

Vytápění průmyslových a velkoprostorových objektů (XIV) Infrazářiče a rozvody plynu

Datum: 16.4.2007
Autor: Ing. Ondřej Hojer, Ing. Miroslav Kolář, Ing. Ivana Schürková

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

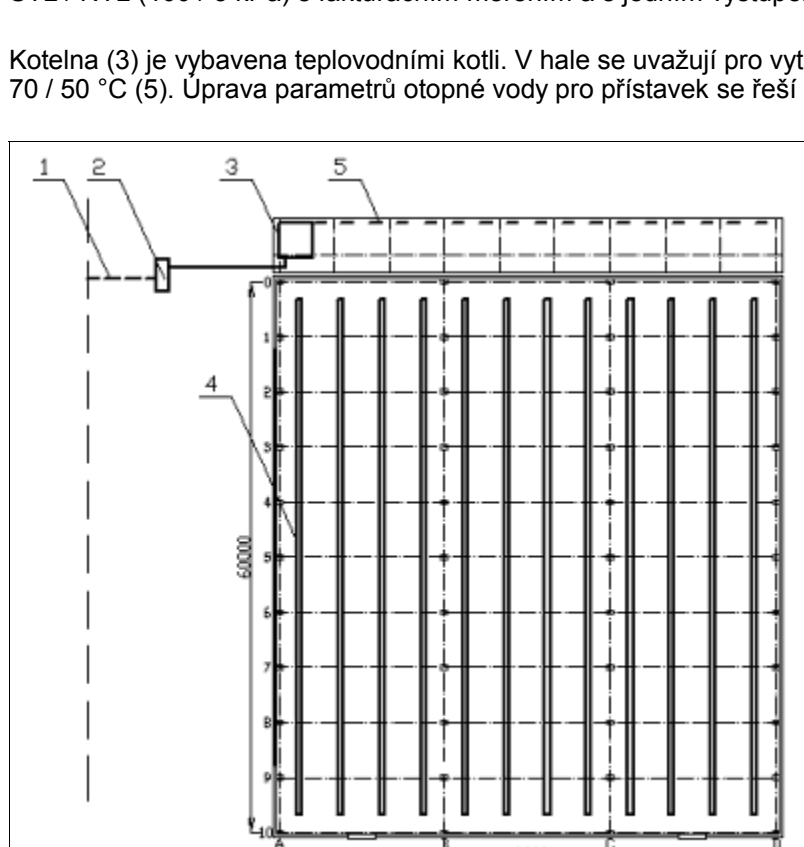
Teplofakci průmyslových závodů v lokalitách zásobovaných plynem je možné řešit dvěma způsoby. První, tradiční forma využívá vlastní plynovou kotelnu, a zajišťuje vytápění administrativních, obslužných i halových objektů vodou s odpovídajícími otopnými tělesy. Druhá forma je decentralizace s použitím 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 kotle. V hale se uvažují pro vytápění vodní sálavé panely (4) s otopnou vodou o teplotní spádu 110 / 70 °C a v sociálně administrativním přístavku otopnými tělesy 70 / 50 °C (5). Úprava parametru otopné vody pro přístavek se řeší směšováním.

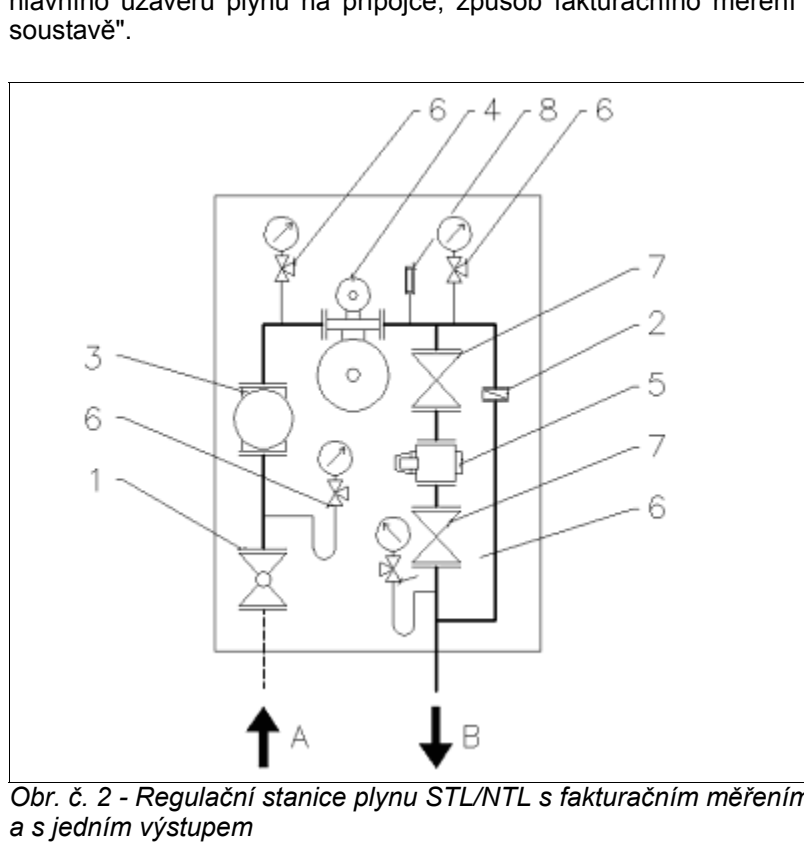


Obr. č. 1 - Připojení průmyslového závodu (monoblok) na plyn. Varianta A - centrální tepelný zdroj

Legenda k obrázku 1:

- 1 - STL přípojka plynu - přetlak 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 - konvektivní 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

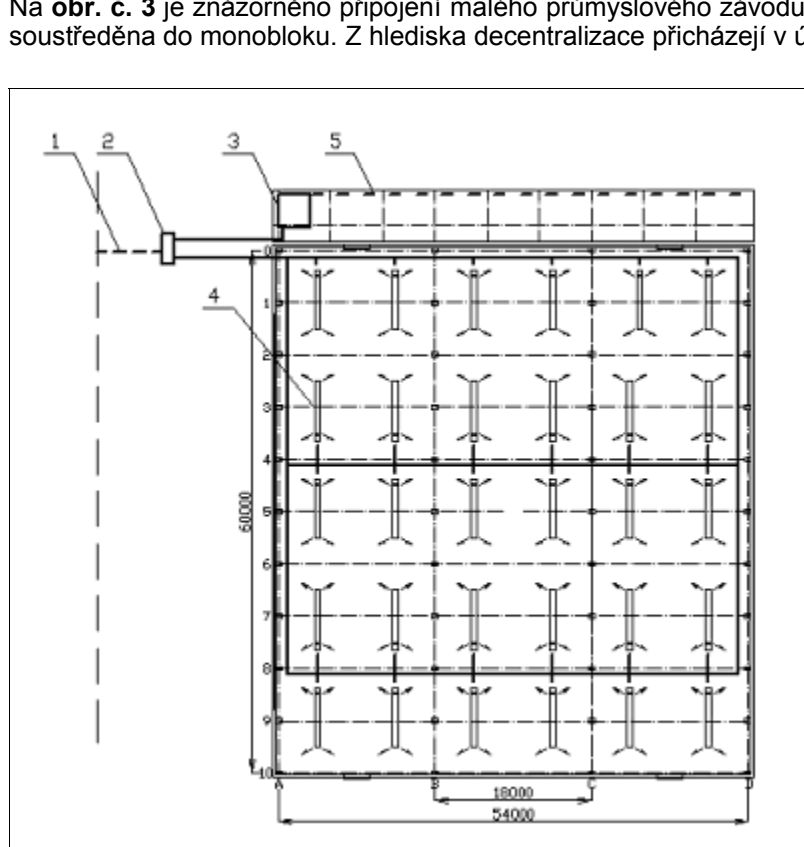
3.0 Varianta B - Decentralizované připojování spotřebičů

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

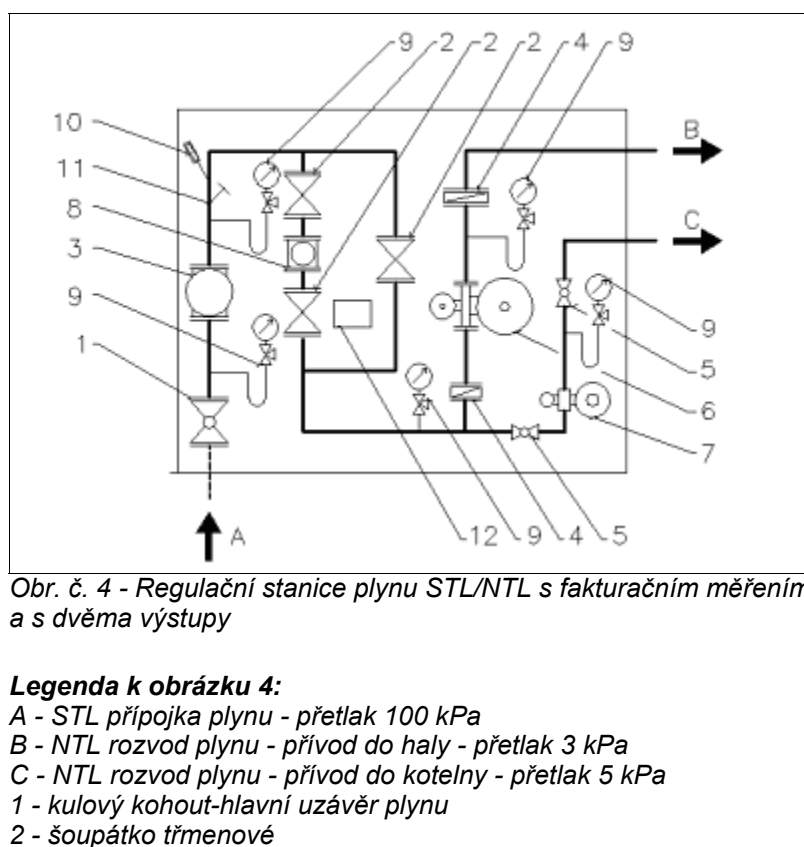
Legenda k obrázku 3:

- 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 - konvektivní 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 veden do kotelny (3) a druhý (3 kPa) do haly pro přímé připojení zářičů (4), nebo teplovzdušných jednotek. Hlavní uzávěr a havarijní uzávěr kotelny bude osazen před kotelnou.

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

Přístavek regulací 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

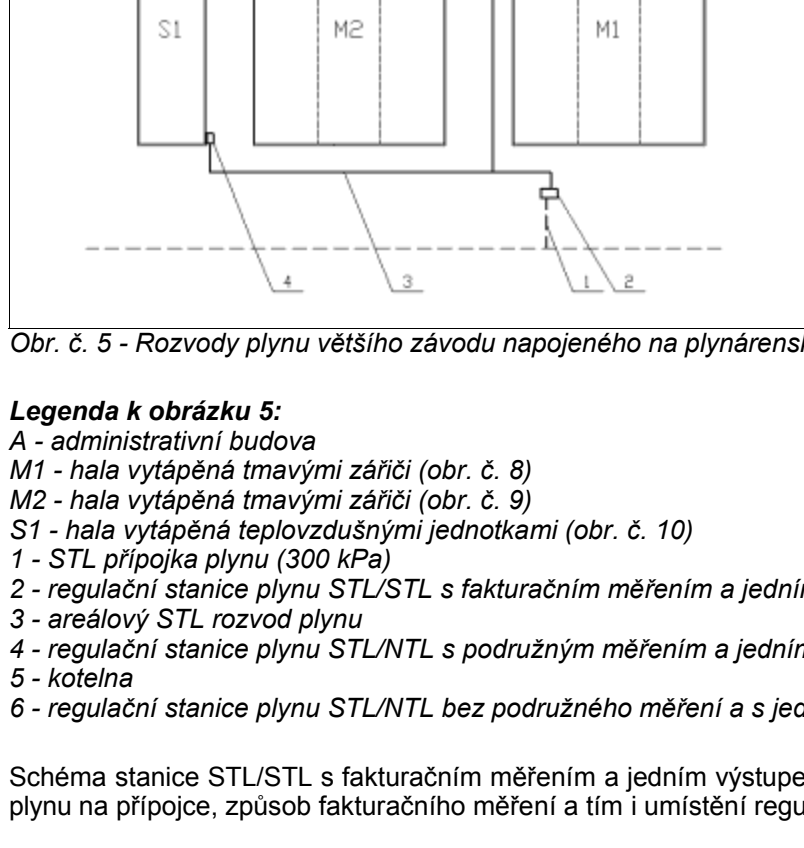
Legenda k obrázku 4:

- 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 větších průmyslových závodech 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 skříně jsou osazeny na fasádách objektů.

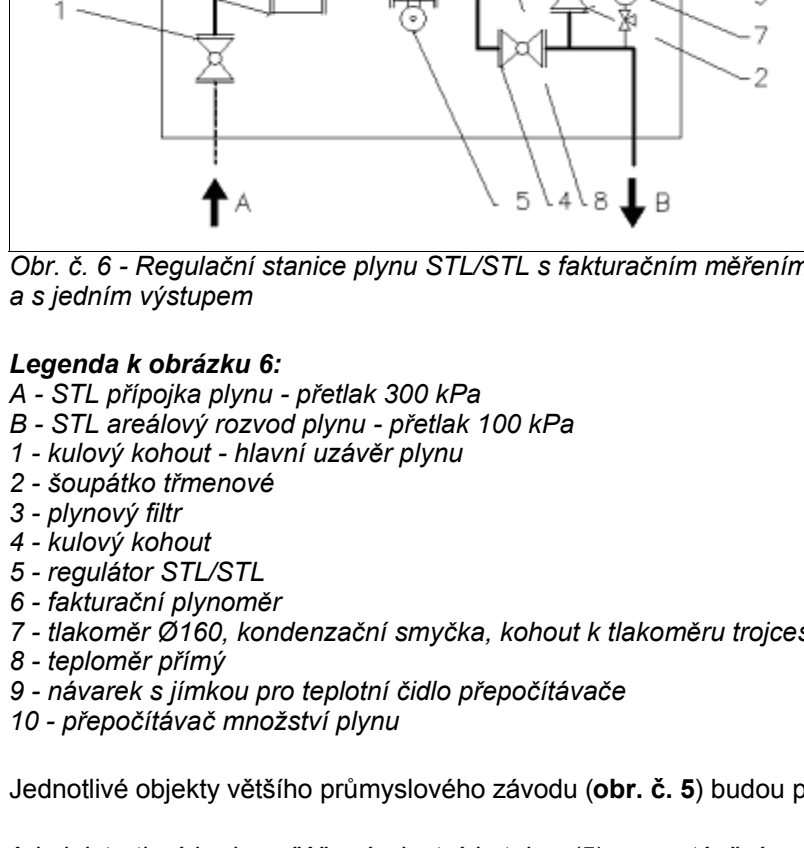


Obr. č. 5 - Rozvod plynu většího závodu napojeného na plynárenskou síť

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

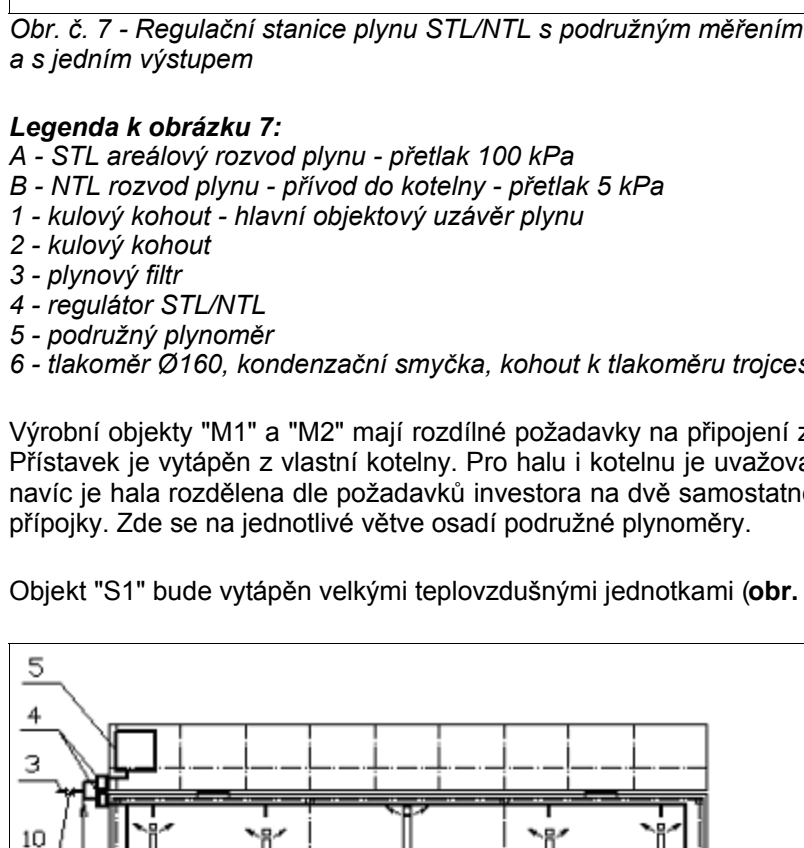
Legenda k obrázku 6:

- 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 potřebu vnitřního hospodářství 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.



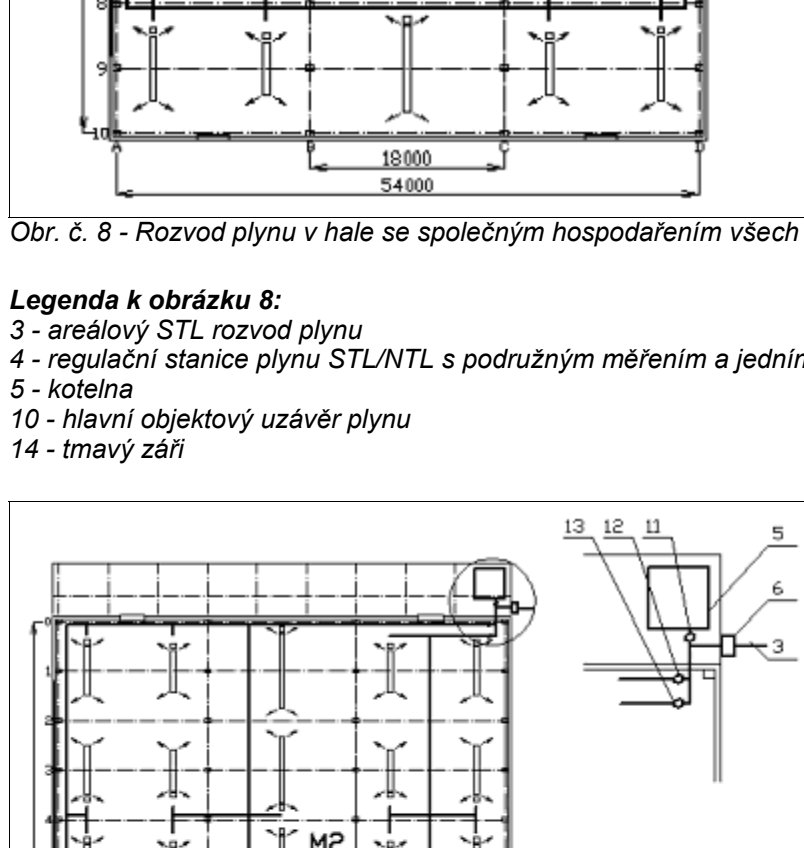
Obr. č. 7 - Regulační stanice plynu STL/NTL s podružným měřením a s jedním výstupem

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 uzávěr plynu
- 2 - uzavírací klapka bezpřírubová
- 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 hospodářství podniku uvažována jako jeden celek. Plynovodu, kdy se počítá s postupným uváděním spotřebičů do provozu, mohou vzniknout v potrubní síti velké tlakové ztráty, které způsobí u jednotlivých zářičů automatické odstavení. Z těchto důvodů je třeba zajistit v rozvodech určitou zásobu plynu, která umožní potlačiti pokles tlaku.

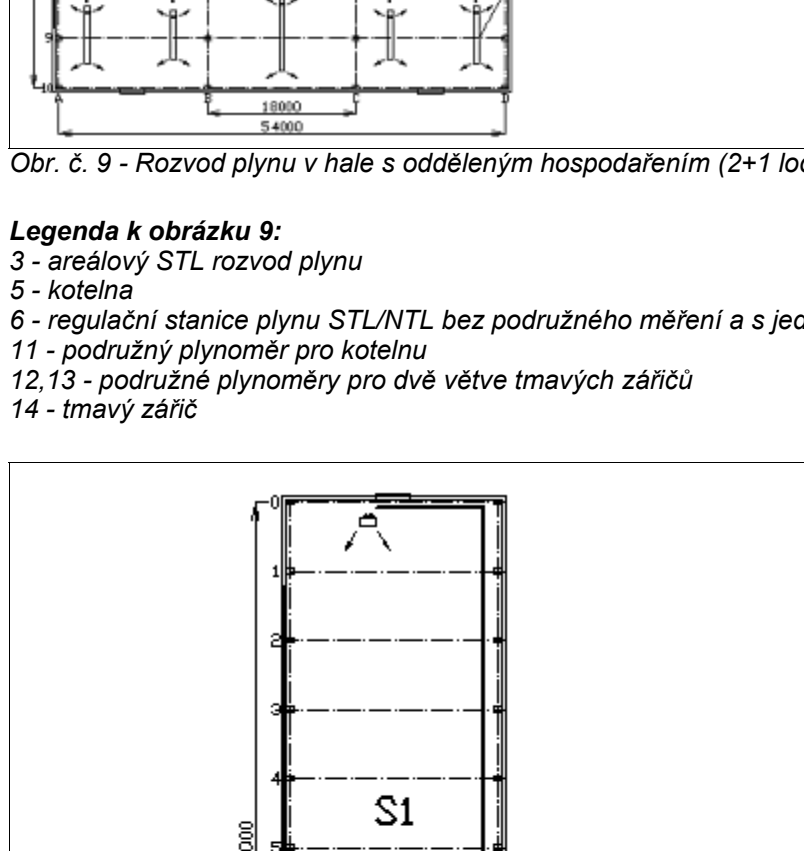
Objekt "S1" bude vytápěn velkými teplovzdušnými jednotkami (obr. č. 10). Ohřev: přímotop - plyn. Regulační stanice plynu je schématicky totožná se stanicí pro administrativní budovu. (obr. č. 7)



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

Legenda k obrázku 8:

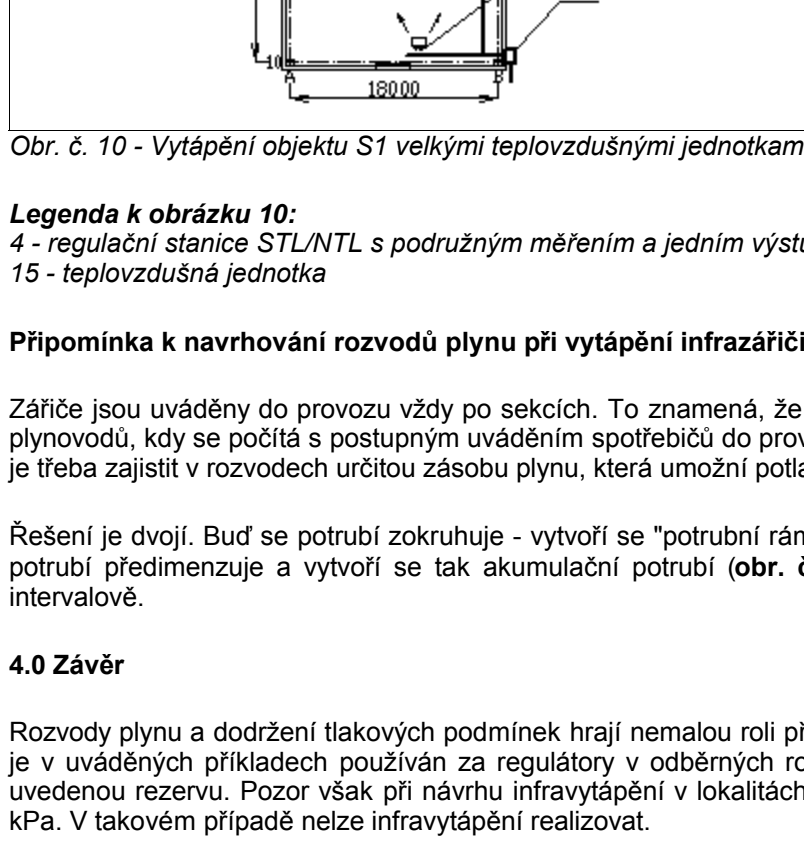
- 1 - areálový STL rozvod plynu
- 2 - regulační stanice plynu STL/NTL s podružným měřením a jedním výstupem (obr. č. 7)
- 3 - kotelna
- 4 - hlavní objektový uzávěr plynu
- 5 - tmavý zářič



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

Legenda k obrázku 9:

- 1 - areálový STL rozvod plynu
- 2 - regulační stanice plynu STL/NTL bez podružného měření a s jedním výstupem (obr. č. 7)
- 3 - podružný plynoměr pro kotelnu
- 4 - podružné plynoměry pro dvě větve tmavých zářičů
- 5 - tmavý zářič



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

Legenda k obrázku 10:

- 1 - regulační stanice STL/NTL s podružným měřením a jedním výstupem (obr. č. 7)
- 2 - podružná jednotka

Připomínka k navrhování rozvodů plynu při vytápění infrazářiči:

Zářiče 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 plynovodu, kdy se počítá s postupným uváděním spotřebičů do provozu, mohou vzniknout v potrubní síti velké tlakové ztráty, které způsobí u jednotlivých zářičů automatické odstavení. Z těchto důvodů je třeba zajistit v rozvodech určitou zásobu plynu, která umožní potlačiti pokles tlaku.

Řešení je dvojí. Bud se potvrdí zokruhuje - vytvoří se "potrubní rám", který umožňuje v okamžiku uvedení sekce do provozu vykonat infrazářičové soustavy a uvádět do provozu jednotlivé zářiče intervalově.

4.0 Závěr

Rozyvod plynu a držení tlakových podmínek hraji nemalou roli při používání infrazářičových 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 zářiče umožňují provoz při tlaku plynu 1,8 kPa před spotřebičem. Je-li taková možnost, pak volit uvedenou rezervu. Pozor však při návrhu infrazářičových 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 netze infrazářičování 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 106 008, ČSN 07 0703, TPG 609 01, TPG 702 01, TPG 702 04, TPG 704 01, TPG 800 03, TPG 807 02, TPG 934 01