

ENERGOCONSULT
energetické poradenské a konzultační středisko

Masarykova 210, 400 01 Ústí n.L., tel.63911

Odběratel : **TECHNICKÉ SLUŽBY**
MĚSTA CHOMUTOVA

Akce : **TECHNICKÉ SLUŽBY**
MĚSTA CHOMUTOVA
NA MORÁNI, CHOMUTOV
SEKUNDERNÍ ROZVOD

Název : **ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ**

Vypracoval : *Miloslav Zeman*

Datum : *říjen 1993*

Výtisk :

Počet listů : 3

Počet příloh : 3

Technické služby města Chomutova
Sekunderní rozvod
Strojní část

Seznam příloh

1. Technická zpráva	T - 1
2. Situace	T - 2
3. Situace - sekunderní rozvod	T - 3

Technická zpráva

Sekunderní rozvod zásobuje teplou vodou 90/70°C z výměníkové stanice v obj. 6 ostatní objekty areálu Technických služeb.

Ve výkonu výměníkové stanice je rezerva 150 kW pro napojení sousedního otevřeného skladu (obj. 7) po jeho rekonstrukci. Pokud dojde k napojení objektu 7, bude zároveň vyřešeno i vytápění skladu barev a olejů. V současné době je neekonomické do skladu barev vést potrubí přes otevřený sklad. Vytápění skladu elektrickou energií je z požárních a bezpečnostních hledisek nemožné. Nejedná se totiž o denní sklad - SNV 1, ale o sklad se zásobou barev a ředidel na delší dobu.

V průběhu prací na projektu byla projednána s objednatelem změna sekunderního rozvodu proti předanému zadání. Při nadzemním vedení by vzhledem k průměrům potrubí bylo potrubí uloženo na patkách ve vzdálenosti 2,5 - 3 m. Cena za betonové patky, ocelové konstrukce a silnější tepelnou izolaci vč. oplechování přesáhne cenu za bezkanálové vedení předizolovanými trubkami. Proto je bezkanálové vedení zvoleno.

Z výměníkové stanice v objektu 6 je vedeno potrubí přes jámku, kde jsou na potrubí osazeny vypouštěcí kohouty - nejnižší místo rozvodu. Dále je ležatý rozvod veden v korytě podél zadních fasád objektů. Potrubí bude uloženo do vypískované rýhy ve spádu k VS. Odvzdušnění sekunderního rozvodu je přes přípojky pro jednotlivé objekty.

Mezi objekty 1 a 2 - garáže je potrubí uloženo do chráničky. Tato část je průjezdná k čerpací stanici. Proto je potřeba položit chráničku během krátké výluky (sobota, neděle).

Po položení bude na potrubí provedeno předpětí napuštěním vodou o střední teplotě. Potrubí na obou koncích rozvodu bude uloženo volně, s možností kompenzace.

Výpis materiálu

**Přeizolované potrubí pro bezkanálové vedení
pro teploty do 95°C**

DN 40	110 m
DN 50	100 m
DN 80	72 m
DN 100	72 m
DN 125	80 m

Redukce

DN 50/ 40	2 ks
DN 80/ 50	2 ks
DN 100/ 80	2 ks
DN 125/100	2 ks

odbočka

DN 40	2 ks
DN 50	2 ks
DN 65	4 ks

koleno 90°, R = 4 D

DN 40	10 ks
DN 50	4 ks
DN 65	8 ks
DN 125	4 ks

ENERGOCONSULT
energetické poradenské a konzultační středisko

Masarykova 210, 400 01 Ústí n.L., tel.63911

Odběratel : **TECHNICKÉ SLUŽBY**
MĚSTA CHOMUTOVA

Akce : **TECHNICKÉ SLUŽBY**
MĚSTA CHOMUTOVA
NA MORÁNI, CHOMUTOV
SEKUNDERNÍ ROZVOD

Název : **ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ**

Vypracoval : *Miloslav Zeman*

Datum : *Říjen 1993*

Výtisk :

Počet listů : 3

Počet příloh : 3

Technické služby města Chomutova
Sekunderní rozvod
Strojní část

Seznam příloh

1. Technická zpráva	T - 1
2. Situace	T - 2
3. Situace - sekunderní rozvod	T - 3

Technická zpráva

Sekunderní rozvod zásobuje teplou vodou 90/70°C z výměníkové stanice v obj. 6 ostatní objekty areálu Technických služeb.

Ve výkonu výměníkové stanice je rezerva 150 kW pro napojení sousedního otevřeného skladu (obj. 7) po jeho rekonstrukci. Pokud dojde k napojení objektu 7, bude zároveň vyřešeno i vytápění skladu barev a olejů. V současné době je neekonomické do skladu barev vést potrubí přes otevřený sklad. Vytápění skladu elektrickou energií je z požárních a bezpečnostních hledisek nemožné. Nejedná se totiž o denní sklad - SNV 1, ale o sklad se zásobou barev a ředidel na delší dobu.

V průběhu prací na projektu byla projednána s objednatelem změna sekunderního rozvodu proti předanému zadání. Při nadzemním vedení by vzhledem k průměrům potrubí bylo potrubí uloženo na patkách ve vzdálenosti 2,5 - 3 m. Cena za betonové patky, ocelové konstrukce a silnější tepelnou izolaci vč. oplechování přesáhne cenu za bezkanálové vedení předizolovanými trubkami. Proto je bezkanálové vedení zvoleno.

Z výměníkové stanice v objektu 6 je vedeno potrubí přes jímku, kde jsou na potrubí osazeny vypouštěcí kohouty - nejnižší místo rozvodu. Dále je ležatý rozvod veden v korytě podél zadních fasád objektů. Potrubí bude uloženo do vypískované rýhy ve spádu k VS. Odvzdušnění sekunderního rozvodu je přes přípojky pro jednotlivé objekty.

Mezi objekty 1 a 2 - garáže je potrubí uloženo do chráničky. Tato část je průjezdná k čerpací stanici. Proto je potřeba položit chráničku během krátké výluky (sobota, neděle).

Po položení bude na potrubí provedeno předpětí napuštěním vodou o střední teplotě. Potrubí na obou koncích rozvodu bude uloženo volně, s možností kompenzace.

Výpis materiálu

**Přeizolované potrubí pro bezkanálové vedení
pro teploty do 95°C**

DN 40	110 m
DN 50	100 m
DN 80	72 m
DN 100	72 m
DN 125	80 m

Redukce

DN 50/ 40	2 ks
DN 80/ 50	2 ks
DN 100/ 80	2 ks
DN 125/100	2 ks

odbočka

DN 40	2 ks
DN 50	2 ks
DN 65	4 ks

koleno 90°, R = 4 D

DN 40	10 ks
DN 50	4 ks
DN 65	8 ks
DN 125	4 ks

ENERGOCONSULT
energetické poradenské a konzultační středisko

Masarykova 210, 400 01 Ústí n.L., tel.63911

**Odběratel : TECHNICKÉ SLUŽBY
MĚSTA CHOMUTOVA**

**Akce : TECHNICKÉ SLUŽBY
MĚSTA CHOMUTOVA
NA MORÁNI, CHOMUTOV
VÝMĚNÍKOVÁ STANICE**

Název : ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

Vypracoval : Miloslav Zeman

Datum : říjen 1993

Výtisk :

Počet listů : 5

Počet příloh : 3

Technické služby města Chomutova
Výměňíková stanice
Strojní část

Seznam příloh

1. Technická zpráva	T - 1
2. Situace	T - 2
3. Kompaktní výměňíková stanice 685 kW	T - 3
4. Technologické schéma	T - 4

Výchozí podklady

1. Zadání zpracované MÚ Chomutov
2. Technické připojovací podmínky v horkovodních soustavách CZT 1. SZT a.s.
3. ČSN 06 0830 Zabezpečovací zařízení
4. Podklady firmy TERMONT

1.0 Úvod

Výměňíková stanice je umístěna v areálu Technických služeb města Chomutova, ulice Na moráni. Je situována v zadní části objektu 06 - dílny.

Výměňíková stanice respektuje "Technické připojovací podmínky v horkovodních soustavách CZT 1. SZT a.s." Stanice je u 1. SZT registrována pod číslem 51 019.

Primérní přípojka není předmětem tohoto projektu. Podle předaného zadání a zápisu z jednání na MÚ Chomutov ze dne 25.8.1992 zajistí horkovodní přípojku 1. SZT a.s. pro TS a dále pro podniky VS Restamo, ČAD a SÚS.

2.0 Provozní parametry

2.1 Primér

zimní provoz - 160/70°C

letní provoz - 90/60°C (80/50°C)

zpátečka požadována o teplotě 60 - 70°C

tlaková diference je 15 m v.sl. (max. 40 m v.sl.)

armatury na primérní straně PN 4.0 MPa

2.2 Sekundér

tepelný spád systému 90/70°C

armatury na sekundérní straně 0.6 MPa

Provoz vytápění je nepřerušovaný, v noci tlumený.

Tlakové poměry :

- navržena jsou dvě čerpadla 80-NTV-102, $Q = 8,18 \text{ l sec}^{-1}$,
 $\gamma = 80 \text{ J kg}^{-1}$

Ve výměňíku je spotřebováno 20 kPa

v rozvodech 10 kPa

pro objekty zbývá 50 kPa

Potřeba tlaku pro objekty včetně venkovních rozvodů je min. 41 kPa. Přebytek dynamického tlaku bude zmařen v každém objektu ručním regulačním ventilem.

3.0 Potřeba tepla

3.1 Hodinová potřeba (kW)

objekt	vytápění	ohřev TUV	celkem
01 garáže	42,03	----	42,03
02 garáže	42,03	----	42,03
03 dílny	118,60	26,20	144,80
04 dílny	81,68	41,90	123,58
05 sklad	64,00	16,50	80,50
06 dílny	59,28	41,90	101,18
Celkem	407,62	126,50	534,12

Investorem je požadována rezerva ve výkonu výměňkové stanice 150 kW. Rezerva není uvažována v tepelné bilanci. Při zvýšení odběru o tuto rezervu bude požádáno o zvýšení u 1. SZT a.s.

3.2 Roční potřeba

a) vytápění

$$Q_r = \frac{24}{18 - (-12)} \times (18 - 3,7) \times 223 \times 0,408 \text{ MW} \times 0,9 \times 3,6 = 3.372 \text{ GJ rok}^{-1}$$

b) ohřev TUV

$$Q_r = 260 \text{ d} \times 324 \text{ kW} \times 10^{-3} \times 3,6 = 303 \text{ GJ rok}^{-1}$$

Celkem 3.675 GJ rok⁻¹

4.0 Popis zařízení výměňkové stanice

Topná voda z horkovodní přípojky se přivádí potrubím DN 65 do kompaktní předávací stanice - výrobek firmy TERMONT. Stanice je dodána na nosném rámu opláštěná.

Na horkovodní přípojce jsou osazeny následující armatury :

- a) uzavírací ventil PN 4.0 MPa (na přívodu a zpátečce)
- b) odkalovač
- c) regulační elektroventil s havarijní funkcí
- d) elektrický uzavírací ventil (na přívodu a zpátečce)

Doplňování systému je přepouštěním z primárního rozvodu dle ČSN 06 0830. Množství doplňované vody je měřeno.

Měření spotřeby tepla je osazeno na výstupním primárním potrubí z výměňkové stanice.

Výměňková stanice je vybavena regulací systém SAUTER, zpracovatel projektu a dodavatel MARTIA Ústí nad Labem.

5.0 Topný systém

Z výměňkové stanice budou objekty zásobovány topnou vodou (sekundér) o konstantní teplotě. Regulace teploty bude prováděna směřováním v jednotlivých objektech. Topný systém bude teplovodní s nuceným oběhem s tepelným spádem 90/70 °C.

Na přípojce každého objektu je ruční regulační ventil, kterým budou objekty seřizeny na potřebný dynamický tlak, na zpětném potrubí budou osazeny elektronické měřiče tepla pro možnost vyčíslení nákladů na vytápění pro jednotlivé objekty.

5.1 Ohřev TUV - podle ČSN 06 03 20

Je řešen samostatně pro každý objekt. Z rozdělovačů je vedena topná voda o konstantní teplotě do ležatého ohříváku TUV umístěného vždy v 2.N.P. Ve zpětném potrubí je osazen elektrouzavírací ventil pro regulaci teploty TUV.

6.0 Nátěry a izolace

Veškeré potrubí a armatury budou opatřeny základním syntetickým nátěrem.

Tepelná izolace bude balená s povrchovou úpravou folií FLEXIPANE.

Výpis materiálu

Kompaktní předávací stanice firmy TERMONT, výkon 685 kW, sekundér 90/70°C				1 ks
napouštěcí hadice	G 1/2	15	m	
čerpadlo oběhové teplovodní do potrubí, typ 80-NTV-102, $Q = 8,18 \text{ lsec}^{-1}$, $Y = 80 \text{ Jkg}^{-1}$, zákl. otáčky, elmotor 380V/1340W				2 ks
potrubí z trubek hladkých	DN 65	20	m	
	DN 125	22	m	
armatury - ventil uzavírací V 30-111-540	DN 65	2	ks	
ventil zpětný Z 35-117-516	DN 125	2	ks	
ruční regulační ventil pro obj. 6	DN 65	1	ks	
šoupátko S 13-111-606	DN 125	4	ks	
montáž elektroventilů	do DN 65	3	ks	
montáž měřiče tepla	do DN 65	2	ks	
vypouštěcí kohout	G 1/2	2	ks	
teploměr rohový				2 ks

ENERGOCONSULT

energetické poradenské a konzultační středisko

Masarykova 210, 400 01 Ústí n.L., tel.63911

Odběratel : **TECHNICKÉ SLUŽBY
MĚSTA CHOMUTOVA**

Akce : **TECHNICKÉ SLUŽBY
MĚSTA CHOMUTOVA
NA MORÁNI, CHOMUTOV**

Název : **ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ**

Vypracoval : *Miloslav Zeman*

Datum : *srpen 1993*

Výtisk :

Počet listů : 25

Počet příloh : 14

Technické služby města Chomutova

Rekonstrukce vytápění

Strojní část

Seznam příloh

1) Technická zpráva	T - 1
2) Situace	T - 2
3) Obj.1,2 - Garáže 1.N.P.	T - 3
4) Obj.1,2 - Garáže schema těles	T - 4
5) Obj.03 - Dílny 1. + 2.N.P.	T - 5
6) Obj.03 - Dílny schema těles	T - 6
7) Obj.04 - Dílny 1. + 2.N.P.	T - 7
8) Obj.04 - Dílny schema těles	T - 8
9) Obj.05 - Sklad 1. + 2.N.P.	T - 9
10) Obj.05 - Sklad schema těles	T - 10
11) Obj.06 - Dílny 1. + 2.N.P.	T - 11
12) Obj.06 - Dílny schema těles	T - 12
13) Obj.08 - Vrátnice	T - 13
14) Obj.09 - Kantýna	T - 14

VÝCHOZÍ PODKLADY

- 1) Objednávka MÚ Chomutov projektu ústředního vytápění areálu TS Chomutov dle přiloženého zadání
- 2) Zadání z obj. 03/93, zpracovatel MÚ Chomutov
- 3) Obchodní smlouva č. 16/93
- 4) Zaměření stávajícího stavu v měř. 1 : 100
- 5) ČSN 06 02 10 Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění
- 6) ČSN 73 05 42 Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov vč. Změny 4
- 7) ČSN 06 03 20 Ohřívání užitkové vody
- 8) Vyhl. 186/91 o hospodaření s teplem
- 9) Projekt zateplení obj. 1,2,3

Technická zpráva

1.0 Úvod

Projekt řeší rekonstrukci vytápění areálu Technických služeb Chomutov, ul. Na Moráni.

Tepelné ztráty objektu byly vypočteny dle ČSN 06 02 10. Objekt je dle ČSN v krajině s intenzivními větry, s venkovní oblastní teplotou - 12 °C, poloha chráněná, budova osaměle stojící.

1.1 Stávající stav

Objekty jsou vytápěny nízkotlakou parou z Teplárny Válcoven. Pára je dodávána z bývalého OSP. Topný systém je před dožitím. Provoz parního vytápění je v podstatě neregulovatelný. Z těchto důvodů se navrhuje nový teplovodní systém s vlastní výměňkovou stanicí. Stávající zařízení bude demontováno.

1.2 Nový návrh

Podle předaného zadání zpracovaného MÚ Chomutov je projekt vytápění zpracován podle ČSN 73 05 40 při respektování Změny 4. Předané projekty zateplení nevyhovují této normě (byly zpracovány před účinností Změny 4). Objednatel byl na tuto skutečnost upozorněn dopisem ze dne 19.5.1993. Na základě odpovědi na dopis ze dne 1.6.1993 a zápisu z jednání ze dne 28.5.1993 (viz příloha) je zpracován projekt vytápění. Pro zpracovatele nového projektu zateplení uvádím hodnoty dle ČSN 73 0540 - Změna 4, které jsou použity ve výpočtu tepelných ztrát :

vnější stěna	$R = 2,0 \text{ m}^2\text{K W}^{-1}$	$k = 0,46 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$
šikmá střecha do 45°	$R = 3,0 \text{ m}^2\text{K W}^{-1}$	$k = 0,32 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$
okna		$k = 2,70 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$
dveře (vrata)		$k = 4,30 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$

Pro správnou funkci vytápění musí být tyto hodnoty bezpodmínečně dodrženy.

1.3 Zdroj tepla

Jako zdroj tepla bude sloužit vlastní výměníková stanice v části dílny obj. 6. Primární horká voda bude odebírána z horkovodu 1. severozápadní teplárenské a.s. Komořany u Mostu dle připojovacích podmínek v horkovodních soustavách CZT 1. SZT a.s. Primární přípojka nebude součástí tohoto projektu (ani 2. etapy) - zajišťuje 1.SZT a.s.

Parametry priméru : zima 160/70 °C

léto 80/50 °C

tlaková diference 15 m v.sl. (max. 40)

číslo výměníkové stanice u 1.SZT - 51 019

Projekt VS bude v souladu s Obchodní smlouvou proveden spolu s venkovními rozvody a profesemi (elektro, RaM, zdravotní instalace, stavební část) ve 2. etapě do 31.10.1993.

2.0 Potřeba tepla

2.1 Hodinová potřeba (kW)

objekt	vytápění	ohřev TUV	celkem
01 garáže	42,03	----	42,03
02 garáže	42,03	----	42,03
03 dílny	118,60	26,20	144,80
04 dílny	81,68	41,90	123,58
05 sklad	64,00	16,50	80,50
06 dílny	59,28	41,90	101,18
Celkem	407,62	126,50	534,12

2.2 Roční potřeba

a) vytápění

$$Q_r = \frac{24}{18 - (-12)} \times (18 - 3,7) \times 223 \times 0,408 \text{ MW} \times 0,9 \times 3,6 = 3.372 \text{ GJ rok}^{-1}$$

b) ohřev TUV

$$Q_r = 260 \text{ d} \times 324 \text{ kW} \times 10^{-3} \times 3,6 = 303 \text{ GJ rok}^{-1}$$

Celkem 3.675 GJ rok⁻¹

2.3 Ohřev TUV - podle ČSN 06 03 20

Je řešen samostatně pro každý objekt. Z rozdělovačů je vedena topná voda o konstantní teplotě do ležatého ohříváku TUV umístěného vždy v 2.N.P. Ve zpětném potrubí je osazen elektrouzavírací ventil pro regulaci teploty TUV.

Podle ČSN 06 03 20 je areál zařazen dle čl. 34 Stavby pro průmysl a) závody s nečistým nebo prašným provozem

Spotřeba tepla za den

$$\text{čl.116 } q = 2,0 \text{ kWh / zam., směnu } Q_s = i_j \times q_j$$

$$Q_s = 172 \text{ zam.} \times 2,0 = 342 \text{ kWh / směnu}$$

Objem zásobníku čl.126

$$V = D \times \frac{Q_s}{t_t - t_s} \times \psi \times \varphi$$

Příkon otopné vložky

$$Q = \frac{V_z \times (t_t - t_s)}{860 \times z}$$

Objekt	počet zam.	objem zás.	příkon ot.vl.	výhř. pl.
03	32	1.000 l	26,2 kW	3 m ²
04	60	1.600 l	41,9 kW	5 m ²
05	20	630 l	16,5 kW	1,2 m ²
06	50	1.600 l	41,9 kW	5 m ²

3.0 Topný systém

Z výměňikové stanice budou objekty zásobovány topnou vodou (sekundér) o konstantní teplotě. Regulace teploty bude prováděna směřováním v jednotlivých objektech. Topný systém bude teplovodní s nuceným oběhem s tepelným spádem 90/70 °C.

Na přípojce každého objektu je ruční regulační ventil, kterým budou objekty seřizeny na potřebný dynamický tlak, na zpětném potrubí budou osazeny elektronické měřiče tepla pro možnost vyčíslení nákladů na vytápění pro jednotlivé objekty.

3.1 Objekty 1,2 - garáže

Regulace teploty topné vody je pomocí čtyřcestné směšovací armatury DOUMIX AO. Servopohon armatury je ovládán prostorovým termostatem v závislosti na požadované teplotě v objektu.

Rozvod potrubí je veden ve stávajícím topném kanálku pod podlahou.

Jako topná plocha jsou osazeny registry z žebrových trubek 76/3/156. Na přívodním potrubí registrů jsou osazeny přímé regulační ventily V 4252.

3.2 Objekty 3,4,5,6 - dílny a sklad

Na vstupu sekundární přípojky do objektů jsou osazeny rozdělovače a sběrače.

Regulace teploty topné vody je pomocí trojcestné směšovací armatury MIX AP. Servopohon armatury je ovládán prostorovým termostatem v závislosti na požadované teplotě v objektu. Termostát bude umístěn v charakteristické místnosti.

Potrubí pro ohřev TUV je vedeno z rozdělovače přímo. Regulace teploty TUV v ohříváku je pomocí elektrouzavíracího ventilu na zpětném potrubí.

Rozvodné potrubí je vedeno při zdech nad vraty. Je uloženo na konzolách, které jsou přivařeny na kovové sloupy, nebo kotveny do zdi.

Vzdálenost konzol - uložení potrubí : 1/2" , 3/4" - 1,5 m, 1" , 5/4" - 2 m, 6/4" - 2,5 m, 2" - 3 m.

Jako topná plocha jsou v dílnách a skladech navrženy registry z žebrových trubek 76/3/156. Na přívodním potrubí registrů jsou osazeny přímé regulační ventily V 4252. V kancelářích a sociálním zařízení budou osazeny litinové článkové radiátory KALOR 1. Na přívodu k tělesům budou termoregulační ventily V 85 s hlavicí termostatického ovládání 85 R, výrobce COTERM Příbram.

V nejvyšších místech rozvodu budou odvzdušňovací nádoby s ventilkou, na tělesech odvzdušňovací ventilkou. V nejnižších místech budou vypouštěcí kohouty.

3.3 Objekt 8 - vrátnice, Objekt 9 - kantýna

Objekty budou vytápěny přímotopně elektrickou energií. Pro možnost vytápění elektrickou energií jsou objekty posouzeny dle směrnice 24/81 FMPE. Současný stav objektů této směrnici nevyhovuje. Proto jsou navrženy úpravy stavebních konstrukcí objektu.

Vlastnosti stavebních konstrukcí

1) svislé konstrukce

a) venkovní stěna 30 cm + ORSIL 8 cm

materiál	tloušťka m	lambda $W m^{-1}K^{-1}$	tepelný odpor $m^2 K W^{-1}$
omítka	0.015	/ 0.87	0.017
plné cihly	0.30	/ 0.86	0.345
ORSIL	0.08	/ 0.047	1.702
omítka	0.015	/ 0.87	0.017
Celkem		$R =$	$2.249 m^2 K W^{-1}$
$\alpha_i = 8, \alpha_e = 23$		$k =$	$0.44 W m^{-2}K^{-1}$

b) příčka z plných cihel 15 cm $k = 2.5 W m^{-2}K^{-1}$

2) vodorovné konstrukce

c) podlaha vytápěných místností v přízemí - beton a škvárový zásyp bez vodotěsné izolace $k = 1.20 W m^{-2}K^{-1}$

d) střešní konstrukce dle ČSN 73 0540 - Změna 4 $R = 3.0 m^2 K W^{-1}$ $k = 0.32 W m^{-2}K^{-1}$

3) Výplně otvorů

f) okna dřevěná zdvojená, $k = 2.9, i = 0.6$ - velmi dobrá těsnost, utěsnění spar - kovotěs, pryžové pásy apod.

Vyhodnocení dle směrnice 24/81

1) Obj.8 - vrátnice

Pro vytápěný prostor 57.57 m³ je dle směrnice č. 24 FMPE stanoveno $q_v^{\max}$ 1.40 W m⁻³ K⁻¹.

č. m.	účel	Objem/m ³	Qc/W	t _i	Qc/t _i -t _e
101	Vrátnice	33.46	1560	20	48.75000
102	WC	6.73	206	15	7.62963
103	Ústředna	17.38	726	20	22.68750

Celkem 57.57 2492 79.06713

$$q_{vskut} = \frac{1}{V_c} \times \frac{Q_c}{(t_i - t_e)}$$

$$q_{vskut} = 1.37341 \text{ W m}^{-3} \text{ K}^{-1}$$

Objekt vyhovuje směrnici č.24 FMPE.

2) Obj.9 - kantýna

Pro vytápěný prostor 113.19 m³ je dle směrnice č. 24 FMPE stanoveno $q_v^{\max}$ 1.00 W m⁻³ K⁻¹.

č. m.	účel	Objem/m ³	Qc/W	t _i	Qc/t _i -t _e
101	Prodejna	71.30	2236	15	82.81481
102	Sklad	19.11	211	10	9.59091
103	Sklad	22.79	362	10	16.45455

Celkem 113.19 2809 108.86027

$$q_{vskut} = \frac{1}{V_c} \times \frac{Q_c}{(t_i - t_e)}$$

$$q_{vskut} = 0.96175 \text{ W m}^{-3} \text{ K}^{-1}$$

Objekt vyhovuje směrnici č.24 FMPE.

K vytápění bude použito sálavých konvektorů ECOFLEX a panelů ECOSUN, výrobce Fenix Jeseník. Ovládání panelů bude prostorovým termostatem REGO v každé místnosti.