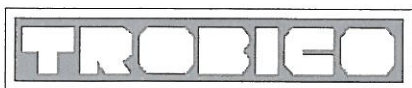

KASÁRNA RUZYNĚ

STUDIE PROVEDITELNOSTI DECENTRALIZACE TEPELNÉHO ZDROJE



projektová, konzultační
a kooperační činnost



Pod Strojírnami 6, 190 00 Praha 9

IČO : 160 52 765

Tel.: 224 937 342

E-mail : info@trobico.cz

odp. projektant : Ing. K. TROJAN

projektant : Ing. M. KROTIL

zak. č. : 36/07

datum : 03.2007

1952

ZÁKLADNÍ ÚDAJE AKCE

Název akce : **KASÁRNA RUZYNĚ**
DECENTRALIZACE TEPELNÉHO ZDROJE – CPK

Místo akce : Kasárna 17. listopadu
Praha 6 – Ruzyně

Zadavatel : **ČESKÁ REPUBLIKA – Ministerstvo obrany**
Tychonova 1, 160 00 Praha 6

Zpracovatel : ing. Karel **TROJAN - TROBICO**
projektová, konzultační a kooperační činnost
Pod Strojírnami 6/747, Praha 9 - Vysočany
IČO : 160 52 765

Kooperace : ing. Miloš **KROTIL**

Zakázkové číslo : 36 / 07

Datum : 03. 2007

Projektový stupeň : **STUDIE PROVEDITELNOSTI**

1. VÝCHOZÍ PODKLADY

Předmětem řešení je zajištění zásobování teplem v prostoru areálu Ruzyně.

V současné době je zásobování teplem v areálu zajištěno z centrální plynové kotelny se čtyřmi plynovými kotli. Z centrální kotelny je teplá voda vedena do jednotlivých předávacích stanic ze kterých jsou napojeny jednotlivé objekty areálu.

V rámci zásobování teplem areálu je zajištěno vytápění objektů, ohřev TVU a ohřev vzduchu.

Mimo topné období je zajištěn pouze ohřev TVU.

Zařízení kotelny i zařízení ve směšovacích stanicích objektů jakož i stav venkovních rozvodů je ve velmi špatném technickém stavu za hranicí životnosti. Z těchto důvodů je zpracována tato studie, která řeší zásobování teplem v prostoru areálu s ohledem na tuto skutečnost.

Výchozími podklady pro zpracování byly:

- prohlídka na místě a konzultace s uživatelem
- tepelná bilance areálu
- platné čs. předpisy a normy
- Závěry energetických auditů zpracovaných pro jednotlivé objekty

2. BILANCE POTŘEB

2.1 KLIMATICKÉ PODKLADY

Z tepelně technického hlediska má oblast ve které se nachází uvažovaný areál následující charakteristické prvky topného období:

• oblastní teplota	-12 °C (uvažováno -15 °C)
• intenzita větru	normální větry
• počet topných dnů	225
• průměrná teplota v topném období	4,3 °C
• vytápění	nepřetržitý provoz
• průměrná vnitřní teplota	19 °C

2.2 TEPELNÁ BILANCE

Jedná se o rozsáhlý areál, kde hlavní objekty jsou provedeny z plných pálených cihel a menší objekty, sklady jsou provedeny buď z plných pálených cihel, nebo z dřevotřískových desek s povrchovou úpravou.

Tepelně technické vlastnosti použitých konstrukcí neodpovídají platným předpisům.

Tepelná bilance v jednotlivých předávacích stanicích pro stávající nezateplené objekty byla předána uživatelem a činí:

Objekt č.1 – Administrativa	Q = 500 kW
Objekt č.2 – Administrativa	Q = 850 kW
Objekt č.3 – Administrativa	Q = 750 kW
Objekt č.4 – Jídelní blok	Q = 1950 kW
Objekt č.5 – Ubytovna	Q = 1750 kW
Objekt č.6 – Tělocvična	Q = 900 kW
Objekt č.14 – Administrativa	Q = 435 kW
Objekt č.34 – Sklad spojaři	Q = 600 kW
Objekt č.40 – Administrativa Autopark	Q = 465 kW
Objekt č.65 – Administrativa	Q = 670 kW
Objekt VZS – Ubytovna	Q = 2100+160 kW

Celkem Q = 11 130 kW

Z centrální kotelny není zásobován teplem objekt č. 2 , který bude mít vlastní novou plynovou kotelnu. (proto je odečten výkon pro objekt č.2).

Maximální využívaný výkon je tedy Q = 10280 kW

Celý areál je zásobován teplem z objektu č.25 – Kotelna s osazeným tepelným výkonem v kotlích Q = 12010 kW.

2.3 ROČNÍ SPOTŘEBA TEPLA

Roční spotřeba tepla v jednotlivých objektech je převzata z energetických auditů zpracovaných pro jednotlivé objekty. Tyto hodnoty jsou mírně sníženy oproti skutečnosti, protože jsou zde uvedeny hodnoty po provedení nízkonákladových opatření pro úsporu tepla a činí:

Objekt č.001 – Administrativa	(3412) GJ/rok
Objekt č.003 – Administrativa	(4199) GJ/rok
Objekt č.004 – Jídelní blok	(9861) GJ/rok
Objekt č.005 – Ubytovna	(6760) GJ/rok
Objekt č.006 – Tělocvična	(5279) GJ/rok
Objekt č.031 – Ubytovna	(1254) GJ/rok
Objekt č.032 – Sklad	(973) GJ/rok
Objekt č.033 – Sklad	(885) GJ/rok
Objekt č.034 – Sklad	(685) GJ/rok
Objekt 035 – administrativa	(1019) GJ/rok
Objekt 036 – administrativa	(1092) GJ /rok

Objekt 040 – administrativa	(471) GJ /rok
Objekt 065 – administrativa	(1642) GJ /rok
Objekt 064 – administrativa	(139) GJ /rok
Ubytovna VZS	(12752) GJ /rok
Objekt č.017 – Sklad	(549) GJ /rok
Objekt č.018 – Sklad	(549) GJ /rok
Objekt č.019 – Sklad	(549) GJ /rok
Objekt č.020 – Sklad	(549) GJ /rok
Objekt č.022 – Sklad	(179) GJ /rok
Objekt č.014 – Sklad	(530) GJ /rok
Objekt č.013 – Administrativa	(530) GJ /rok
Objekt č.015 – Sklad	(530) GJ /rok
Objekt č.012 – Vrátnice	(55) GJ /rok
Objekt č.067 – Vrátnice	(55) GJ /rok
Objekt č.17 – Sklad (odhad)	(290) GJ /rok
Objekt č.2 – Sklad (odhad)	(290) GJ /rok

Celkem roční spotřeba tepla v areálu (55096) GJ /rok

Celková roční spotřeba tepla je pohyblivá hodnota protože závisí na průběhu teplot v ročním období i na způsobu vytápění v jednotlivých objektech. Jedná se ale o velmi důležitou hodnotu podle které je možno stanovit ekonomicky výhodný způsob zásobování teplem areálu.

3. STÁVAJÍCÍ STAV

Jedná se o stávající uzavřený areál zásobovaný teplem ze stávající centrální kotelny na spalování zemního plynu. V kotelně jsou osazeny tři kotle PGV 300 o tepelném výkonu 3120 kW a jeden kotel PGV 250 o tepelném výkonu 2650 kW. Odkouření kotlů do zděných vyvložkovaných komínů.

Pojištění topné soustavy je pojistnými ventily na výstupu z kotlů a dále tlakovou stojatou expanzní nádobou. Tlak vzduchu je udržován pomocí dvojice kompresorů Orlík.

Plnění topné soustavy areálu je přes úpravnu vody ABÚV 5.

V kotelně je připravována topná voda o teplotním spádu 110/70°C.

Oběh topné vody v areálu je zajištěn dvěma stávajícími čerpadly Sigma a dvěma nově instalovanými čerpadly KSB ETALINE GN 125-160/3002.

Převážná většina zařízení kotelny je nyní již za hranicí životnosti.

Objekt 001 (štáb)

V přízemí v samostatné místnosti je osazena směšovací stanice s centrální přípravou TVU.

Do směšovací stanice je přivedena z kotelny topná voda o teplotním spádu 110/70°C. Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitermě regulována pomocí čtyřcestné směšovací klapky.

Na teplovodním rozdělovači a sběrači je topná soustava rozdělena na dvě topné větve v provozu na sobě nezávislé.

Ohřev TVU je zajištěn ve stojatém ohříváči TVU OVS 2500 I.

Měření spotřeby tepla ve stanici je zajištěno.

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR s dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Spotřeba tepla v objektu dle energetického auditu (v závorce jsou uvažované hodnoty po nízkonákladových opatřeních dle auditu) :

Ztráty ve směšovací stanici	166 (155) GJ /rok
Vytápění objektu	3317 (3107) GJ /rok
Ohřev TVU	150 (150) GJ /rok
Celkem	3633 (3412) GJ/rok

Objekt 002 (učební blok)

V samostatné místnosti je osazena teplovodní kotelna s centrální přípravou TVU.

Topná voda pro vytápění objektu je ekvitermě regulována.

Na teplovodním rozdělovači a sběrači je topná soustava rozdělena na jednotlivé topné větve v provozu na sobě nezávislé.

Měření spotřeby tepla pro objekt je zajištěno.

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR s dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Spotřeba tepla v objektu dle energetického auditu (v závorce jsou uvažované hodnoty po nízkonákladových opatřeních dle auditu) :

Ztráty ve směšovací stanici	293 (253) GJ /rok
Vytápění objektu	5575 (4499) GJ /rok
Ohřev TVU	564 (527) GJ /rok
Celkem	6432 (4279) GJ/rok

Vzhledem k tomu že tento objekt bude mít vybudovanou novou plynovou kotelnu, nebude s ním v rámci nové teplofikace areálu dále uvažováno.

Objekt 003 (administrativa)

V samostatné místnosti je osazena směšovací stanice s centrální přípravou TVU.

Do směšovací stanice je přivedena z kotelny topná voda o teplotním spádu 110/70°C. Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitermě regulována pomocí čtyřcestné směšovací klapky.

Na teplovodním rozdělovači a sběrači je topná soustava rozdělena na dvě topné větve v provozu na sobě nezávislé.

Ohřev TVU je zajištěn ve dvou stojatých ohřivačích TVU OVS 1000 I.

Měření spotřeby tepla ve stanici je zajištěna.

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR s dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Spotřeba tepla v objektu dle energetického auditu (v závorce jsou uvažované hodnoty po nízkonákladových opatřeních dle auditu) :

Ztráty ve směšovací stanici	228 (204) GJ /rok
Vytápění objektu	4566 (3770) GJ /rok
Ohřev TVU	225 (225) GJ /rok

Celkem	5019 (4199) GJ/rok
--------	---------------------

Objekt 004 (kuchyně)

V samostatné místnosti v suterénu je osazena směšovací stanice s centrální přípravou TVU.

Do směšovací stanice je přivedena z kotelny topná voda o teplotním spádu 110/70°C. Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitermě regulována pomocí čtyřcestné směšovací klapky.

Na teplovodním rozdělovači a sběrači je topná soustava rozdělena na topné větve v provozu na sobě nezávislé.

Kromě toho jsou ze stanice vyvedeny tři topné větve pro napojení VZT jednotek objektu.

Ohřev TVU je zajištěn ve třech stojatých ohřivačích TVU OVS 4000 I.

Měření spotřeby tepla ve stanici je zajištěna.

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR s dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Spotřeba tepla v objektu dle energetického auditu (v závorce jsou uvažované hodnoty po nízkonákladových opatřeních dle auditu) :

Ztráty ve směšovací stanici	467 (451) GJ /rok
Vytápění objektu	9349 (9034) GJ /rok
Ohřev TVU	376 (376) GJ /rok

Celkem	10192 (9861) GJ/rok
--------	----------------------

Objekt 005 (ubytovna)

V samostatné místnosti v suterénu je osazena směšovací stanice s centrální přípravou TVU.

Do směšovací stanice je přivedena z kotelny topná voda o teplotním spádu 110/70°C. Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5°C. Tato teplota je ekvitermě regulována.

Na teplovodním rozdělovači a sběrači je topná soustava rozdělena na dvě topné větve v provozu na sobě nezávislé.

Kromě toho je ze stanice vyvedena topná větev pro napojení VZT v objektu. Tato větev není v provozu

Ohřev TVU je zajištěn v deskovém výměníku ALFA LAVAL.

Měření spotřeby tepla ve stanici je zajištěna.

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR s dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Spotřeba tepla v objektu dle energetického auditu (v závorce jsou uvažované hodnoty po nízkonákladových opatřeních dle auditu) :

Ztráty ve směšovací stanici	159	(78) GJ /rok
Vytápění objektu ,TVU	8703	(4745) GJ /rok
Technologie	1937	(1937) GJ /rok
Celkem	10799	(6760) GJ/rok

Objekt 006 (tělocvična)

V samostatné místnosti v suterénu je osazena směšovací stanice s centrální přípravou TVU.

Do směšovací stanice je přivedena z kotelny topná voda o teplotním spádu 110/70°C. Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5°C. Tato teplota je ekvitermě regulována.

Na teplovodním rozdělovači a sběrači je topná soustava rozdělena na dvě topné větve v provozu na sobě nezávislé.

Kromě toho jsou ze stanice vyvedeny dvě topné větve pro napojení VZT v objektu.

Ohřev TVU je zajištěn v ležatých ohřívačích TVU OVL.

Měření spotřeby tepla ve stanici je zajištěna.

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR a registrů z hladkých trubek. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Spotřeba tepla v objektu dle energetického auditu (v závorce jsou uvažované hodnoty po nízkonákladových opatřeních dle auditu) :

Ztráty ve směšovací stanici	293	(253) GJ /rok
Vytápění objektu ,TVU	5575	(4499) GJ /rok

Technologie	543	(527) GJ /rok
Celkem	6411	(5279) GJ/rok

Objekt 031 (ubytovna)

Do objektu je přivedena ze směšovací stanice objektu 034 topná voda o teplotním spádu při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitemě regulována .

Dále je přivedena TVU .

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Spotřeba tepla v objektu dle energetického auditu (v závorce jsou uvažované hodnoty po nízkonákladových opatřeních dle auditu) :

Ztráty ve směšovací stanici	61	(52) GJ /rok
Vytápění objektu	1222	(1141) GJ /rok
TVU	61	(61) GJ /rok
Celkem	1344	(1254) GJ/rok

Objekt 032 (sklad)

Do objektu je přivedena ze směšovací stanice objektu 034 topná voda o teplotním spádu při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitemě regulována .

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Spotřeba tepla v objektu dle energetického auditu (v závorce jsou uvažované hodnoty po nízkonákladových opatřeních dle auditu) :

Ztráty ve směšovací stanici	49	(41) GJ /rok
Vytápění objektu	989	(932) GJ /rok
TVU		
Celkem	1038	(973) GJ/rok

Objekt 033 (sklad)

Do objektu je přivedena ze směšovací stanice objektu 034 topná voda o teplotním spádu při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitemě regulována .

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Spotřeba tepla v objektu dle energetického auditu (v závorce jsou uvažované hodnoty po nízkonákladových opatřeních dle auditu) :

Ztráty ve směšovací stanici	45	(38) GJ /rok
Vytápění objektu	900	(847) GJ /rok

Celkem	945	(885) GJ/rok
--------	-----	--------------

Objekt 034 (sklad)

V samostatné místnosti v suterénu je osazena směšovací stanice, ze které jsou zásobovány sekundární topnou vodou objekty : 031, 032, 033, a vlastní objekt 034.

Do směšovací stanice je přivedena z kotelny topná voda o teplotním spádu 110/70°C. Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5°C. Tato teplota je ekvitermě regulována.

Na teplovodním rozdělovači a sběrači je topná soustava rozdělena na tři topné větve v provozu na sobě nezávislé:

Obj.č. 031 a 032	1x
------------------	----

Obj.č. 033	1x
------------	----

Obj.č. 034	1x
------------	----

Ohřev TVU pro objekt 031 je zajištěn ve dvou stojatých ohřívacích TVU OVS.

Měření spotřeby tepla ve stanici je zajištěna.

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR a registrů z hladkých trubek. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Spotřeba tepla v objektu dle energetického auditu (v závorce jsou uvažované hodnoty po nízkonákladových opatřeních dle auditu) :

Ztráty ve směšovací stanici	35	(29) GJ /rok
-----------------------------	----	--------------

Vytápění objektu ,TVU	695	(656) GJ /rok
-----------------------	-----	---------------

Celkem	746	(685) GJ/rok
--------	-----	--------------

Objekt 035 (administrativa)

Do objektu je přivedena ze směšovací stanice objektu 040 topná voda nadzemním teplovodem z předizolovaného potrubí o teplotním spádu při výpočtové teplotě 110/70°C.

Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5°C. Tato teplota je ekvitermě regulována

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Spotřeba tepla v objektu dle energetického auditu (v závorce jsou uvažované hodnoty po nízkonákladových opatřeních dle auditu) :

Ztráty ve směšovací stanici	51	(46) GJ /rok
-----------------------------	----	--------------

Vytápění objektu	1028	(973) GJ /rok
------------------	------	---------------

TVU		
-----	--	--

Celkem	1079	(1019) GJ/rok
--------	------	---------------

Objekt 036 (administrativa)

Do objektu je přivedena ze směšovací stanice objektu 040 topná voda nadzemním teplovodem z předizolovaného potrubí o teplotním spádu při výpočtové teplotě 110/70°C.

Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5°C . Tato teplota je ekvitemě regulována

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 1092 GJ /rok

Objekt 040 (administrativa)

V samostatné místnosti je osazena směšovací stanice , ze které jsou zásobovány sekundární topnou vodou objekty : 035, 036 a vlastní objekt 040.

Do směšovací stanice je přivedena z kotelny nadzemním teplovodem z předizolovaného potrubí topná voda o teplotním spádu 110/70°C. Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5°C . Tato teplota je ekvitemě regulována .

Na teplovodním rozdělovači a sběrači je topná soustava rozdělena na topné větve v provozu na sobě nezávislé:

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR a registrů z hladkých trubek. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 471 GJ /rok

Objekt 065 (administrativa)

V samostatné místnosti je osazena směšovací stanice , ze které jsou zásobovány sekundární topnou vodou objekty : 066, 064, a vlastní objekt 065.

Do směšovací stanice je přivedena z kotelny topná voda o teplotním spádu 110/70°C. Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5°C . Tato teplota je ekvitemě regulována .

Na teplovodním rozdělovači a sběrači je topná soustava rozdělena na topné větve v provozu na sobě nezávislé:

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR a registrů z hladkých trubek. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 1642 GJ /rok

Objekt 064 (administrativa)

Do objektu je přivedena ze směšovací stanice objektu 040 topná voda nadzemním teplovodem o teplotním spádu při výpočtové teplotě 92,5/67,5°C .

Tato teplota je ekvitemě regulována

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 139 GJ /rok

Objekt ubytovna VZS

V samostatné místnosti je osazena směšovací stanice , ze které je zásobován sekundární topnou vodou vlastní objekt. Do směšovací stanice je přivedena z kotelny topná voda o teplotním spádu 110/70°C. Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitemě regulována .

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 12752 GJ /rok

Objekt 017 (sklad)

Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitemě regulována

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 549 GJ /rok

Objekt 018 (sklad)

Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitemě regulována

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 549 GJ /rok

Objekt 019 (sklad)

Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitemě regulována

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 549 GJ /rok

Objekt 020 (sklad)

Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitemě regulována

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 549 GJ /rok

Objekt 022 (sklad)

Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitermě regulována

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 179 GJ /rok

Objekt 014 (sklad)

V samostatné místnosti je osazena směšovací stanice , ze které jsou zásobovány sekundární topnou vodou objekty : 013, 015, a vlastní objekt 014.

Do směšovací stanice je přivedena z kotelny topná voda o teplotním spádu 110/70 °C. Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitermě regulována .

Na teplovodním rozdělovači a sběrači je topná soustava rozdělena na topné větve v provozu na sobě nezávislé:

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR a registrů z hladkých trubek. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 530 GJ /rok

Objekt 013 (administrativa)

Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitermě regulována

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou ventily s termostatickými hlaviciemi na přívodu.

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 530 GJ /rok

Objekt 015 (sklad)

Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitermě regulována

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 530 GJ /rok

Objekt 012 (vrátnice)

Pro vytápění objektu vrátnice je přivedena přímo horká voda z venkovního horkovodu . Tato voda je ekvitermě regulována.

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 55 GJ /rok

Objekt 67 (vrátnice)

Topná voda pro vytápění objektu je s teplotním spádem při výpočtové teplotě 92,5/67,5 °C . Tato teplota je ekvitermě regulována

Vytápění objektu je pomocí litinových článkových radiátorů KALOR. U těles jsou dvouregulačními ventily V4522 na přívodu.

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 55 GJ /rok

Objekt 37 (vrátnice)

Vytápění objektu je elektrické

Uvažovaná spotřeba tepla v objektu : 45 GJ /rok

4. NÁVRH ŘEŠENÍ

Pro zásobování teplem areálu jsou posuzovány následující možnosti

4.1 Malé plynové kotelny

Osazení nových plynových kotlen v místech stávajících směšovacích stanic, ze kterých budou napojeny přilehlé objekty.

Přívod plynu do kotlen bude ze stávající trasy plynu HUP kotelny – stávající centrální plynová kotelna. Tímto řešením budeme mít zajištěn dostatek plynu pro všechny kotelny, protože potřeba plynu pro jednotlivé kotelny nepřesáhne potřebu plynu stávající centrální kotelny.

4.2 Centrální plynová kotelna

Rekonstrukce stávající centrální plynové kotelny s tím, že budou vystavěny nové topné rozvody vedené v trasách stávajících rozvodů topné vody v areálu. Stávající směšovací stanice budou rekonstruovány.

4.3 Zásobování teplem z rozvodů PT a.s. (kotelna v areálu Naše vojsko)

4.1 MALÉ PLYNOVÉ KOTELNY

Pro jednotlivé kotelny je možno uvažovat s tepelnými výkony dle uvedených výkonů vzhledem k tomu, že není jasná časová návaznost mezi výstavbou nových topných zdrojů a úpravami objektu. Předpokládané úpravy budou provedeny v souladu s energetickými audity. Těmito úpravami je uvažovaná potřeba tepla v objektech snížena.

Toto je uvažováno s vědomím, že konečné bilance zdrojů tepla mohou být v rámci realizace sníženy v návaznosti na postupné zlepšování tepelně technických konstrukcí objektů. S nárůstem potřeby tepla proti uvažovanému stavu neuvažujeme.

Ve vybraných prostorech uvedených objektů budou osazeny teplovodní kotelny s kotli na spalování zemního plynu. Kotelny budou situovány v prostorách stávajících směšovacích stanic. Tímto bude zajištěna snadná návaznost na stávající rozvody topné vody. Vybavení kotelen bude v souladu se stávající legislativou. Odkouření bude vždy samostatným kouřovodem do samostatného komína vedeného nad střechu objektu.

Doplňování soustavy bude přes automatickou úpravnu vody.

Každá větev pro ústřední vytápění bude osazena trojcestným směšovacím ventilem a čerpadlem s měnitelnými otáčkami zajišťujícími ekvitermickou regulaci topné vody s možností nastavení křivky.

Ohřev TVU bude zajištěn ve dvojici zásobníkových ohřivačů s velkou otopnou plochou.

Přívod zemního plynu bude zajištěn plynovou přípojkou přivedenou z hlavního stávajícího plynového řádu vedeného mezi HUP areálu a stávající horkovodní kotelnou.

Tímto řešením bude zajištěna decentralizace topné soustavy areálu, která bezproblémově umožní postupnou rekonstrukci v areálu bez omezení provozu v ostatních objektech.

V následujícím je uveden přehled jednotlivých kotelen :

Objekt č.1 – Administrativa

Kotelna se dvěma kotli o tepelném výkonu á 250 kW. Celkový tepelný výkon je tedy 500 kW.

Na rozdělovači a sběrači bude topná soustava rozdělena na následující větve v provozu na sobě nezávislé :

- Vytápění objektu 2x
- Ohřev TVU 1x
- Reserva 1x

V Objektu č.2 – Administrativa je osazena nová teplovodní kotelna s kotli na spalování zemního plynu. Jedná se o řešení technicky shodné s uvažovaným řešením.

Objekt č.3 – Administrativa

Kotelna se třemi kotli o tepelném výkonu á 250 kW. Celkový tepelný výkon je tedy 750 kW.

Na rozdělovači a sběrači bude topná soustava rozdělena na následující větve v provozu na sobě nezávislé :

- Vytápění objektu 2x

- Ohřev TVU 1x
- Reserva 1x

Objekt č.4 – Jídelní blok

Kotelna se třemi kotli o tepelném výkonu á 650 kW. Celkový tepelný výkon je tedy 1950 kW.

Na rozdělovači a sběrači bude topná soustava rozdělena na následující větve v provozu na sobě nezávislé :

- Vytápění objektu 2x
- Ohřev TVU 1x
- VZT jednotky 1x
- Reserva 1x

Objekt č.5 – Ubytovna

Kotelna se třemi kotli o tepelném výkonu á 600 kW. Celkový tepelný výkon je tedy 1800 kW.

Na rozdělovači a sběrači bude topná soustava rozdělena na následující větve v provozu na sobě nezávislé :

- Vytápění objektu 2x
- Ohřev TVU 1x
- Reserva 1x

Objekt č.6 – Tělocvična

Kotelna se třemi kotli o tepelném výkonu á 300 kW. Celkový tepelný výkon je tedy 900 kW.

Na rozdělovači a sběrači bude topná soustava rozdělena na následující větve v provozu na sobě nezávislé :

- Vytápění objektu 2x
- Ohřev TVU 1x
- VZT jednotky 1x
- Reserva 1x

Objekt č.14 – Administrativa

Kotelna se dvěma kotli o tepelném výkonu á 250 kW. Celkový tepelný výkon je tedy 500kW.

Na rozdělovači a sběrači bude topná soustava rozdělena na následující větve v provozu na sobě nezávislé :

- Vytápění objektu 3x
- Ohřev TVU 1x
- Reserva 1x

Objekt č.34 – Sklad spojaři

Kotelna se dvěma kotli o tepelném výkonu á 300 kW. Celkový tepelný výkon je tedy 600kW.

Na rozdělovači a sběrači bude topná soustava rozdělena na následující větve v provozu na sobě nezávislé :

- Vytápění objektu 3x
- Ohřev TVU 1x
- Reserva 1x

Objekt č.40 – Administrativa autopark

Kotelna se dvěma kotli o tepelném výkonu á 250 kW. Celkový tepelný výkon je tedy 500kW.

Na rozdělovači a sběrači bude topná soustava rozdělena na následující větve v provozu na sobě nezávislé :

- Vytápění objektu 3x
- Ohřev TVU 1x
- Reserva 1x

Objekt č.65 – Administrativa

Kotelna se dvěma kotli o tepelném výkonu á 350 kW. Celkový tepelný výkon je tedy 700kW.

Na rozdělovači a sběrači bude topná soustava rozdělena na následující větve v provozu na sobě nezávislé :

- Vytápění objektu 3x
- Ohřev TVU 1x
- Reserva 1x

Objekt VZS – Ubytovna

Kotelna se třemi kotli o tepelném výkonu á 750 kW. Celkový tepelný výkon je tedy 2250 kW.

Na rozdělovači a sběrači bude topná soustava rozdělena na následující větve v provozu na sobě nezávislé :

- Vytápění objektu 4x

- Ohřev TVU 1x
- Reserva 1x

4.2 CENTRÁLNÍ PLYNOVÁ KOTELNA

V rámci tohoto řešení je nutno vystavět nové topné rozvody vedené v trasách stávajících rozvodů topné vody v areálu. Stávající směšovací stanice budou rekonstruovány.

Pro centrální kotelnu je nutno uvažovat s potřebným tepelným výkonem odpovídajícím stávající kotelně. Toto je nutno uvažovat s vědomím, že konečné potřeby tepla objektů mohou být v rámci realizace sníženy v návaznosti na postupné zlepšování tepelně technických konstrukcí objektů. S nárůstem potřeby tepla proti uvažovanému stavu neuvažujeme.

Osazení kotelny bude čtyřmi teplovodními kotli o celkovém tepelném výkonu 11 000 kW.

Odkouření bude stávajícími komíny. Pojištění bude čerpadlovým expanzním zařízením s centrálním odplyněním.

Oběh topné vody o teplotním spádu 95/65°C bude zajištěn trojicí oběhových čerpadel s měnitelnými otáčkami. K jednotlivým objektům bude topná voda vedena převážně ocelovým předizolovaným potrubím vedeným v zemi. Topná voda bude přivedena do prostoru stávajících předávacích stanic, kde bude zajištěn ohřev TVU a napojení stávajících topných větví přes rozdělovač a sběrač topné vody.

Každá větev pro ústřední vytápění bude osazena trojcestným směšovacím ventilem a čerpadlem s měnitelnými otáčkami zajišťujícími ekvitermickou regulaci topné vody s možností nastavení křivky.

Ohřev TVU bude zajištěn ve dvojici zásobníkových ohříváčů s velkou otopnou plochou.

Doplňování soustavy bude přes automatickou úpravnu vody.

Nevýhody tohoto systému :

- Náročná rekonstrukce s důrazem na co nejkratší dobu výstavby. Toto je nutné z důvodů potřeby minimalizace doby omezení provozu areálu v průběhu výstavby.
- Nutnost začít budovat zdroj na plný výkon s tím, že případné změny objektů (rekonstrukce, zateplení, změna využití,...) nebude již možno zohlednit
- Problematické vedení venkovních rozvodů.

4.3 ZÁSOBOVÁNÍ TEPLEM Z ROZVODŮ PT a.s.

V rámci tohoto řešení je nutno vystavět nové topné rozvody vedené v trasách stávajících rozvodů topné vody v areálu. Stávající směšovací stanice budou rekonstruovány.

Napojení venkovních rozvodů je uvažováno v prostoru kotelny PTa.s. v areálu Naše vojsko.

Pro uzavření smlouvy s PTa.s. je nutno uvažovat s potřebným tepelným výkonem odpovídajícím stávající kotelně. Toto je nutno uvažovat s vědomím, že konečné potřeby tepla objektů mohou být v rámci realizace sníženy v návaznosti na postupné zlepšování

tepelně technických konstrukcí objektů. S nárůstem potřeby tepla proti uvažovanému stavu neuvažujeme.

K jednotlivým objektům bude primární horká voda z okruhu veřejné sítě přivedena ocelovým předizolovaným potrubím vedeným v zemi. Tato bude zavedena do prostoru stávajících směšovacích stanic kde budou zřízeny tlakově nezávislé výměňkové stanice. Ve výměňkových stanicích bude zajištěn ohřev TVU a napojení stávajících topných větví přes rozdělovač a sběrač topné vody.

Každá větev pro ústřední vytápění bude osazena trojcestným směšovacím ventilem a čerpadlem s měnitelnými otáčkami zajišťujícími ekvitermickou regulaci topné vody s možností nastavení křivky.

Ohřev TVU bude zajištěn ve dvojici zásobníkových ohříváčů s velkou otopnou plochou.

Doplňování soustavy bude přepouštěním z primární horkovodní sítě.

Nevýhody tohoto systému :

- Vysoké provozní náklady dané cenou tepla .
- Nutnost začít budovat zdroj na plný výkon s tím, že případné změny objektů (rekonstrukce, zateplení, změna využití,...) nebude již možno zohlednit
- Problematické vedení venkovních rozvodů.

Na základě těchto skutečností považuji i tuto variantu v porovnání s výstavbou decentralizovaných kotelen jako méně výhodnou. Proto využití této varianty nedoporučuji.

5. PROVOZNÍ NÁKLADY

5.1 MALÉ PLYNOVÉ KOTELNY

Roční spotřeba tepla 55096 GJ/rok = 15304,4 MWh/rok

Instalovaný výkon 11 130 kW

Roční náklady na dodávku tepla dle platného ceníku Pražské plynárenské místní sítě, charakter odběru Z2 (ceník platný pro rok 2007)

Náklady za odebrané teplo

$$15304,4 \times 597,70 = 9\,147\,466,40 \text{ Kč}$$

Náklady za sjednané teplo

$$31,2 \times 109819 = 3\,426\,523,80 \text{ Kč}$$

Cena za dodávku tepla celkem = 12 573990,20 Kč

K tomu je nutno přičíst náklady na provoz topné soustavy, které nebudou příliš rozdílné od ostatních systémů proto s těmito náklady neuvažuji.

5.2 CENTRÁLNÍ PLYNOVÁ KOTELNA

Náklady na provoz centrální kotelny budou vyšší o ztráty ve venkovních rozvodech proti variantě s malými kotelny.

5.3 ZÁSODOVÁNÍ TEPEM Z ROZVODŮ PT a.s.

Roční spotřeba tepla 55096 GJ/rok

Instalovaný výkon 11 130 kW

Roční náklady na dodávku tepla dle platného ceníku PTa.s. sazba N19 (ceník platný od 1.1.2007)

S měřením spotřeby na vstupu do předávací stanice

Náklady za odebrané teplo

$$55096 \times 182,70 = 10\,066\,039,20 \text{ Kč}$$

Náklady za sjednané teplo

$$11130 \times 635,70 = 7\,075\,341,00 \text{ Kč}$$

Cena za dodávku tepla celkem = 17 141 380,20 Kč

Náklady na provoz budou vyšší než je uvedeno . Toto je dáno tepelnými ztrátami ve venkovních rozvodech.

Z uvedených nákladů je zřejmé , že vytápění plynem je o cca 30 % levnější než vytápění s využitím dálkového tepla.

6. INVESTIČNÍ NÁKLADY

6.1 MALÉ PLYNOVÉ KOTELNY

Objekt č.1 – Administrativa	500 kW (2x kotel)	2 000 000,- Kč
Objekt č.3 – Administrativa	750 kW (3x kotel)	3 000 000,- Kč
Objekt č.4 – Jídelní blok	1950 kW (3x kotel)	7 800 000,- Kč
Objekt č.5 – Ubytovna	1800 kW (3x kotel)	7 200 000,- Kč
Objekt č.6 – Tělocvična	900 kW (3x kotel)	3 600 000,- Kč
Objekt č.14 – Administrativa	500 kW (2x kotel)	2 000 000,- Kč
Objekt č.34 – Sklad spojaři	600 kW (2x kotel)	2 400 000,- Kč
Objekt č.40 – Administrativa autopark	500 kW (2x kotel)	2 000 000,- Kč
Objekt č.65 – Administrativa	700 kW (2x kotel)	2 800 000,- Kč
Objekt VZS – Ubytovna	2250 kW (3x kotel)	9 000 000,- Kč
Objekt 12 - Vrátnice	24 kW (1x kotel)	60 000,- Kč
Objekt 67 - Vrátnice	24 kW (1x kotel)	60 000,- Kč
Demontáž stávající kotelny		1 500 000,- Kč
Plynovodní přípojky		4 800 000,- Kč
Demontáž venkovního horkovodu		4 100 000,-Kč

Výstavba venkovních teplovodů		4 300 000,-Kč
Malé plynové kotelny celkem		56 620 000,-Kč
6.2 CENTRÁLNÍ PLYNOVÁ KOTELNA		
Objekt č.1 – Administrativa	500 kW	750 000,- Kč
Objekt č.3 – Administrativa	750 kW	1 125 000,- Kč
Objekt č.4 – Jídelní blok	1950 kW	2 925 000,- Kč
Objekt č.5 – Ubytovna	1800 kW	2 700 000,- Kč
Objekt č.6 – Tělocvična	900 kW	1 350 000,- Kč
Objekt č.14 – Administrativa	500 kW	750 000,- Kč
Objekt č.34 – Sklad spojaři	600 kW	900 000,- Kč
Objekt č.40 – Administrativa autopark	500 kW	750 000,- Kč
Objekt č.65 – Administrativa	700 kW	1 050 000,- Kč
Objekt VZS – Ubytovna	2250 kW	3 375 000,- Kč
Demontáž stávající kotelny		1 500 000,- Kč
Rekonstrukce centrální kotelny		29 000 000,-Kč
Demontáž venkovního horkovodu		4 100 000,- Kč
Výstavba venkovních teplovodů		16 300 000,-Kč
Centrální plynová kotelna celkem		66 575 000,-Kč

6.3 ZÁSOBOVÁNÍ TEPLEM Z ROZVODŮ PT a.s.

Objekt č.1 – Administrativa	500 kW (VS)	1 000 000,- Kč
Objekt č.3 – Administrativa	750 kW (VS)	1 500 000,- Kč
Objekt č.4 – Jídelní blok	1950 kW (VS)	3 900 000,- Kč
Objekt č.5 – Ubytovna	1800 kW (VS)	3 600 000,- Kč
Objekt č.6 – Tělocvična	900 kW (VS)	1 800 000,- Kč
Objekt č.14 – Administrativa	500 kW (VS)	1 000 000,- Kč
Objekt č.34 – Sklad spojaři	600 kW (VS)	1 200 000,- Kč
Objekt č.40 – Administrativa autopark	500 kW (VS)	1 000 000,- Kč
Objekt č.65 – Administrativa	700 kW (VS)	1 400 000,- Kč
Objekt VZS – Ubytovna	2250 kW (VS)	4 500 000,- Kč
Demontáž stávající kotelny		1 500 000,- Kč
Demontáž venkovního horkovodu		4 100 000,-Kč

Výstavba venkovních horkovodů	11 300 000,-Kč
Výstavba venkovních teplovodů	4 300 000,-Kč
Zásobování teplem z rozvodů P Ta.s.	42 100 000,-Kč

7. POSOUZENÍ UVAŽOVANÝCH VARIANT ZÁSOBOVÁNÍ TEPLEM

7.1 MALÉ PLYNOVÉ KOTELNY

Výhody systému

- Možnost postupné rekonstrukce s minimálním omezením provozu v areálu
- Minimalizace venkovních rozvodů (toto lze omezit i proti uvedené variantě)
- Nejnižší provozní náklady
-

7.2 CENTRÁLNÍ PLYNOVÁ KOTELNA

Výhody systému

- Nejsou výhody proti ostatním variantám

Nevýhody tohoto systému :

- Vysoké investiční náklady
- Náročná rekonstrukce s důrazem na co nejkratší dobu výstavby. Toto je nutné z důvodů potřeby minimalizace doby omezení provozu areálu v průběhu výstavby.
- Nutnost začít budovat zdroj na plný výkon s tím, že případné změny objektů (rekonstrukce, zateplení, změna využití,...) nebude již možno zohlednit
- Problematické vedení venkovních rozvodů.

Na základě těchto skutečností při mírně vyšších provozních nákladech považuji tuto variantu v porovnání s výstavbou decentralizovaných kotelen jako méně výhodnou. Proto využití této varianty nedoporučuji

7.3 ZÁSOBOVÁNÍ TEPLEM Z ROZVODŮ PT a.s.

Výhody systému

- Nejnižší investiční náklady na výstavbu

Nevýhody tohoto systému :

- Vysoké provozní náklady dané cenou tepla .
- Nutnost začít budovat zdroj na plný výkon s tím, že případné změny objektů (rekonstrukce, zateplení, změna využití,...) nebude již možno zohlednit
- Problematické vedení venkovních rozvodů.

Na základě těchto skutečností považuji i tuto variantu v porovnání s výstavbou decentralizovaných kotelen jako méně výhodnou. Proto využití této varianty nedoporučuji.