



**SYMONTA®**

**SYMONTA s.r.o.**

K Papírně 26, 312 00 Plzeň

( Czech Republic )

tel.: +420 377 416 625

fax.: +420 377 240 137

HomePage: [www.symonta.cz](http://www.symonta.cz)

AKCE/PROJECT

**ZATEPLENÍ OBJEKTU  
DOMOVA MLÁDEŽE  
SOŠ A SOU SUŠICE**

INVESTOR/DEVELOPER

SOŠ A SOU SUŠICE

U KALPIČKY 761, 342 01 SUŠICE

MÍSTO STAVBY/LOCATION

SUŠICE

PLZEŇSKÝ KRAJ

OBJEKT/OBJECT

**OBJEKT Č.P. 1139/II  
VOLŠOVSKÁ, SUŠICE  
PLYNOVÁ KOTELNA**

ČÁST/PART

**ROZVOD PLYNU**

OBSAH/DRAWING TITLE

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

POZNAMKA/NOTE

Č.No.	PŘEDMĚT REVIZE/ REVISION SPECIFICACI- ON	DATUM/ DATE

REVIZE/REVISIONS

SCHVALIL/APPROVED

**ING. MILAN DAVID**

PODPIS/SUBMITTED

PROJEKTANT/ARCHITEKT

**MILAN DAVID ml.**

PODPIS/SUBMITTED

KONTROLOVAL/CHECKED

**ING. MILAN DAVID**

PODPIS/SUBMITTED

STUPEN PD/PD STAGE

**DZS**

MÉRITKO/SCALE

**A4**

DATUM/ DATE

**1/2019**

ARCH. ČÍSLO/DRAWING No

**19 2391**

**D.1.4.3.1- 1**

## **OBSAH SVAZKU**

- 1. Průvodní zpráva**
- a) Základní údaje
  - b) Popis
  - c) Spotřebiče
  - d) Prostor se spotřebiči - kotelna
- 2. Technická zpráva**
- a) STL průmyslový plynovod
  - b) Podružné měření spotřeby
  - c) Regulace přetlaku
  - d) Automatický uzávěr kotelny
  - e) NTL vnitřní rozvod
  - f) Montáž
  - g) Zkoušky
  - h) Protikoroze ochrana
  - i) Ochrana proti požáru
  - j) Nakládání s odpady

### **3. Výpis základního materiálu**

### **4. Výkresová část**

<b>v.č. 1</b>	KOTELNA - PŮDORYS
<b>2</b>	HUP KOTELNY, REGULACE PŘETLAKU
<b>3</b>	KOTELNA - ŘEZ A-A´
<b>4</b>	AXONOMETRIE

# 1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

## a) ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název stavby	Zateplení objektu domova mládeže SOŠ a SOU Sušice Objekt č.p. 1139/II, Volšová, Sušice - PLYNOVÁ KOTELNA - ROZVOD PLYNU
Umístění stavby	obj. č.p. 1139/II, Sušice, sl.p.č. 3086 a 3087 v k.ú. Sušice nad Otavou
Investor	SOŠ a SOU Sušice, U Kapličky 761, 342 01 Sušice
Provozní medium	Zemní plyn
Spotřeba	maximální - 72,8 m <sup>3</sup> ZP/h, minimální - 12,0 m <sup>3</sup> ZP/h
Provozní přetlak	STL rozvod - 95 kPa, NTL vnitřní rozvod - 2,2 kPa
Zkušební přetlak	STL rozvod - 190 kPa, NTL vnitřní rozvod - 15 kPa
Materiál rozvodu	Ocelové trubky bezešvé, černé, dle ČSN EN 10 208-1, jakost L235GA
Použité normy	ČSN EN 12327, 12732, 10208-1,2, 12279, 1775, TPG 609 01, 908 02, ČSN 070703, 15001 (386420)

## b) POPIS

Investor řeší rekonstrukci stávající plynové kotelny pro zásobování teplem objektu Domova mládeže SOŠ a SOU v Sušici, Volšové ulici č.p. 1139/II. Stávající technologie kotelny bude demontována včetně rozvodů a regulace přetlaku plynu. Obchodní měření spotřeby plynu zůstane zachováno.

V uvolněném prostoru stávající kotelny budou osazeny dva kondenzační kotle o výkonu min.300 kW/ks. Kotle budou osazeny plynovými sálavými atmosférickými hořáky a odkouřeny samostatnými kouřovody do průduchů stávajícího komína. Vzhledem k celkovému instalovanému výkonu (600 kW) se jedná o kotelnu II. kategorie dle ČSN 070703.

Pro zásobování nové technologie plynové kotelny bude využit stávající středotlaký (dále STL) průmyslový plynovod v areálu Domova mládeže. Ve stávající místnosti regulace přetlaku naváže na stávající potrubí nový hlavní uzávěr kotelny (HUP), filtrace a regulace přetlaku s nízkotlakým (NTL) výstupem. Vzhledem k maximální spotřebě ZP (72,8 m<sup>3</sup>/h) se nejedná o regulační stanici dle EN 12186 ale o regulační zařízení dle EN 12279. Na rozšířené výstupní potrubí regulace přetlaku bude osazen automatický uzávěr kotelny, elektromagnetický ventil s vazbou na dvojstupňovou detekci výskytu plynu v kotelně. Za elektromagnetickým ventilem prostoupí NTL vnitřní rozvod do prostoru bývalé strojovny, do kotelny a povede pod stropem kotelnou k hořákům kotlů. Rozvod bude ukončený uzávěry před plynovými armaturami hořáků.

## c) SPOTŘEBIČE

TYP	POČET	PŘÍPOJNÝ PŘETLAK	PŘÍPOJNÝ ROZMĚR	ROZSAH VÝKONU	NASTAVENÝ VÝKON	SPOTŘEBA ZP
Kondenzační pl.kotel	2 ks	2,0 kPa	DN 32	60÷300 kW	300 kW	36,4 m <sup>3</sup> /h

Hořáky budou vsazeny do kotlových dvířek dvou ocelových, kondenzačních kotlů nebo budou integrovány do kotlového tělesa.

Hořák je atmosférický, sálavý, plynový hořák v kompaktním provedení s Venturiho směšovací trubicí pro nízkou emisi NO<sub>x</sub> a CO a polokulovou plamencovou hlavou. Těleso hořáku bude vsazeno do kotlových dvířek kotle a je opatřeno axiálním ventilátorem, sdruženým regulátorem výkonu a spalovacího poměru plyn-vzduch, programovou automatikou, vysokonapěťovým zapalováním paliva a hlídáním min. tlaku vzduchu a plynu. Součástí dodávky hořáku je kombinovaný plynový regulátor. Plynová armatura je v závitovém provedení s převlečnou maticí s vnitřním závitem G 1¼". Výkon hořáku je modulován v rozsahu 19 - 100 %.

#### d) PROSTOR S INSTALOVANÝMI SPOTŘEBIČI - KOTELNA

Kotle budou instalovány ve stávající, stavebně upravené kotelně v 1. NP objektu. Kotelna je přepažena zděnou příčkou, oddělující prostor původní strojovny. Kotelna je přístupná dvoukřídlymi dveřmi z prostoru bývalé strojovny.

Kotle budou samostatnými kouřovody z nerez plechu o průměru 200 mm napojeny do stávajících, vyvločkových, komínových průduchů.

## 2. TECHNICKÁ ZPRÁVA

### a) STL PRŮMYSLOVÝ PLYNOVOD

MATERIÁL	ROZMĚR	PRACOVNÍ PŘETLAK	HUP KOTELNY
<b>Trubka ocelová bezešvá černá dle ČSN EN 10 208-1, jak. L235GA</b>	<b>DN 80, 50</b>	<b>95 kPa</b>	<b>KU-DN 50</b>

Stávající potrubí DN 80 průmyslového plynovodu pro kotelnu prostupuje vpravo od vstupních dveří obvodovou zdí do stávající místnosti regulace přetlaku. Stávající, zastaralá technologie regulace přetlaku (regulátor VČP C 26 535-516, bezpečnostní rychlouzávěr C 26 420-516, vodní pojistný uzávěr, filtr C 26 604-516) bude demontována včetně manometrů, šoupátek a části potrubí odvodu. Ze stávajícího rozvodu zůstane zachována vstupní část DN 80 k přírubě HUP kotelny (šoupátka DN 80 PN 16) včetně smyčky manometru.

Na přírubu DN 80 PN 16 naváže přírubový spoj, redukce DN 80/50 a nový HUP kotelny, kulový uzávěr K 85 171-516 DN 50. Na smyčce manometru bude osazen nový manometr pr. 160 mm, uzavíraný trojcestným kulovým uzávěrem DN 15.

### b) REGULACE PŘETLAKU

REGULÁTOR	DIMENZE	VSTUPNÍ PŘETLAK	VÝSTUPNÍ PŘETLAK	PRŮTOK	MAXIMÁLNÍ VÝKON
<b>Regulátor tlaku</b>	<b>DN 25/50</b>	<b>95 kPa (max. 400)</b>	<b>2,2 kPa</b>	<b>72,8 m<sup>3</sup>/h</b>	<b>140 m<sup>3</sup>/h</b>

Na HUP kotelny, kulový uzávěr DN 50, naváže potrubí DN 50, propojené na vstup filtru. Výstup filtru bude redukován na DN 25 a propojen na vstup regulátoru G 2 – 34. Výstupní potrubí regulátoru DN 50 bude rozšířeno na DN 80, otočeno o 90° a propojeno na vstup automatického uzávěru kotelny. Mezi výstupem filtru a vstupem regulátoru bude pomocí smyčky DN 15 osazen manometr 0÷160 kPa, uzavíraný trojcestným kulovým uzávěrem DN 15.

Regulátor je jednostupňový, s integrovaným pojistným ventilem a bezpečnostním rychlouzávěrem.

Pojistný ventil regulátoru a bezpečnostní uzávěr regulátoru budou odvětrány do venkovního prostoru společným potrubím DN 25, vedeným vnitřním prostorem místnosti regulace a propojené před prostupem obvodovou zdí na stávající potrubí odvodu pojistného ventilu (C 26 535-516). Stávající potrubí odvodu je vedeno po vnější straně obvodové zdi objektu kotelny a ukončeno 1 m nad střechou.

Výstupní přetlak regulátoru, cca 2,2 kPa, bude nastaven tak, aby na přípojném místě hořáku kotle byl přetlak 2,0 kPa (tlaková ztráta rozvodu vypočtena 185 Pa).

#### Nastavení pojistných armatur regulátoru

ARMATURA	OTEVÍRACÍ PŘETLAK	UZAVÍRACÍ PŘETLAK	
		VZESTUP	POKLES
<b>Pojistný ventil regulátoru</b>	<b>TOPd - 4,0 kPa</b>	-	-
<b>Bezpečnostní rychlouzávěr</b>	-	<b>MIPd - 5,0 kPa</b>	<b>1,0 kPa</b>

### c) AUTOMATICKÝ UZÁVĚR

TYP	PŘÍPOJNÝ ROZMĚR	PRŮTOK	PROVOZNÍ PŘETLAK	PRACOVNÍ TEPLoty	TLAKOVÁ ZTRÁTA
<b>Bezpečnostní armatura</b>	<b>DN 80</b>	<b>72,8 m<sup>3</sup>/h</b>	<b>max. 25 kPa</b>	<b>-15 ÷ +60 °C</b>	<b>~ 120 Pa</b>

Potrubí DN 80 výstupu regulace přetlaku bude otočeno o 90° a propojeno na vstup automatického uzávěru kotelný, elektromagnetický ventil. Výstup ventilu, potrubí DN 80, bude osazeno kulovým uzávěrem DN 80 a rozšířeno na DN 100. Před kulovým uzávěrem bude na potrubí DN 80 vysazena odbočka DN 15, opatřená kulovým uzávěrem DN 15, zaslepeným zátkou. Za kulovým uzávěrem DN 80 bude na rozšířeném potrubí DN 100 pomocí smyčky DN 15 osazen manometr 0÷6 kPa, uzavíraný trojcestným kulovým uzávěrem DN 15.

Elektromagnetický ventil je přímo uzavíraný. Přípojný napětí je 230V/50Hz, příkon 53 VA, krytí IP 52, spínací frekvence max. 20/min. Ventil bude instalován v souladu s TPG 908 02 s vazbou na dvojstupňovou detekci výskytu ZP v kotelně. Bez napětí je ventil uzavřen.

**Při opětovném uvádění do provozu po havarijním odstavení kotelný je nutno po otevření elektromagnetického ventilu pomocí kulového uzávěru na výstupu regulační řady pozvolna vyrovnat přetlak v rozvodu, postup je třeba uvést v provozním řádu kotelný.**

### d) NTL VNITŘNÍ ROZVOD

MATERIÁL	ROZMĚR	DĚLKA	PRACOVNÍ PŘETLAK	UZÁVĚRY
<b>Trubka ocelová bezešvá černá dle ČSN EN 10 208-1, jakost L235GA</b>	<b>DN 100, 50, 32, 15</b>	<b>30 m</b>	<b>2,2 kPa</b>	<b>KU - DN 25 KU - DN 15</b>

Potrubí DN 100 povede podél zdi místnosti regulace v trase demontovaného rozvodu (DN 150) a prostoupí stávajícím prostupem do bývalé strojovny. Za prostupem povede potrubí DN 100 pod stropem napříč prostorem k příčce kotelný, klesne do výšky cca 3,0 m nad podlahou a chráničkou DN 150 prostoupí do kotelný. Potrubí DN 100 povede kotelnu ke kotlům, nad čelní stranou kotle bude potrubí DN 100 otočeno o 90° a povede nad kotle. Na úrovni hořáku druhého kotle bude potrubí DN 100 zaslepeno klenutým dnem.

Z páteřního potrubí DN 100 budou vysazeny dvě svislé odbočky, DN 50 pro hořáky. Odbočky klesnou k přípojným místům hořáků (cca 0,8 m nad podlahou), budou otočeny vodorovně, opatřeny kulovými uzávěry DN 50, redukovány na DN 32, otočeny svisle a propojeny převlečnou maticí přípojného místa hořáku.

Na svislé části větví DN 50 budou vysazeny odbočky DN 15 pro odvzdušnění vnitřního rozvodu. Odbočka odvzdušnění bude opatřena dvěma kulovými uzávěry DN 15 a vzorkovacím kulovým uzávěrem na mezikusu. Obě odbočky odvzdušnění DN 15 budou propojeny do společného potrubí DN 15, v souběhu s páteřním potrubí DN 100 vyvedeného k obvodové zdi kotelný a redukcí propojeného do stávajícího potrubí odvzdušnění. Stávající odvzdušnění je vyvedeno po vnější straně obvodové zdi kotelný a ukončeno 1 m nad střešou.

Nad odbočkou odvzdušnění budou na potrubí DN 50 pomocí smyčky DN 15 osazeny manometry průměru 160 mm, rozsahu 0÷6 kPa, uzavírané trojcestným kulovým uzávěrem DN 15.

### e) MONTÁŽ

Montáž strojního zařízení a rozvodů bude provedena na základě projednané a schválené realizační projektové dokumentace.

Trubní materiál musí odpovídat TP a dodacím předpisům. Potrubí rozvodu bude svařováno, přírubové a závitové spoje se omezí na nezbytně nutný počet. Potrubí NTL vnitřního rozvodu bude uloženo na konzolách, zapuštěných do zdiva objektu kotelný a zavěšeno na

závěsech, upevněných k nosné konstrukci stropu kotelny. Prostupy nosnými zdmi budou provedeny plynotěsnými chráničkami. Způsob utěsnění chráničky si zvolí dle svých zvyklostí a zkušeností odborná dodavatelská firma.

HUP kotelny a uzávěry hořáků budou umístěny v dosažitelné výšce a prostoru a snadno ovladatelné. HUP kotelny bude označen tabulkou.

Svářečské práce smějí vykonávat fyzické osoby, které mají zkoušku podle ČSN EN 287-1 (05 0711), 12732.

Odvzdušnění vnitřního rozvodu pro kotelnu bude provedeno pomocí pevného od-vzdušňovacího potrubí

### **Návrh rozměrů - výpočet tlakových ztrát**

Při návrhu dimenzí, výpočtu tlakových ztrát a střední rychlosti proudění ZP v potrubí plynovodu jsou použity vztahy a koeficienty dle EN 1775, ČSN 38 6420, 38 6413, a údaje výrobců armatur.

ÚSEK	DÉLKA	TLAKOVÁ ZTRÁTA	RYCHLOST PROUDĚNÍ
Elektromagnetický ventil		120,0 Pa	
NTL vnitřní rozvod, DN 100	30,0 m	22,0 Pa	2,5 m/s
Větev kotle, DN 50	3,5 m	43,0 Pa	5,0 m/s

Celková tlaková ztráta na přípojném místě hořáku vzdálenějšího kotle bude při maximálním odběru ZP cca 185 Pa. Maximální povolená střední rychlost proudění pro NTL rozvody je 10,0 m/s.

### **f) ZKOUŠKY**

S plynovým zařízením bude dodána potřebná technická dokumentace. Před uvedením plynového zařízení do provozu bude zařízení vyzkoušeno a schváleno dle příslušných předpisů. Před vpuštěním plynu do nového plynového zařízení, budou provedeny tlakové zkoušky pevnosti a těsnosti a provedena výchozí revize. Zařízení smí být uvedeno do provozu až po provedení všech předepsaných kontrol, revizí a odborné prohlídky.

#### **Zkouška těsnosti**

Provádí se vzduchem nebo inertním plynem, zkoušený úsek je považován za vyhovující, pokud u něj nedojde po dobu 1 hodiny k poklesu zkušebního přetlaku vlivem úniku zkušebního média.

#### **Zkouška pevnosti (nadzemní a vnitřní rozvod)**

Provádí se vzduchem nebo inertním plynem. V průběhu zkoušky se instalace kontroluje poklepem na potrubí v blízkosti spojů.

#### **Zkušební přetlak**

- STL rozvod (regulace přetlaku), provozní přetlak 95 kPa. Zkušební přetlak 190 kPa.
- NTL vnitřní rozvod, provozní přetlak 2,2 kPa. Zkušební přetlak 15 kPa.

Technologický postup zkoušek ve smyslu vyhl. ČUBP č. 85/1978 sb. vypracuje revizní technik pověřený jejím provedením. Zkoušky vnějších a vnitřních rozvodů budou prováděny před provedením nátěrů, manometry budou demontovány.

### **g) PROTIKOROZNÍ OCHRANA**

Potrubí vnějšího a vnitřního rozvodu bude natřeno základní barvou (červenohnědý Plumbinol O 2301). Vrchní nátěr bude proveden dvojitý, emailem syntetickým (S 2013, odstín žlut chromová).

Vnější a vnitřní rozvody musí být uzemněny propojením na zemnicí síť budovy.

#### **h) OCHRANA PROTI POŽÁRU**

Rozvody bude dopravován zemní plyn. Meze výbušnosti dle ČSN 38 6405 jsou pro zemní plyn 5,0÷15 % ve směsi se vzduchem. Výhřevnost zemního plynu je 34,4 MJ/m<sup>3</sup>.

Pro zamezení poruch, tedy i zamezení nebezpečí požáru a výbuchu je třeba dodržet všechna zákonná ustanovení, předpisy a normy, které se vztahují na výstavbu a provoz plynovodů a rozvodů plynu.

K požární bezpečnosti slouží ustanovení z ČSN 73 0802 a 73 0804

#### **i) NAKLÁDÁNÍ S ODPADY**

Během montáže rozvodu plynu budou vznikat následující odpady

##### **17 – STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY**

KÓD	KAT.	NÁZEV	MNOŽSTVÍ	
170102	O	Cihly	50 kg	Zdivo z otvorů prostupů potrubí zdmi
170101	O	Beton	50 kg	
170405	O	Železo a ocel	800 kg	Demontované potrubí NTL rozvodu ZP v kotelně
170407	O	Směs kovů	300 kg	Demontované armatury

Likvidaci odpadů vzniklých během stavby bude zajišťovat dodavatel stavby. Odpady budou likvidovány odvozem na skládku pro tento druh odpadu určenou. Pokud by během stavby došlo z nepředvídatelných důvodů ke vzniku nebezpečného odpadu, je dodavatel stavby povinen postupovat v souladu s vyhláškou MŽP 381/2001 Sb.

### **3. VÝPIS ZÁKLADNÍHO MATERIÁLU**

#### **a) STL rozvod**

1.	Trubková redukce DN 80/50	1	ks
2.	Kulový uzávěr K 85 171-516, DN 50	1	ks
3.	Příruba s krkem DN 80, PN 16	1	ks
4.	Příruba s krkem DN 50, PN 16	2	ks
5.	Přírubový spoj DN 80, PN 16	1	ks
6.	Přírubový spoj DN 50, PN 16	2	ks
7.	Manometr průměr 160 mm, 0 ÷ 160 kPa	1	ks
8.	Trojcestný kulový uzávěr DN 15	1	ks
9.	Přechod M 20x1,5/G ½"	1	ks
10.	Drobný montážní materiál	30	kg

#### **b) Regulace přetlaku, automatický uzávěr kotelny**

1.	Trubka ocelová bezešvá DN 80, dle ČSN EN 10 208-1, jakost L235GA	1,5	m
2.	Trubka ocelová bezešvá DN 50, dle ČSN EN 10 208-1, jakost L235GA	1,0	m
3.	Trubka ocelová bezešvá DN 25, dle ČSN EN 10 208-1, jakost L235GA	19,0	m
4.	Trubka ocelová bezešvá DN 15, dle ČSN EN 10 208-1, jakost L235GA	0,5	m
5.	Trubka ocelová bezešvá 3/8", DN 10	0,5	m
6.	Trubka ocelová bezešvá 1/4", DN 8	0,5	m
7.	Rozebíratelný spoj DN 50	1	ks
8.	Rozebíratelný spoj DN 25	1	ks
9.	Rozebíratelný spoj 3/8", DN 10	1	ks

10.	Rozebíratelný spoj 1/4", DN 8	1	ks
11.	Trubková redukce DN 80/50	1	ks
12.	Trubková redukce DN 50/25	1	ks
13.	Trubková redukce DN 25/DN 8	1	ks
14.	Trubkový oblouk 90°, 1,5d, DN 80	1	ks
15.	Trubkový oblouk 90°, 1,5d, DN 25	2	ks
16.	Příruba s krkem DN 80, PN 16	4	ks
17.	Příruba s krkem DN 50, PN 16	2	ks
18.	Přírubový spoj DN 80, PN 16	4	ks
19.	Přírubový spoj DN 50, PN 16	2	ks
20.	Filtr DN 50, PN 16	1	ks
21.	Regulátor G2-34, 95 kPa, 1,7-2,3 kPa, DN 25/50, 145 m <sup>3</sup> /h (při vst. 100 kPa)	1	ks
22.	Elektromagnetický ventil DN 80, 230V 50Hz,	1	ks
23.	Manometr průměr 160 mm, 0 ÷ 160 kPa	1	ks
24.	Trojcestný kulový uzávěr DN 15	1	ks
25.	Smyčka manometru DN 15	1	ks
26.	Přechod M 20x1,5/G 1/2"	1	ks
27.	Kulový uzávěr K 85 171-516, DN 80	1	ks
28.	Kulový uzávěr DN 15	1	ks
29.	Zátka DN 15	1	ks
30.	Drobný montážní materiál, konzoly, poutací třmeny	30	kg

#### c) NTL rozvod

1.	Trubka ocelová bezešvá DN 100, dle ČSN EN 10 208-1, jakost L235GA	30,0	m
2.	Trubka ocelová bezešvá DN 50, dle ČSN EN 10 208-1, jakost L235GA	9,0	m
3.	Trubka ocelová bezešvá DN 32, dle ČSN EN 10 208-1, jakost L235GA	1,0	m
4.	Trubka ocelová bezešvá DN 25, dle ČSN EN 10 208-1, jakost L235GA	1,0	m
5.	Trubka ocelová bezešvá DN 15, dle ČSN EN 10 208-1, jakost L235GA	16,0	m
6.	Trubková redukce DN 100/80	1	ks
7.	Trubková redukce DN 50/32	2	ks
8.	Trubková redukce DN 25/15	1	ks
9.	Trubkový oblouk 90°, 1,5d, DN 100	6	ks
10.	Trubkový oblouk 90°, 1,5d, DN 50	2	ks
11.	Trubkový oblouk 90°, 1,5d, DN 32	2	ks
12.	Trubkový oblouk 90°, 1,5d, DN 15	6	ks
13.	Klenuté dno DN 100	1	ks
14.	Kulový uzávěr DN 50	2	ks
15.	Kulový uzávěr DN 15	4	ks
16.	Kulový uzávěr DN 15 vzorkovací	2	ks
17.	Rozebíratelný spoj DN 32	2	ks
18.	Manometr průměr 160 mm, 0 ÷ 6 kPa	3	ks
19.	Trojcestný kulový uzávěr DN 15	3	ks
20.	Smyčka manometru DN 15	3	ks
21.	Přechod M 20x1,5/G 1/2"	3	ks
22.	Chránička DN 150	1,0	m
23.	Drobný montážní materiál, konzoly, závěsy, poutací třmeny	50	kg

Vypracoval Milan David ml.