

Vytápění průmyslových a velkoprostorových objektů (XIV)

Infrazářiče a rozvody plynu

16.4.2007 | Ing. Ondřej Hojer, Ing. Miroslav Kotrbatý, Ing. Ivana Schůrková | RECENZOVANÝ

Praktická ukázka návrhu vytápění areálu zásobovaného zemním plynem ve dvou variantách. Vlastní plynová kotelna pro vytápění administrativních, obslužných i halových objektů - teplovodní systém. Decentralizace s použitím přímotopných prvků - zářiče nebo plynové teplovzdušné jednotky pro vytápění halových objektů.

1.0 Úvod

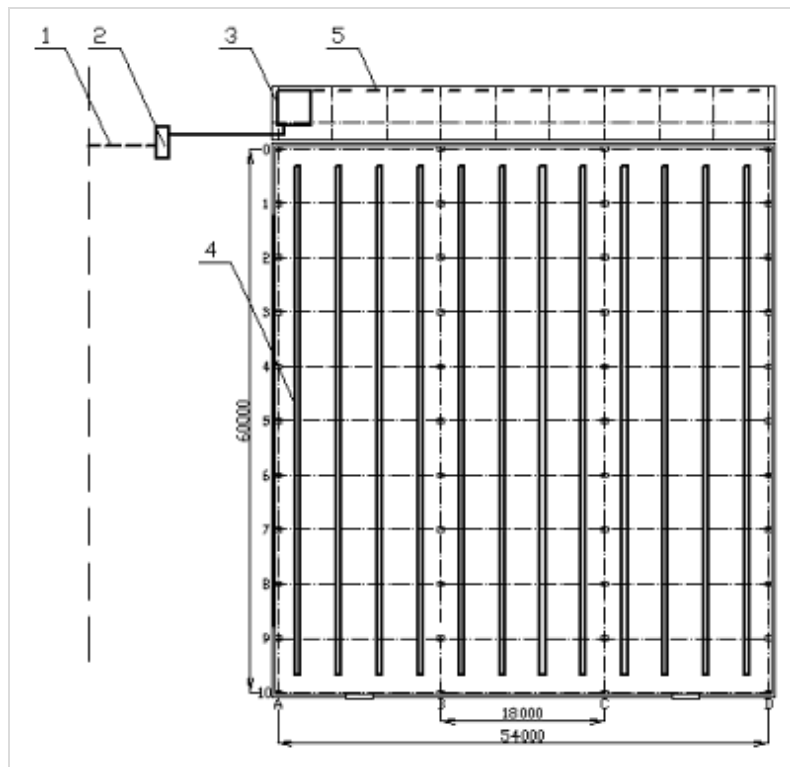
Teplofikaci průmyslových závodů v lokalitách zásobovaných plynem je možné řešit dvěma způsoby. První, tradiční forma využívá vlastní plynovou kotelnu, a zajišťuje vytápění administrativních, obslužných i halových objektů vodou s odpovídajícími otopnými tělesy. Druhá forma je decentralizace s použitím přímotopných prvků jako jsou zářiče nebo plynové teplovzdušné jednotky pro vytápění halových objektů. Ostatní menší objekty, kde nelze použít přímotopné prvky mají vlastní malou kotelnu se standardním teplovodním vytápěním.

První varianta - centrální kotelna je vhodná tam, kde se jedná o kompaktní zástavbu s minimálními venkovními topnými rozvody. Kotelna může být zakomponována přímo do výrobního objektu, resp. přístavku. Tímto návrhem se omezí ztráty ve venkovních topných rozvodech.

2.0 Varianta A - Centrální tepelný zdroj

Na **obr. č. 1** je znázorněno schematické připojení průmyslového závodu (monoblok) na plynárenskou síť. Z plynárenské sítě - 100 kPa je středotlaká (STL) přípojka (1) vedena do regulační stanice (2) STL / NTL (100 / 5 kPa) s fakturačním měřením a s jedním výstupem pro napojení kotelny. Hlavní uzávěr a havarijní uzávěr kotelny bude osazen před kotelnou.

Kotelna (3) je vybavena teplovodními kotli. V hale se uvažují pro vytápění vodní sálavé panely (4) s otopnou vodou o teplotním spádu 110 / 70 °C a v sociálně administrativním přístavku otopnými tělesy 70 / 50 °C (5). Úprava parametrů otopné vody pro přístavek se řeší směřováním.



Obr. č. 1 - Připojení průmyslového závodu (monoblok) na plyn.
Varianta A - centrální tepelný zdroj

Legenda k obrázku 1:

1 - STL přípojka plynu (100 kPa)

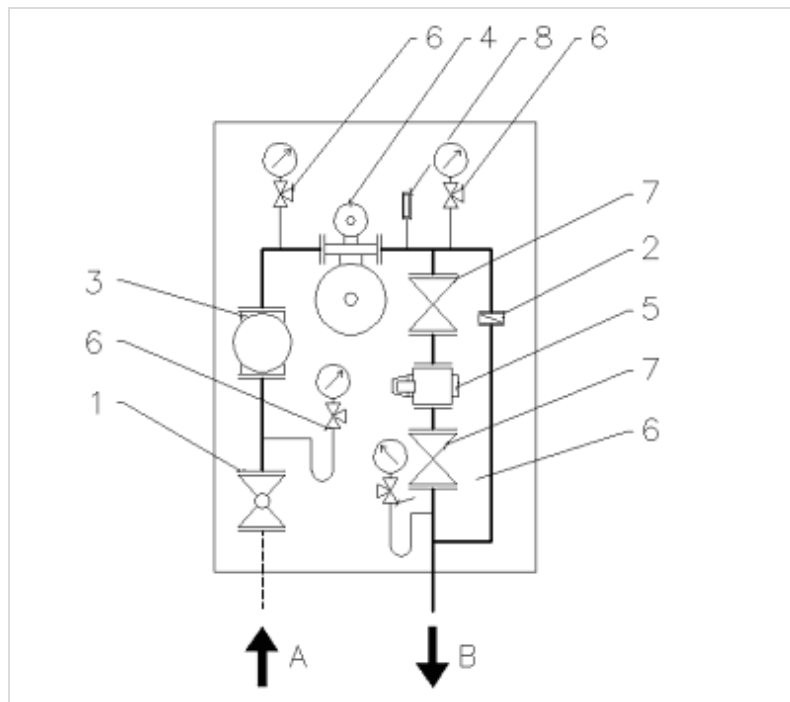
2 - regulační stanice STL/NTL s fakturačním měřením a jedním výstupem (100 kPa - 5 kPa) (obr. č. 2)

3 - kotelna

4 - sálavé panely

5 - konvekční otopná tělesa

Schéma regulační stanice plynu STL/NTL s fakturačním měřením a s jedním výstupem je uvedeno na **obr. č. 2**. Stanice je umístěna ve skříni nebo zděném objektu na hranici pozemku. Místo osazení hlavního uzávěru plynu na přípojce, způsob fakturačního měření a tím i umístění regulační stanice určí příslušná plynárenská společnost v tzv. "Technických podmínkách připojení k distribuční soustavě".



Obr. č. 2 - Regulační stanice plynu STL/NTL s fakturačním měřením a s jedním výstupem

Legenda k obrázku 2:

A - STL přípojka plynu - přetlak 100 kPa

B - NTL rozvod plynu - přívod do kotelny - přetlak 5 kPa

1 - kulový kohout - hlavní uzávěr plynu

2 - uzavírací klapka bezpřírubová

3 - plynový filtr

4 - regulátor STL/NTL

5 - fakturační plynoměr

6 - tlakoměr Ø160, kondenzační smyčka, kohout k tlakoměru trojcestný

7 - šoupátko třmenové

8 - teploměr přímý

3.0 Varianta B - Decentralizované připojování spotřebičů

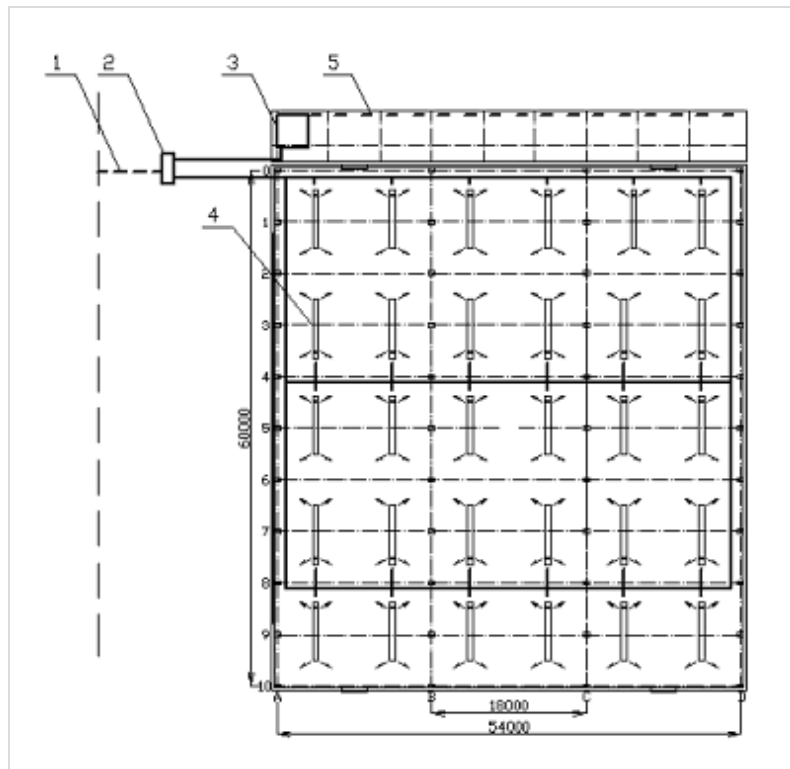
Decentralizované připojování spotřebičů může být aplikováno jak u malých závodů - **obr. č. 3**, tak i rozsáhlejších zástaveb - **obr. č. 5**.

V obou případech je nutno respektovat jak normy a technické předpisy, tak i požadavek investora na měření odběru jednotlivých skupin spotřebičů. Právě požadavky uživatele podstatně ovlivňují technická řešení regulačních a plynoměrných stanic a následně i rozvody plynu ve vytápěném objektu.

3.1 Malý průmyslový závod

Na **obr. č. 3** je znázorněno připojení malého průmyslového závodu na plynárenskou síť v soustavě decentralizovaného zásobování teplem. Celá výroba, včetně sociálně administrativního přístavku je

soustředěna do monobloku. Z hlediska decentralizace přicházejí v úvahu dvě odběrné větve - kotelna pro vytápění přístavku resp. přímotopné prvky pro vytápění haly.



Obr. č. 3 - Připojení průmyslového závodu (monoblok) na plynárenskou síť.
Varianta B - decentralizovaný způsob vytápění

Legenda k obrázku 3:

1 - STL přípojka plynu

2 - regulační stanice STL/NTL s fakturačním měřením a dvěma výstupy (kotelna, přímotopné zářiče) (obr. č. 4)

3 - kotelna

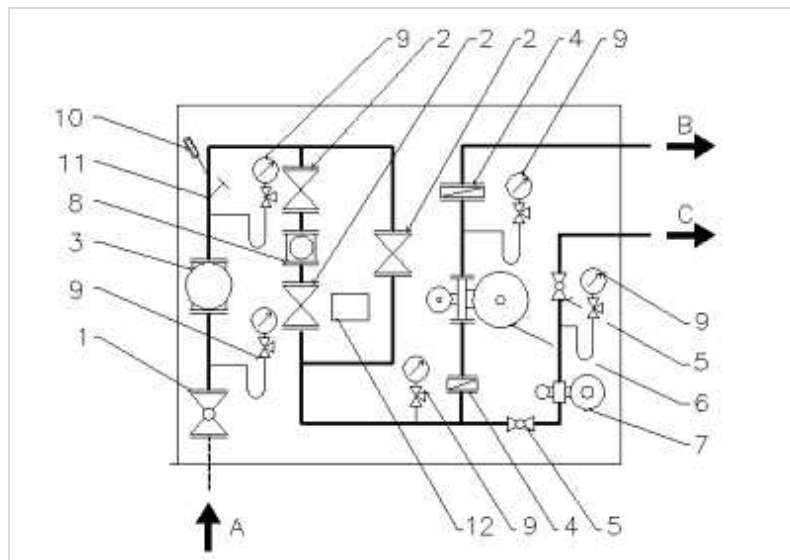
4 - tmavý zářič

5 - konvekční otopná tělesa

Z plynárenské sítě - 100 kPa je STL přípojka (1) vedena do regulační stanice STL/NTL (2) s fakturačním měřením a dvěma výstupy. Jeden výstup (5 kPa) je vedena do kotelny (3) a druhý (3 kPa) do haly pro přímé připojení zářičů (4), nebo teplovzdušných jednotek. Hlavní uzávěr a havarijný uzávěr kotelny bude osazen před kotelnou.

Přístavek bude vytápěn otopnými tělesy (5) teplovodně z kotelny (3).

Schéma regulační stanice plynu STL/NTL (2) s fakturačním měřením a dvěma výstupy je uvedeno na **obr. č. 4**. Stanice je umístěna ve skříni nebo zděném objektu na hranici pozemku. Místo osazení hlavního uzávěru plynu na přípojce, způsob fakturačního měření a tím i umístění regulační stanice určí příslušná plynárenská společnost v tzv. "Technických podmínkách připojení k distribuční soustavě".



Obr. č. 4 - Regulační stanice plynu STL/NTL s fakturačním měřením a s dvěma výstupy

Legenda k obrázku 4:

A - STL přípojka plynu - přetlak 100 kPa

B - NTL rozvod plynu - přívod do haly - přetlak 3 kPa

C - NTL rozvod plynu - přívod do kotelny - přetlak 5 kPa

1 - kulový kohout-hlavní uzávěr plynu

2 - šoupátko třmenové

3 - plynový filtr

4 - uzavírací klapka bezpřírubová

5 - kulový kohout

6 - regulátor STL/NTL

7 - regulátor STL/NTL

8 - fakturační plynoměr

9 - tlakoměr Ø160, kondenzační smyčka, kohout k tlakoměru trojcestný

10 - teploměr přímý

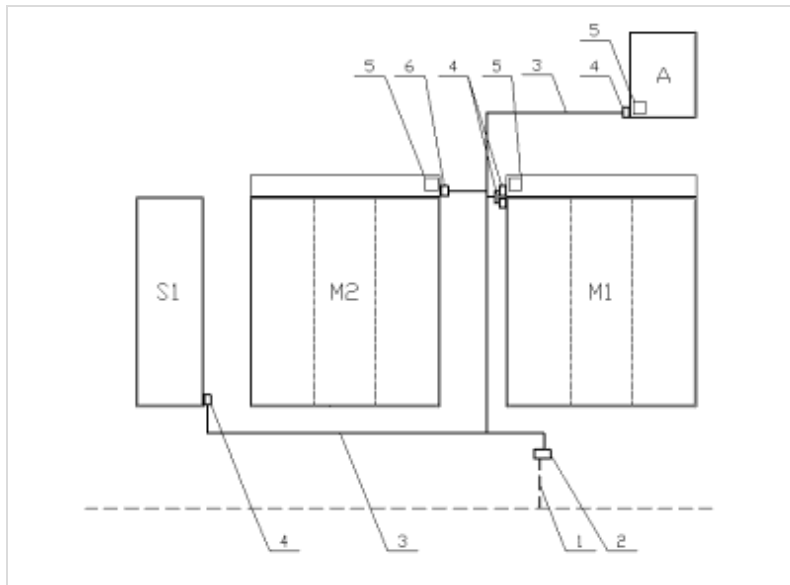
11 - návarek s jímkou pro teplotní čidlo přepočítávače

12 - přepočítávač množství plynu

3.2 Větší průmyslový závod - více odběrných míst

Ve větším průmyslovém závodě se v každém objektu objevují rozdílné požadavky na připojení a to jak z hlediska druhu spotřebičů, tak i tlakových podmínek. Proto také pro zajištění provozu všech plynových zařízení vzniká požadavek samostatných regulačních stanic a plynoměrných skříní.

Na **obr. č. 5** je schématicky znázorněna jedna z možných variant připojení většího průmyslového závodu na plynárenskou síť s decentralizovaným zásobováním teplem. Z plynárenské sítě - 300 kPa je STL přípojka (1) vedena do vstupní regulační stanice (2) STL/STL (300 kPa / 100 kPa) s fakturačním měřením a jedním výstupem pro areálový STL rozvod (3). Areálový rozvod je veden k regulačním skříním u jednotlivých objektů (4,6). Regulační skřínky jsou osazeny na fasádách objektů.



Obr. č. 5 - Rozvody plynu většího závodu napojeného na plynárenskou síť

Legenda k obrázku 5:

A - administrativní budova

M1 - hala vytápěná tmavými zářiči (obr. č. 8)

M2 - hala vytápěná tmavými zářiči (obr. č. 9)

S1 - hala vytápěná teplovzdušnými jednotkami (obr. č. 10)

1 - STL přípojka plynu (300 kPa)

2 - regulační stanice plynu STL/STL s fakturačním měřením a jedním výstupem (obr. č. 6)

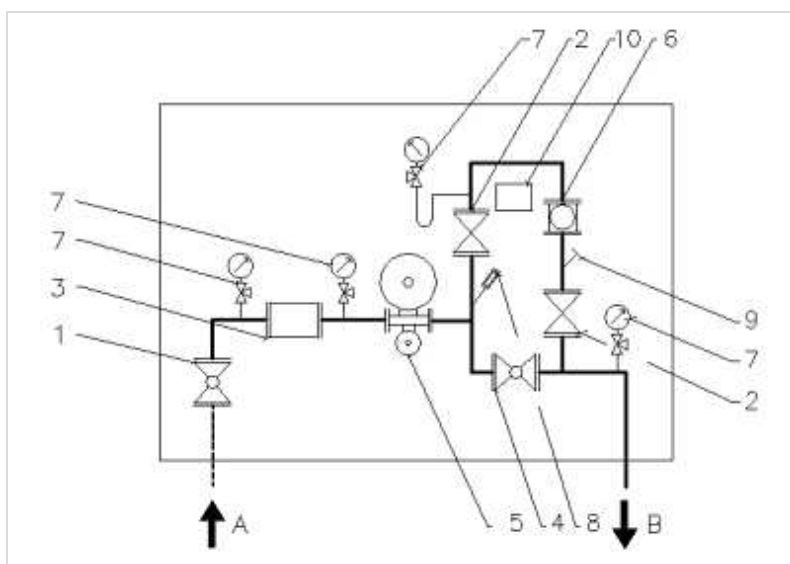
3 - areálový STL rozvod plynu

4 - regulační stanice plynu STL/NTL s podružným měřením a jedním výstupem (obr. č. 7)

5 - kotelna

6 - regulační stanice plynu STL/NTL bez podružného měření a s jedním výstupem (podružné měření na jednotlivých větvích vnitřního plynovodu obr. č. 10)

Schéma stanice STL/STL s fakturačním měřením a jedním výstupem je uvedeno na **obr. č. 6**. Stanice je umístěna ve skříni nebo zděném objektu na hranici pozemku. Místo osazení hlavního uzávěru plynu na přípojce, způsob fakturačního měření a tím i umístění regulační stanice určí příslušná plynárenská společnost v tzv. "Technických podmínkách připojení k distribuční soustavě".



Obr. č. 6 - Regulační stanice plynu STL/STL s fakturačním měřením
a s jedním výstupem

Legenda k obrázku 6:

A - STL přípojka plynu - přetlak 300 kPa

B - STL areálový rozvod plynu - přetlak 100 kPa

1 - kulový kohout - hlavní uzávěr plynu

2 - šoupátko třmenové

3 - plynový filtr

4 - kulový kohout

5 - regulátor STL/STL

6 - fakturační plynoměr

7 - tlakoměr Ø160, kondenzační smyčka, kohout k tlakoměru trojcestný

8 - teploměr přímý

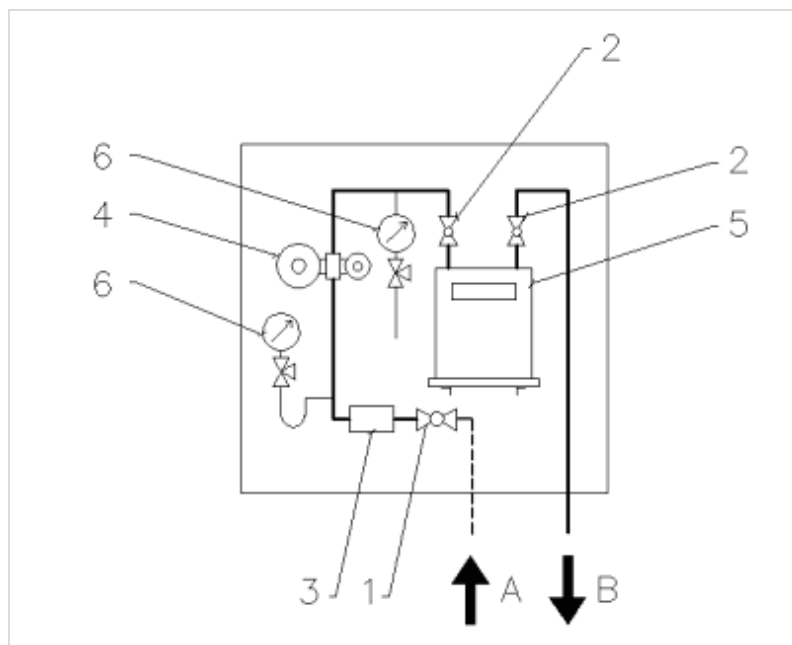
9 - návarek s jímkou pro teplotní čidlo přepočítávače

10 - přepočítávač množství plynu

Jednotlivé objekty většího průmyslového závodu (**obr. č. 5**) budou připojovány takto:

Administrativní budova "A" má vlastní kotelnu (5) pro vytápění a ohřev užitkové vody. Regulační stanice plynu (4) STL/NTL (100 kPa / 5 kPa) bude opatřena podružným plynoměrem pro potřeby vnitřního hospodaření závodu. Hlavní uzávěr a havarijní uzávěr kotelny bude osazen před kotelnou.

Schéma stanice STL/NTL s podružným měřením a jedním výstupem je uvedeno na **obr. č. 7**.



Obr. č. 7 - Regulační stanice plynu STL/NTL s podružným měřením
a s jedním výstupem

Legenda k obrázku 7:

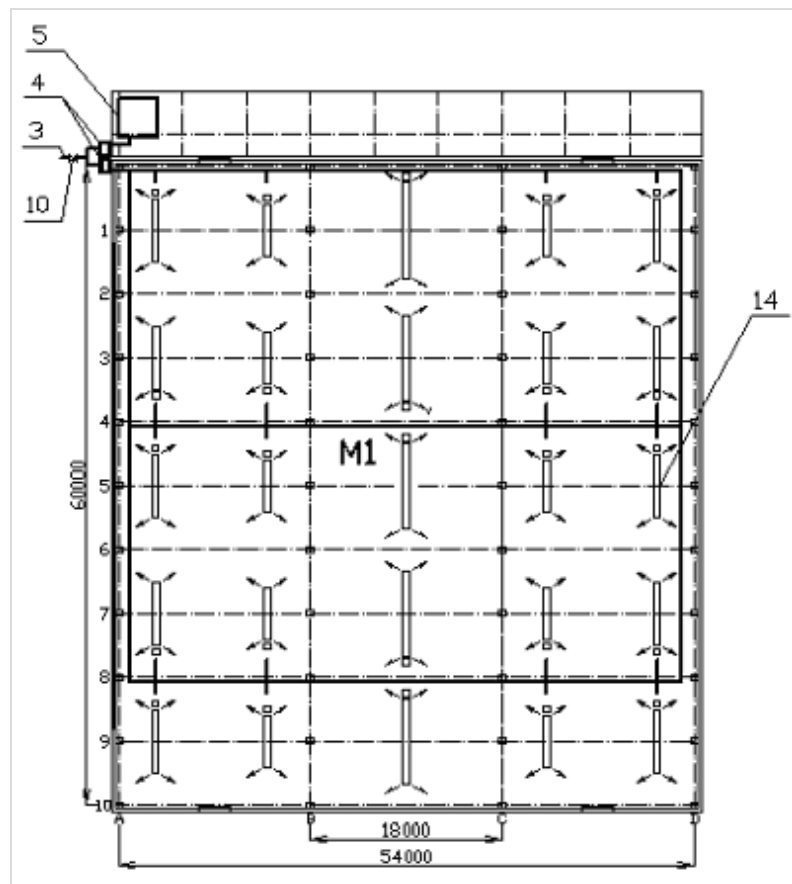
A - STL areálový rozvod plynu - přetlak 100 kPa

B - NTL rozvod plynu - přívod do kotelny - přetlak 5 kPa

- 1 - kulový kohout - hlavní objektový uzávěr plynu
- 2 - kulový kohout
- 3 - plynový filtr
- 4 - regulátor STL/NTL
- 5 - podružný plynoměr
- 6 - tlakoměr Ø160, kondenzační smyčka, kohout k tlakoměru trojcestný

Výrobní objekty "M1" a "M2" mají rozdílné požadavky na připojení zářičů. Obě haly budou vytápěny tmavými zářiči s tím, že hala "M1" je na vnitřním hospodaření podniku uvažována jako jeden celek. Přístavek je vytápěn z vlastní kotelny. Pro halu i kotelnu je uvažována samostatná regulační stanice STL/NTL s podružným měřením (**obr. č. 8**). Přístavek haly "M2" je opět vytápěn z vlastní kotelny, navíc je hala rozdělena dle požadavků investora na dvě samostatné sekce (2+1 loď) (**obr. č. 9**). Potom je vhodné instalovat do regulační skříně pouze regulátor tlaku a do kotelny a haly přivést pouze přípojky. Zde se na jednotlivé větve osadí podružné plynoměry.

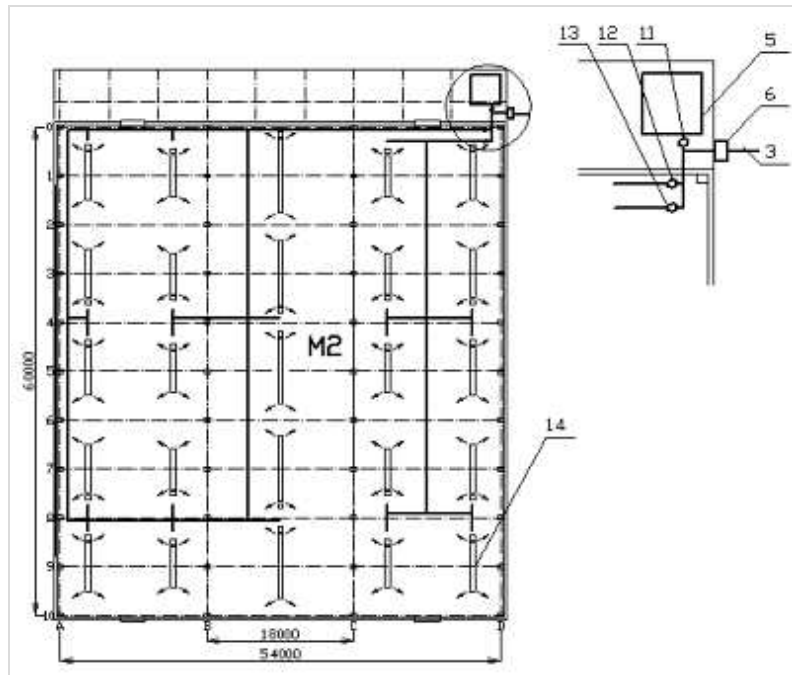
Objekt "S1" bude vytápěn velkými teplovzdušnými jednotkami (**obr. č. 10**). Ohřev: přímotop - plyn. Regulační stanice plynu je schématicky totožná se stanicí pro administrativní budovu. (**obr. č. 7**)



Obr. č. 8 - Rozvod plynu v hale se společným hospodařením všech výrobních lodí

Legenda k obrázku 8:

- 3 - areálový STL rozvod plynu
- 4 - regulační stanice plynu STL/NTL s podružným měřením a jedním výstupem (obr. č. 7)
- 5 - kotelna
- 10 - hlavní objektový uzávěr plynu
- 14 - tmavý zářič



Obr. č. 9 - Rozvod plynu v hale s odděleným hospodařením (2+1 lod)

Legenda k obrázku 9:

3 - areálový STL rozvod plynu

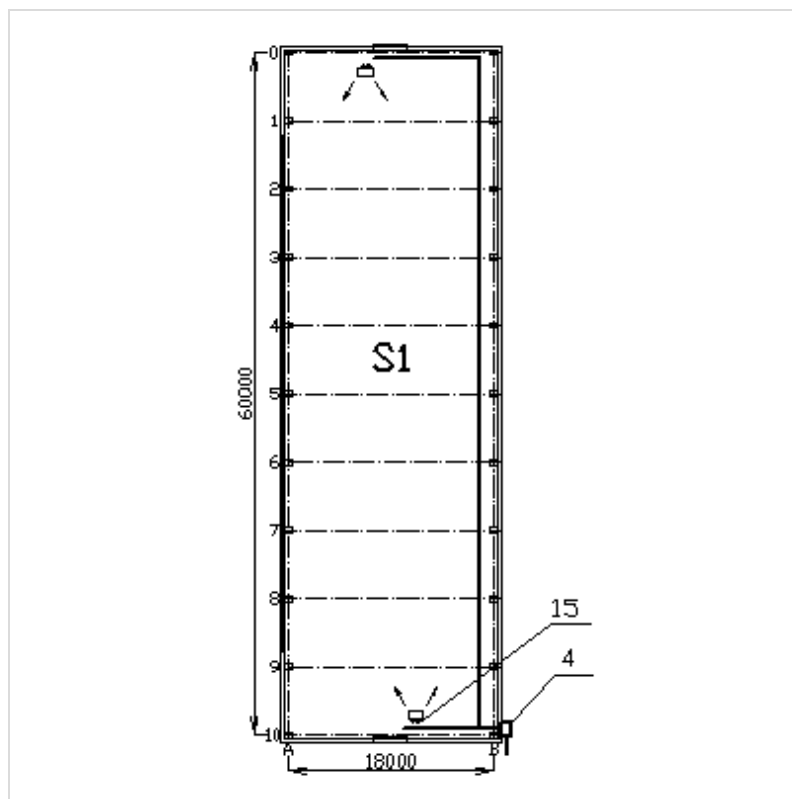
5 - kotelna

6 - regulační stanice plynu STL/NTL bez podružného měření a s jedním výstupem (obr. č. 7)

11 - podružný plynoměr pro kotelnu

12,13 - podružné plynoměry pro dvě větve tmavých zářičů

14 - tmavý zářič



Obr. č. 10 - Vytápění objektu S1 velkými teplovzdušnými jednotkami

Legenda k obrázku 10:

Připomínka k navrhování rozvodů plynu při vytápění infrazáříči:

Záříče jsou uváděny do provozu vždy po sekcích. To znamená, že při uvedení sekce do provozu dochází k náhlému velkému odběru plynu. Při tomto provozním režimu a standardnímu dimenzování plynovodů, kdy se počítá s postupným uváděním spotřebičů do provozu, mohou vzniknout v potrubní síti velké tlakové ztráty, které způsobí u jednotlivých záříčů automatické odstavení. Z těchto důvodů je třeba zajistit v rozvodech určitou zásobu plynu, která umožní potlačit pokles tlaku.

Řešení je dvojí. Buď se potrubí zokruhuje - vytvoří se "potrubní rám", který umožňuje v okamžiku uvedení sekce do provozu vyrovnání tlakových podmínek (**obr. č. 8**) a nebo se při páteřním rozvodu potrubí předimenzuje a vytvoří se tak akumulací potrubí (**obr. č. 9** pravá loď). Je rovněž možné doplnit systém ovládání výkonu infrazáříčové soustavy a uvádět do provozu jednotlivé záříče intervalově.

4.0 Závěr

Rozvody plynu a dodržení tlakových podmínek hrají nemalou roli při používání infrazáříčových soustav. Aby nedocházelo k provozním poruchám, je doporučeno mít určitou rezervu v tlaku plynu. Proto je v uváděných příkladech používán za regulátory v odběrných rozvodech tlak 3 - 5 kPa, i když záříče umožňují provoz při tlaku plynu 1,8 kPa před spotřebičem. Je-li taková možnost, pak volit uvedenou rezervu. Pozor však při návrhu infravytápění v lokalitách, kde se objekt připojuje na městskou nízkotlakou plynovodní síť. V mnoha případech klesá tlak plynu ve špičkách na hodnoty 1,5 kPa. V takovém případě nelze infravytápění realizovat.

Poznámka:

Návrh rozvodu plynu podléhá celé řadě technických pravidel a norem zvláště ČSN EN 1775, ČSN EN 12007-1 až 4, ČSN EN 12327, ČSN 38 6420, ČSN 38 6443, ČSN 73 0804, ČSN 06 1008, ČSN 07 0703, TPG 609 01, TPG 702 01, TPG 702 04, TPG 704 01, TPG 800 03, TPG 807 02, TPG 934 01

Datum: 16.4.2007

Autor: Ing. Ondřej Hojer, Ing. Miroslav Kotrbatý, Ing. Ivana Schůrková [všechny články autora](#)