



### MODEL HYDRAULICKÉHO SAMOSVORNÉHO OBVODU

**Kristýna Kutiová, Michal Mikula**

Střední škola technických oborů,  
Havířov-Šumbark, Lidická 1a/600, příspěvková organizace

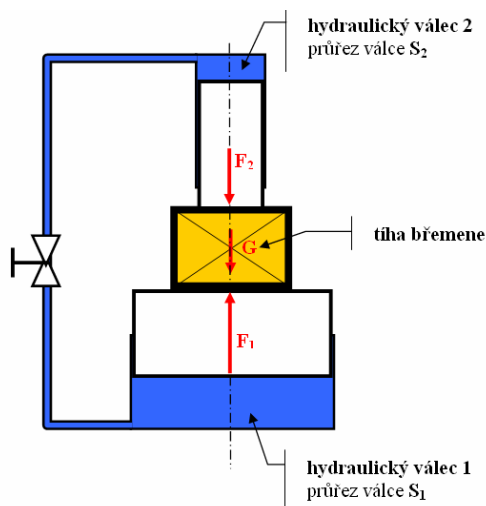
#### 1. Úvod

Studentská práce řeší sevření materiálů nebo předmětů v obvodu mezi dvěma vzájemně propojenými hydraulickými válci nestejného průřezu. Popisuje hydraulický samosvorný obvod, včetně prokázání základního principu tohoto obvodu a jeho užití při ohýbání trubek.

#### 2. Hydraulický samosvorný obvod

##### 2.1. Princip

Hydraulický samosvorný obvod (HSO) je tvořen nejméně jedním prvním hydraulickým válcem (1) a nejméně jedním druhým hydraulickým válcem (2), které jsou umístěny v prostoru proti sobě (obr. 2) nebo vedle sebe (obr. 3) a vzájemně propojeny potrubím. Tyto hydraulické válce jsou různých průřezů. Činná plocha prvního hydraulického válce (1) je větší než u druhého hydraulického válce (2). Tíha materiálu nebo vnější síla způsobí, že tekutina protéká z prvního hydraulického válce (1) do druhých hydraulických válců (2). Protože druhé hydraulické válce mají menší činnou plochu, začnou se písty těchto válců pohybovat dolů rychleji než píst prvního válce. Po dosednutí na horní plochu materiálu se vyvine svěrná síla, která je větší, než tíha manipulovaného materiálu nebo vyvozená vnější síla.



##### 2.2. Svěrná síla HSO

Pro hydraulický samosvorný obvod podle obrázku platí

Pascalův zákon

$$p = \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \dots \text{(I)}$$

Rovnováha sil ve svislém směru

$$\sum F_{iy} = F_1 - G - F_2 = 0 \dots \text{(II)}$$

Obr. 1: Princip HSO

## Model hydraulického samosvorného obvodu

z rovnice **I.** určíme

$$F_1 = F_2 * \frac{S_1}{S_2}$$

dosazením síly  $F_1$  do rovnice **II.** a řešením obdržíme vztah pro svěrnou sílu  $F_2$

$$F_2 * \frac{S_1}{S_2} - G - F_2 = 0$$

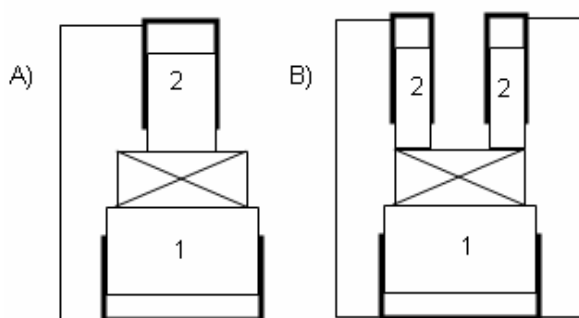
$$F_2 * \frac{S_1 - S_2}{S_2} - G = 0$$

$$F_2 = G * \frac{S_2}{S_1 - S_2} = G * k$$

k ... znásobení síly;

$$k = \frac{S_2}{S_1 - S_2}$$

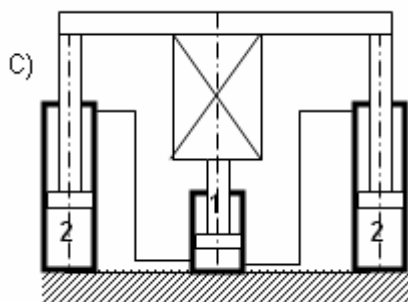
### 2.3. Základní parametry hydraulického samosvorného obvodu



Obr. 2: Hydraulické válce proti sobě

Tabulka č.1 : Jednočinný hydraulický válec UHN210

	Píst číslo	Počet pístů	Průměr pístu [mm]	Činná plocha [mm <sup>2</sup> /ks]	Znásobení síly k [-]	G [N]	F <sub>2</sub> [N]	max. tlak [Mpa]
A	2	1	180	25 447	4,263193	150	639,479	0,02513
	1	1	200	31 416				
B	2	2	125	12 272	27,18051	150	4077,076	0,166113
	1	1	180	25 447				



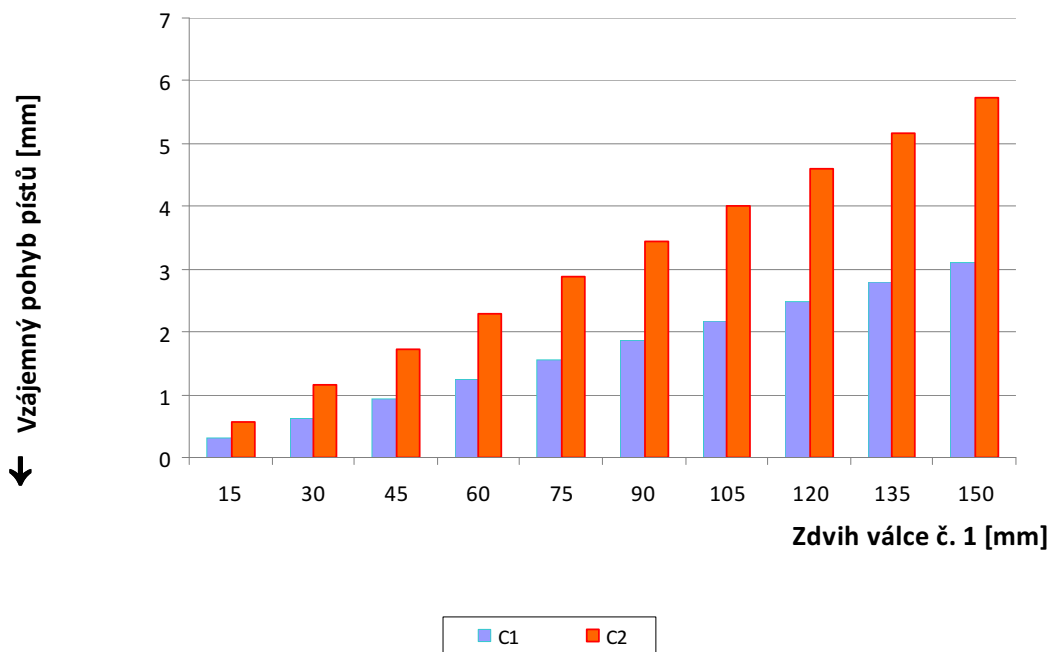
Obr. 3: Hydraulické válce vedle sebe

Tabulka č.2 : Jednočinný hydraulický válec CDT3 E5 / E6

	Píst číslo	Počet pístů	Průměr pístu [mm]	Činná plocha [mm <sup>2</sup> /píst]	Znásobení síly k [-]	G [N]	F <sub>2</sub> [N]	max. tlak [Mpa]
C1	2	2	63	1 527	48,47619	150	7271,429	2,380952
	1	1	63	3 117				
C2	2	2	125	5 910	26,150442	150	3922,566	0,331858
	1	1	125	12 272				

## Model hydraulického samosvorného obvodu

Graf č.1: Vzájemný pohyb pístů HSO



### 3. Návrh ruční ohýbačky trubek

Přenosná ruční ohýbačka trubek znázorněná na výkrese č. SŠTO 105-10/1 (viz příloha), využívající princip hydraulického samosvorného obvodu, umožňuje perfektně ohýbat ocelové, hliníkové, měděné, mosazné a další kovové trubky 3/8" - 4" rychle, bezpečně a hospodárně až do úhlu 90 stupňů. Velkou výhodou je mobilita ohýbačky vzhledem k tomu, že nepotřebuje elektrické napájení a její velká tvarovací síla. Ohýbání zajišťují hydraulické válce (1 a 2) poháněné pohybovým šroubem (6). Podle průměru ohýbané trubky vždy používáme odpovídající velikosti kolen (9). Postup práce s hydraulickou ohýbačkou je jednoduchý. Nejprve nasadíme žádané ohýbací koleno (9), poté nasuneme ohýbanou trubku mezi opěrné válce (8) umístěné v rámu (4) a koleno (9). Nastavíme opěrné válce do požadované polohy a dále otáčením pohybového šroubu (6) za současného působení hydraulického samosvorného obvodu provedeme ohnutí trubky do požadovaného úhlu. Po skončení technologické operace se hydraulický válec (1) působením pružin (3) přestaví do výchozí polohy.

### 4. Závěr

Výhodou hydraulického samosvorného obvodu je využití polohové energie břemene při jeho fixaci na manipulačních prostředcích.

Příklady možného použití systému k přepravě:

- pytlů s libovolným obsahem;
- sudů s palivem, olejem, vodou, ... ;
- palet s různým nákladem;
- klád, řeziva, dřevěných nebo plastových desek;
- ocelových válcovaných profilů ...

## Model hydraulického samosvorného obvodu

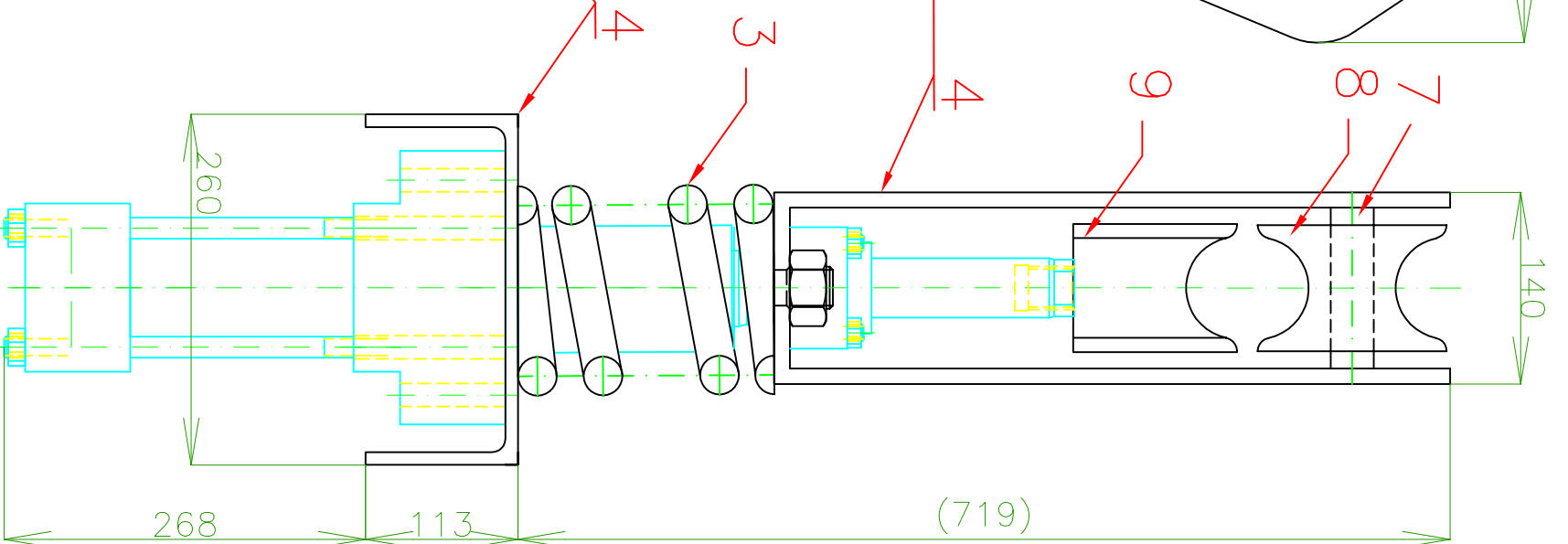
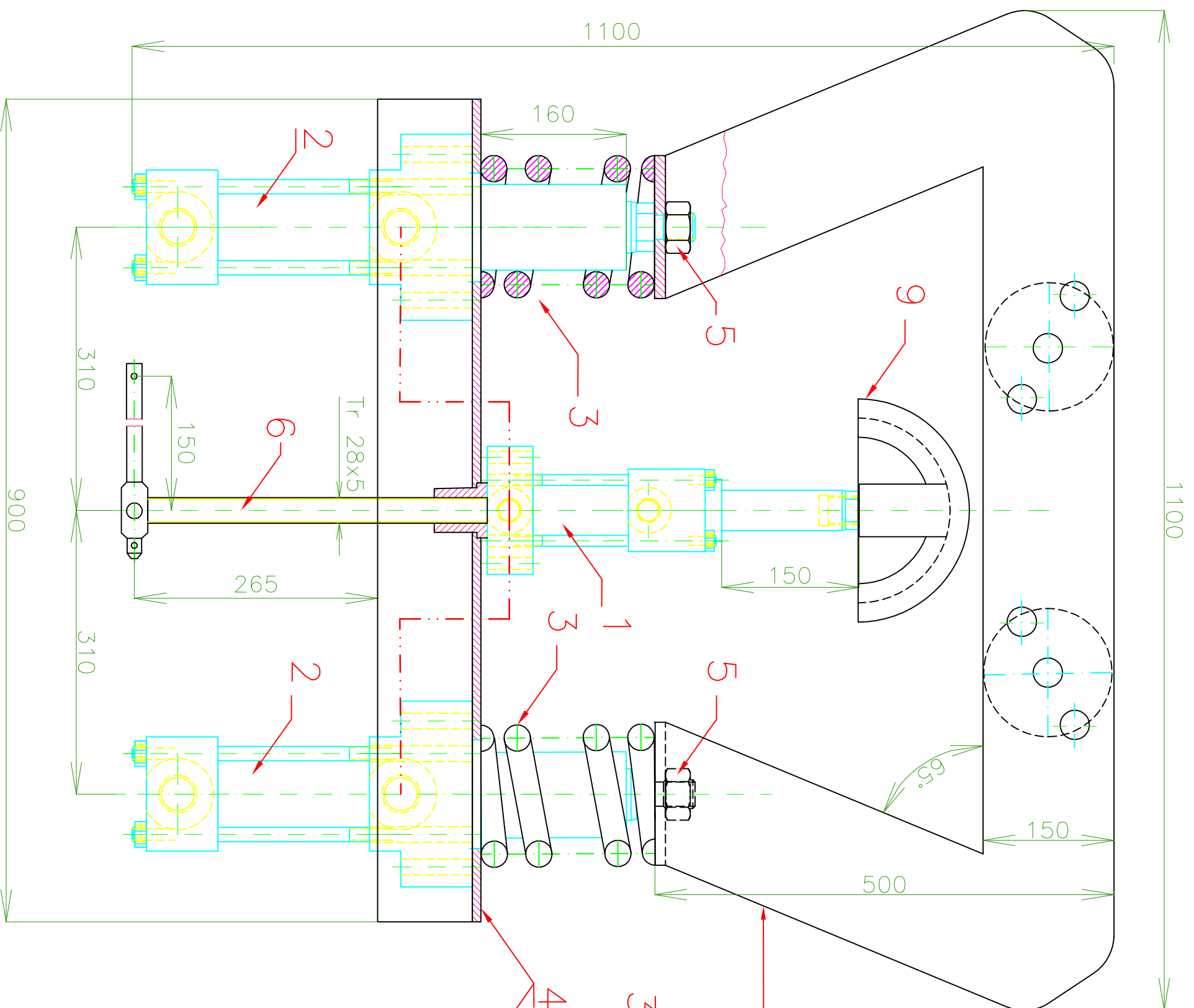
Pokud zařízení využívající základní princip tohoto obvodu je vybaveno jednotkou vyvozuující sílu ve směru posunu hydraulických válců, pak ho lze využít také pro lisování, tváření nebo jiné technologické operace.

Další výhodou takto vytvořeného zařízení je jeho jednoduchost a provozní spolehlivost.

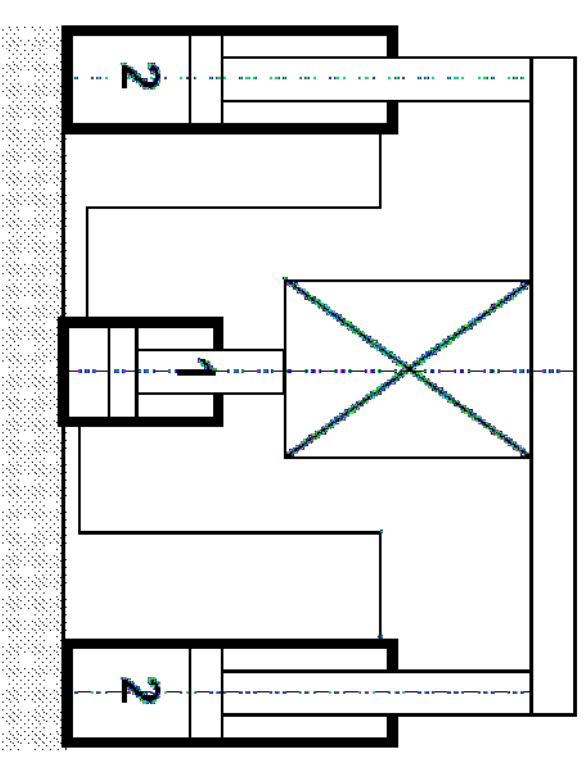
### Literatura:

- Mičkal.K.: Sběrka úloh z technické mechaniky, Informatorium Praha 1998,ISBN 80-86073-36-X
- ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ v Praze autorská osvědčení čísla: 244 268 a 245 904 Autoři : ing. Jiří Chobot a ing. Jiří Zegzulka
- Internetové zdroje: <http://jirichobot.sweb.cz>

Příloha: výkres č. SŠTO 105-10/1 (Ruční ohýbačka trubek HSO)



Uspořádání válců



Jednočinný hydraulický válec  
CDT3 E5 / E6

	Pist číslo	Počet pistů	Průměr pistu [mm]	Činná plocha [mm <sup>2</sup> /pist]	Znásobení síly
2	2	2	63	1 527	48,47619
1	1	1	63	3 117	
2	2	2	125	5 910	26,150442
1	1	1	125	12 272	

Soupis dílů

Č.	Popis	ks
1	VÁLEC HYDRAULICKÝ CDT3 ME6	1
2	VÁLEC HYDRAULICKÝ CDT3 ME5	2
3	Tlačná pružina pro zpětný tah	2
4	Rám	1
5	Matka (M x)	2
6	Šroub Tr 28x5-380 (komplet)	1
7	Osa opěrného válce	2
8	Opěrný válec	2
9	Ohybací koleno (sada)	2

KRESLIL	VYPRACOVAL	ODP. PROJEKTANT	HIP
	K. Kutilová, M. Mikulka	Ing. Jiří Chobot	
INVESTOR			
AKCE:	Středočeská technika 2010		
DATUM	Květen 2010		
STUPĚŇ	A3		
FORMÁT	A3		
MĚŘÍTKO	1:5		
NÁZEV:	Ruční ohýbačka trubek HSO		
Č. V.	SŠTO-105-10/1		

