bilance systému S1 - teplo předané páře



$$0 = m_7 \cdot h_7 - m_8 \cdot h_8 + Q_P$$



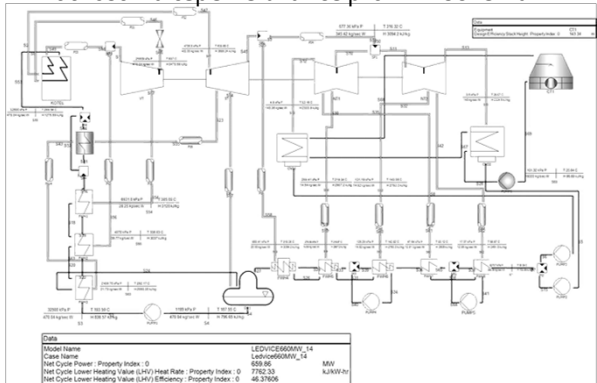
Hmotnostní a tepelné bilance pro PFD schéma Bilance systému S2 - výpočet množství topného oleje



$$0 = m_{11} \cdot h_{11} + m_2 \cdot h_2 + m_6 \cdot h_6 - m_{10} \cdot h_{10} - Q_P$$



Hmotnostní a tepelné bilance pro PFD schéma



Specifikace zařízení (Data sheets)

- je jednou z nejdůležitějších součástí definice nové technologie
- návrh zařízení se provádí pomocí vhodně zvolených výpočtových metod a postupů – exaktních nebo empirických
- výsledkem návrhu je specifikace zařízení, která obsahuje
 - všechna podstatná data o zařízení - rozsah specifikace musí dostačovat výrobcí pro zpracování výrobní dokumentace a jeho vyrobení
 - jeho náčrt - obsahuje všechny geometrické detaily, které jsou důležité z hlediska jeho funkce
- pokud existuje specializovaný výrobce zařízení, stačí specifikovat pouze základní parametry



Specifikace zařízení (Data sheets)

Údaje vyplňované při specifikaci zařízení

Skupina	Položka	Detailní položka
Identifikace	Projekt	název projektu, části projektu, PS SO
	Aparát	název, kód
Funkcionalita	Druh zařízení	typ, výrobce
	Funkční charakteristika	výkon, kapacita, teplosměnná plocha, otáčky, tlaková diference, sací tlak, počet pater, přenesený tepelný výkon ap.
	Geometrické charakteristiky	výška, šířka, délka, objem, plocha, průměr, počet trubek, teplosměnná plocha apod.
	Hmotnost	celková, prázdného zařízení, zařízení s vodou
Pracovní podmínky	Teplota	pracovní, návrhová, (minimální, maximální)
	Tlak	pracovní, návrhový, zkušební
Vnější prostředí	Podmínky	teplota min., max., vlhkost vzduchu min., max., nadmořská výška
	Zatížení	větem, sněhem, seizmická zóna
Média	Zatížení	služky a fáze včetně jejich koncentrací,
	Podmínky	tlak, teplota, stav (kapalina, plyn, pára, ...)
	Vlastnosti	molekulová hmotnost, hustota, viskozita, specifické teplo, tepelná vodivost apod.

Specifikace zařízení (Data sheets)

Údaje vyplňované při specifikaci zařízení

Konstrukce	Normy	norma kvality ČSN, ASME,...
Geometrie částí		průměr oběžného kola, počet, trubek, počet pater, typ pater ap.
Rotační části		typ ložisek, druh mazání, typ ucpávky
Pevné vestavby		narážky, patra kolon, vnitřní teplosměnné plochy apod.
Rotující části		michadla (typ, průměr, oběžná kola)
Příslušenství		náplň, katalyzátor
Konstrukční materiály		materiál jednotlivých částí, korozní přídavek, součinitel svaru, RTG zkouška svarů
Ochrana povrchu		nátěry, izolace
Pozice		vertikální, horizontální apod.
Kotevní šrouby		průměr, délka, materiál
Pohon	Elektrický	nápěťová soustava V/Hz, příkon, otáčky, prostředí, třída izolace, třída krytí (IP)
	Hydromotor	příkon, kroutící moment, tlak, průtok
	Pomocná zařízení	převodovka, spojka, ucpávka
Příslušenství	Náplně	těliška, katalyzátor, aktivní uhlí apod.
Tabulka hrdel	Hrdla	označení, DN, PN, těsnící plocha apod.

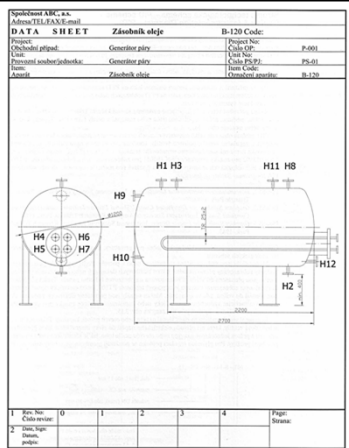
Data sheet

Zásobník oleje z příkladu

SPOLEČNOST ABC, s.r.o.		Adresa: TEL. FAX. E-mail:	
DATA SHEET	Zásobník oleje	B-120 Code:	
Projekt	Generátor páry	Projekt No.	P-001
Obchodní příloha	Generátor páry	Číslo QP	PS-01
Pracovní jednotka	Generátor páry	Číslo NCP	PS-01
Typ	Zásobník oleje	Číslo PVP	PS-01
Autentizace	Zásobník oleje	Číslo CUP	B-120
1	Typ	44	Číslo kódu
2	Typ	44	Číslo kódu
3	Průměr vn.	300	Průměr vn.
4	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
5	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
6	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
7	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
8	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
9	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
10	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
11	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
12	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
13	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
14	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
15	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
16	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
17	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
18	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
19	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
20	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
21	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
22	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
23	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
24	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
25	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
26	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
27	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
28	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
29	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
30	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
31	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
32	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
33	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
34	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
35	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
36	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
37	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
38	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
39	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
40	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
41	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
42	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
43	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
44	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
45	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
46	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
47	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
48	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
49	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
50	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
51	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
52	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
53	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
54	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
55	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)
56	Průměr vn. (s izol.)	300	Průměr vn. (s izol.)

Data sheet

Zásobník oleje z příkladu - náčrtek



Strojné technologické schéma - PID

- detailní schéma všech potrubí včetně pomocných
- obsahuje
 - detaily všech zařízení včetně náhradních,
 - všechna vstupní a výstupní hrdla,
 - vestavby (např. patra),
 - všechna potrubí včetně armatur,
 - všechna měřicí čidla a regulační orgány,
 - pohony všech strojů
 - všechny řídicí smyčky a limitní stavy ochranných prvků
- zařízení se znázorňují stejnými schematickými značkami jako na PFD schématech nebo podrobnějšími schematickými obrázky, které vystihují jejich tvar
- každé zařízení je označeno kódem stejným jako na PFD schématu
- každá potrubní větev je jednoznačně označena identifikačním kódem - obsahuje číslo větve, médium, průměr, potrubní třídu nebo materiál a někdy také teplotu a tlak



Strojně technologické schéma - PID

Příklad kódu potrubní větve

103 – S-14 – 50 – CS – 15

- tlak [bar], zde 15 bar
- materiál, zde CS – uhlíková ocel
- průměr DN (mm), zde DN 50 mm
- médium, zde S-14 – pára 14 barg
- číslo větve – zde větev č. 103, číslo může obsahovat i číslo PS např. 12-0053 by znamenalo větev č. 53 provozního souboru PS 12

PID schéma

Značky pro kreslení potrubních dílců (Fittings)

Strojně technologické schéma - PID

- měřicí čidla jsou vždy umístěna na zařízení nebo v potrubí
- změřené hodnoty jsou zobrazovány
 - přímo na místě jako u budíkových tlakoměrů
 - lokálních panelech
 - jsou přenášena do velínu a zobrazována na obrazovce řídicího panelu
- měřicí signály jsou přenášeny
 - elektricky
 - pneumaticky stlačeným měřicím vzduchem
 - hydraulicky
 - kapilárami.

PID schéma

Značky prvků měření a regulace (Instruments)

Strojně technologické schéma - PID

Regulační smyčky (Control loops)

- PID schémata zobrazují všechny regulační smyčky

Př.: **Regulace hladiny v zásobníku oleje B-120**

- z nádoby odtéká proměnné množství oleje v závislosti na požadovaném výkonu
- do nádoby přitéká olej ze zásobníku
- na vstupu do zásobníku B-120 je regulační ventil, který reguluje průtok oleje tak, aby hladina v zásobníku byla konstantní a topné trubky byly stále ponořené

Strojně technologické schéma - PID

Regulační smyčka se skládá

- z řízeného systému, kterým je zásobník oleje
- z měřicích čidel
- z regulátoru
- z akčního členu

chování systému je ovlivněno **poruchovými veličinami** = výtok oleje ze zásobníku - v čase se nahodile mění

regulovanou veličinou je hladina oleje

požadovaná hodnotu regulované veličiny operátor zadává na velínu - vstupuje spolu se změřenou veličinou do **regulátoru**

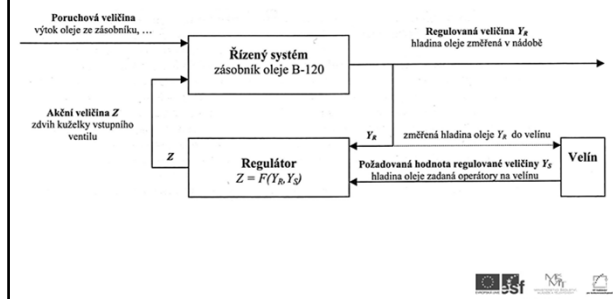
regulátor spočítá podle zvolené matematické formule hodnotu akční veličiny, která se přenesou do **akčního členu** = regulační ventil - regulátor nastavuje zdvih kuželky = **akční veličina**

obsluha na velínu vidí na řídicím počítači dvě hodnoty

- aktuální změřenou hladinu Y_R
- požadovanou hodnotu hladiny Y_D kterou může změnit.

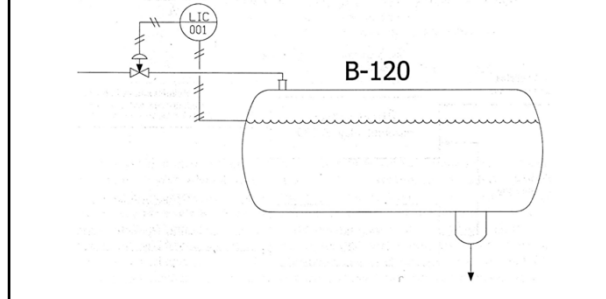
Strojně technologické schéma - PID

Regulační obvod výšky hladiny v olejové nádrži se zpětnou vazbou



Strojně technologické schéma - PID

Zobrazení regulačního obvodu řídicího výšky hladiny v zásobníku oleje B-120



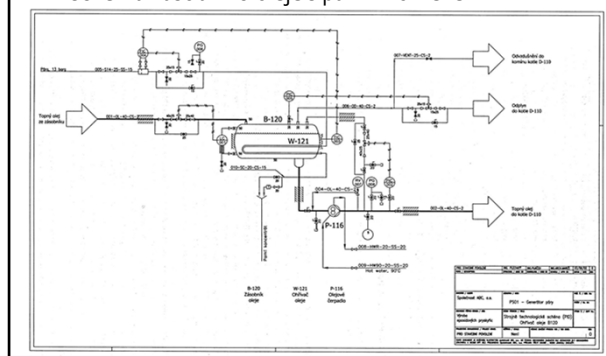
Strojně technologické schéma - PID

Provoz zásobníku oleje potřebuje další regulační obvody, které zajistí

- konstantní tlak na vstupu do kotle D-110
- konstantní hladina oleje v zásobníku B-120
- tlak v zásobníku B-120
- teplotu v zásobníku B-120

Strojně technologické schéma - PID

PID schéma zásobníku oleje s parním ohřevem



Funkční návrh budovy

= základní prostorový koncept budovy

- respektuje zadanou funkci objektu
- tvoří jej:
 - návrh půdorysu budovy
 - počet pater
 - vnější obrysy určující objem budovy
 - funkční vymezení všech vnitřních prostor

Projektová dokumentace, která obsahuje všechny čtyři výše uvedené body, se nazývá **objemová studie** nebo **konceptní studie** (*Schematic Design* nebo *Conceptual Design*)

Funkční návrh budovy

Základní charakteristiky budov jsou:

Zastavěná plocha

- plocha půdorysného řezu vedeného v rovinně upraveného terénu
- je vymezená vnějším obvodem svislých stěn

Hrubá podlažní plocha

- je plocha ve všech nadzemních podlažích vypočtených z vnějších obrysů budovy v každém jednotlivém podlaží
- podzemní podlaží se započítávají pouze tehdy, mají-li stejnou hlavní funkci jako nadzemní podlaží

Podlaží

- počítají se od roviny okolního terénu
- přízemí je první nadzemní podlaží (1. NP)
- první patro je druhé nadzemní podlaží (2. NP) atd.

Omezení základních parametrů budovy územním plánem

Obce zpracovávají územní plán

- stanovuje pro každé území regulativy využití
 - omezují umístění stavby
 - limitují maximální rozměry stavby
- nejsou-li pro dané místo regulativy stanoveny, pak maximální rozměry budovy budou závazně stanoveny v procesu územního řízení
- každá obec používá jiný systém
 - rozděljuje plochy podle funkce
 - pro některé typy ploch navíc stanovuje koeficienty maximálního využití a minimálního podílu bydlení



Omezení základních parametrů budovy územním plánem

Př.: Vybrané funkční typy ploch pro Prahu

Kód	Funkční typ plochy	Využití území
OC	čistě obytné	pro bydlení
OV	všeobecně obytné	pro bydlení s možností umístění funkcí pro obsluhu obyvatel nad rámec území vymezeného danou funkcí
OMS	obytné malých sídel	pro bydlení venkovského typu s užitkovými zahradami a možností chovu drobných hospodářských zvířat
SVM	smíšené městského typu	převážně pro umístění polyfunkčních staveb se stanoveným minimálním podílem bydlení a s využitím parteru pro obchod a služby
SVO	smíšené obchodu a služeb	převážně pro umístění polyfunkčních staveb s převládajícím využitím pro obchod a služby
SMJ	smíšené městského jádra	pro funkce soustředěné do centrálních částí města a městských čtvrtí se stanoveným minimálním podílem bydlení
SMS	smíšené malých sídel	pro bydlení venkovského typu, obchod, veřejné vybavení, nerušící výrobu, nerušící služby a drobnou zemědělskou výrobu
VN	služeb a nerušící výroby	pro umístění zařízení služeb a nerušící výroby všeho druhu, včetně skladů a skladovacích ploch, která nesmí svými negativními účinky a vlivy na životní prostředí narušovat provoz a užívání staveb a zařízení ve svém okolí a zhoršovat životní prostředí ve stavbách a v okolí jejich dosahu nad přípustnou míru
VP	průmyslové výroby	pro umístění výroby a služeb všeho druhu
SK	skladování a distribuce	pro umístění specializovaných zařízení pro skladování, velkoobchodní prodej a distribuci
ZOB	velké obchodní komplexy	pro samostatně vymežitelné maloobchodní a velkoobchodní zařízení nadmístního významu
ZAD	administrativní zařízení	velké administrativní budovy a komplexy

Omezení základních parametrů budovy územním plánem

Př.: Výběr z tabulky koeficientů míry využití území pro Prahu

Směrná část využití území	KPP		KZ		Informační část		Poznámka
	KPP	KZ	Podlažnost	KZP			
A	0,2	0,65	1	0,2		rodinné domy	
	0,80	2+		0,1		rodinné domy s nadstandardními parcelami	
B	0,3	0,50	1	0,3		přilehlé stavby pro bydlení a podnikání	
	0,65	2		0,15		rozvolněná rodinné domy, stavby pro podnikání	
	0,75	3+		0,10		rodinné a obytné domy	
C	...	...	...	...		...
D	0,8	0,35	s2	0,4		kobercové RD, stavby pro podnikání	
	0,5	3		0,27		vládomy, stavby pro podnikání	
	0,55	4		0,2		čínovní vily, rozvolněná zástavba městského typu	
	0,55	5+		0,16		čínovní vily, rozvolněná zástavba městského typu	
E-J	...	...	...	...		...
K	3,2	0,1	s5	0,64		velmi kompaktní zástavba městského typu	
	0,2	6		0,53		kompaktní zástavba městského typu	
	0,25	7		0,46		kompaktní zástavba městského typu	
	0,25	8		0,4		kompaktní zástavba městského typu	
	0,25	9		0,36		zástavba městského typu, výškové domy	
	0,25	10+		0,32		zástavba městského typu, výškové domy	

KPP - koeficient podlažní plochy = hrubá podlažní plocha / plocha území KZ - koeficient zeleně = plocha zeleně / plocha území KZP - koeficient zastavěné plochy = zastavěná plocha / plocha území



Omezení základních parametrů budovy územním plánem

Př.: kódy označení ploch v územním plánu Prahy

OC-A9

- minimální míra bydlení, zde 90 %
- kód míry využití území (A = rodinné domy)
- kód funkčního využití území (OC = čistě obytné)



Stanovení hlavních parametrů budovy na základě funkce

Velikost budovy je dána

- její funkcí - u technologických staveb jsou to
 - provozní prostory - dle prostorových nároků výrobní technologie
 - administrativní budovy
 - sklady
- omezeními danými územním plánem
- hygienickými předpisy
 - podle počtu pracovníků v budově (např. počet toalet na osobu)
 - podle činností, které budou vykonávat (např. metry čtvereční na administrativního pracovníka)



Lokalizace prvků stavby v prostoru

navazuje na funkční návrh budovy

Tři hlavní úrovně prvků stavby z hlediska lokalizace

Úroveň I	stavba	kde bude stavba umístěna, v které zemi, městě, na jakém pozemku
Úroveň II	budovy (SO) technologická zařízení (PS)	kde bude umístěna budova, v které části stavby, u jaké komunikace kde bude umístěna technologie, v jaké budově nebo v jakém venkovním prostoru
Úroveň III	místnost zařízení	kde v budově bude místnost dané funkce, na kterém podlaží kde bude dané zařízení v prostoru vymezeném pro technologii

Lokalizace prvků stavby v prostoru

Umístění stavby - úroveň I

- řeší se při tzv. **stavbě na zelené louce** – kritéria jsou
 - soulad využití pozemku s územním plánem
 - cena pozemku
 - vyřešené vlastnické vztahy k pozemku a věcná břemena
 - ekologické zátěže
 - vliv stavby na životní prostředí v okolí
 - napojení pozemku na komunikace
 - způsob dopravy zaměstnanců
 - napojení pozemku na inženýrské sítě (voda, plyn, elektrické rozvody, kanalizace)
 - hydro-geologický průzkum
 - ochranná pásma
- při rozšiřování stávajícího provozu jsou rozhodovací možnosti velmi omezené



Lokalizace prvků stavby v prostoru

Umístění stavebních objektů - úroveň II

- řeší
 - rozmístění jednotlivých budov a prostorů pro venkovní technologie na zvoleném pozemku
 - napojení na komunikace a inženýrské sítě
 - napojení na vnější energetické linky (přivedení/vyvedení výkonu)
- výstupem je **generel** nebo **situace stavby**
 - určuje
 - polohu budov, venkovních technologií a sítí
 - napojení budov a venkovních technologií na tyto sítě

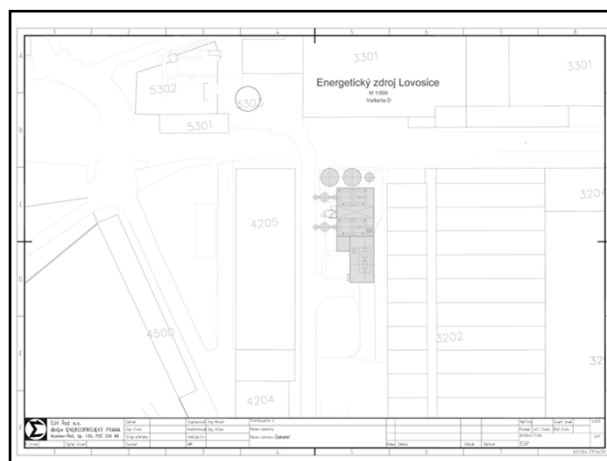
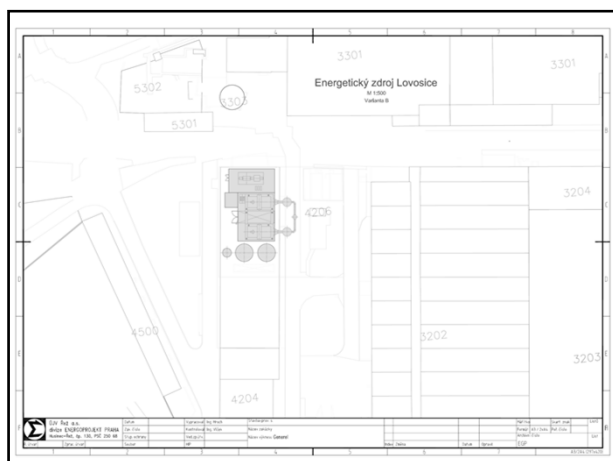
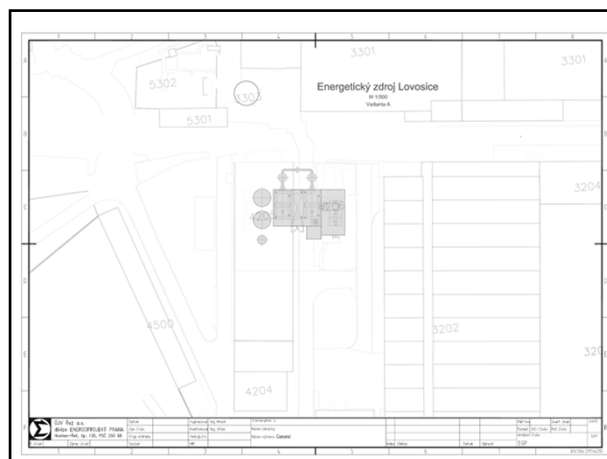


Lokalizace prvků stavby v prostoru

Umístění stavebních objektů - úroveň II

Typy komunikačních sítí

Komunikační síť	Typ	Co je přepravováno
Komunikace	chodníky	osoby
	silnice	suroviny, produkty, osoby
	železniční vlečka	suroviny, produkty, osoby
Inženýrské sítě	plynové rozvody	plyn
	elektrické rozvody	elektrická energie
	vodovody	pitná a užitková voda
	kanalizace	splašková a dešťová voda
	datové sítě	informace
Produktovody	dopravníky	kusový a sypký materiál
	potrubí, kanály	plyny a kapaliny



Lokalizace prvků stavby v prostoru

Umístění zařízení - úroveň III

Řeší se

- Bezpečné odstupové vzdálenosti.
- Přístup pro obsluhu.
- Přístup pro údržbu.
- Sekvence zařízení musí minimalizovat délky potrubí.
- Přístupové cesty ke skupinám zařízení pro údržbu nebo požární zásah.
- Potrubí a rozvody elektro a měření a regulace (MaR) na nadzemních lávkách na jednotce a mimo jednotku pod zemí.
- Plošiny by měly být u všech zařízení, které neumožňují obsluhu a údržbu ze země.
- Okolo každého zařízení musí být prostor pro údržbu a musí zde být volný prostor pro montáž a demontáž zařízení.

Výsledkem je **dispozice technologie ve 2D nebo 3D**

